



الذكاء الاصطناعي

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

إعداد:

د/ مجاهد ناصر الجبر

(استاذ الذكاء الاصطناعي المشارك - رئيس الجامعة التخصصية الحديثة)

مراجعة وتحكيم :

د/ صبري غازي (استاذ الذكاء الاصطناعي المشارك - كلية الهندسة والحاسوب - جامعة باجي مختار عنابه - الجزائر)

د/ يوسف الحاج (استاذ الذكاء الاصطناعي المساعد - رئيس قسم الذكاء الاصطناعي - الجامعة التخصصية الحديثة)



الطبعة الأولى ١٤٤٥ هـ - ٢٠٢٤ م

جميع حقوق التأليف والنشر محفوظة للمؤلف والجامعة التخصصية الحديثة
رقم الإيداع (٨٦) لسنة ١٤٤٥ هـ - ٢٠٢٤ م لدى الهيئة العامة للكتاب- صنعاء

يطلب هذا الكتاب من المؤلف والجامعة التخصصية الحديثة

الجمهورية اليمنية- صنعاء

www.msu.edu.ye

info@msu.edu.ye

aljober80@gmail.com

قائمة المحتويات

المقدمة ١

الفصل الأول

مقدمة عن الذكاء الاصطناعي ٥

١,١ المقدمة ٥

١,١,١ تعريفات ٦

٢,١,١ الذكاء ٧

٣,١,١ السلوك الذكي ٩

٢,١ تاريخ الذكاء الاصطناعي ١٠

١,٢,١ التاريخ المبكر للذكاء الاصطناعي ١٠

٢,٢,١ العصور الوسطى لتطور الذكاء الاصطناعي ١١

٣,٢,١ حاضر الذكاء الاصطناعي ١٢

٣,١ الذكاء الاصطناعي والثورة الصناعية الرابعة ١٢

١,٣,١ إيجابيات الثورة الصناعية الرابعة ١٢

٢,٣,١ سلبيات الثورة الصناعية الرابعة ١٣

٤,١ فهم الذكاء الاصطناعي ١٤

٥,١ أنواع الذكاء الاصطناعي ١٥

١,٥,١ الذكاء الاصطناعي الضعيف او الخفيف ١٥

٢,٥,١ الذكاء الاصطناعي القوي او الصلب ١٥

٣,٥,١ الذكاء الاصطناعي الخارق ١٦

٦,١ أهداف الذكاء الاصطناعي ١٦

١,٦,١ الأهداف الرئيسية للذكاء الاصطناعي ١٧

٢,٦,١ الأهداف العامة للذكاء الاصطناعي ١٨

٧,١ ايجابيات الذكاء الاصطناعي ١٨

٨,١ سلبيات الذكاء الاصطناعي ٢٢

٩,١ الخلاصة ٢٥

الفصل الثاني

تقنيات الذكاء الاصطناعي ٢٦

٢٦	١,٢	المقدمة
٢٧	٢,٢	الذكاء الاصطناعي التقليدي مقارنة مع الذكاء الاصطناعي الحديث
٢٩	٣,٢	التقنيات التي تجعل سلوك النظام يبدو ذكياً (تقنيات الذكاء الاصطناعي التقليدية) ...
٣٠	١,٣,٢	تقنية الوصف والمطابقة
٣٢	٢,٣,٢	تقنية تقليص الهدف
٣٥	٣,٣,٢	تقنية شرط الرضا
٣٨	٤,٣,٢	تقنية شجرة البحث
٣٩	٥,٣,٢	تقنية افرض واختبر
٤٠	٦,٣,٢	تقنية قاعدة القوانين
٤٣	٤,٢	التقنيات التي تستخدم علم البيولوجي (تقنيات الذكاء الاصطناعي الحديثة)
٤٣	١,٤,٢	الشبكات العصبية
٥١	٢,٤,٢	الخوارزميات الجينية
٥٢	٣,٤,٢	التعليم المعزز
٥٦	٤,٤,٢	التعليم العميق
٦١	٥,٤,٢	الوكيل الذكي
٦٧	٥,٢	الخلاصة

الفصل الثالث

٦٩	فروع الذكاء الاصطناعي	
٦٩	١,٣	المقدمة
٦٩	٢,٣	فروع الذكاء الاصطناعي
٦٩	١,٢,٣	التعلم الآلي
٧٢	٢,٢,٣	التعليم العميق
٧٢	٣,٢,٣	الذكاء الاصطناعي المولد
٧٣	٤,٢,٣	معالجة اللغة الطبيعية
٧٤	٥,٢,٣	علم الروبوتات
٧٥	٦,٢,٣	الرؤية الحاسوبية
٧٧	٧,٢,٣	النظم الخبيرة
٧٧	٨,٢,٣	الحوسبة المعرفية
٧٨	٩,٢,٣	شبكات الخصومة التوليدية
٧٩	١٠,٢,٣	المنطق الضبابي

٨٠	.....تمثيل المعرفة وتفسيرها ١١,٢,٣
٨١	..... ٣,٣. الخلاصة

الفصل الرابع

٨٢ تطبيقات الذكاء الاصطناعي

٨٢	..... ١,٤. المقدمة
٨٢	..... ٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي
٨٢	..... ١,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التجارة الالكترونية
٨٦	..... ٢,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم
٩٢	..... ٣,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في نمط الحياة
٩٤	..... ٤,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال العسكري
٩٨	..... ٥,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الروبوتات
١٠٢	..... ٦,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الموارد البشرية
١٠٤	..... ٧,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الطب
١٠٦	..... ٨,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الزراعة
١١١	..... ٩,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الألعاب
١١٢	..... ١٠,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في السيارات
١١٣	..... ١١,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في وسائل التواصل الاجتماعي
١١٤	..... ١٢,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التسويق
١١٥	..... ١٣,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في Chatbots
١١٥	..... ١٤,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التمويل
١١٦	..... ١٥,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في علم الفلك
١١٧	..... ١٦,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في امن البيانات
١٢٠	..... ١٧,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في السفر والنقل
١٢٢	..... ١٨,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في صناعة السيارات
١٢٤	..... ١٩,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الاقتصاد
١٢٥	..... ٢٠,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المياة
١٢٨	..... ٢١,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المناخ
١٣٠	..... ٢٢,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في السياحة
١٣١	..... ٢٣,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القانون
١٣٣	..... ٢٤,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الصحافة والاعلام

١٣٥	تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المدن الذكية.....
١٣٩	تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الاتصالات.....
١٤١	تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال الآثار.....
١٤٢	تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتحقيق البيئة المستدامة.....
١٤٨	تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الترجمة.....
١٥١	تطبيقات الذكاء الاصطناعي لذوي الاحتياجات الخاصة.....
١٥٣	تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التصميم والهندسة المعمارية.....
١٦٢	تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إنشاء وتحرير الصور.....
١٦٤	تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الخرائط والملاحة.....
١٦٥	تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الترفيه.....
١٧١	تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إنشاء المحتوى.....
١٧١	تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الواقع الافتراضي والمعزز.....
١٧٣	تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الرياضة.....
١٧٧	٣،٤ هل الذكاء الاصطناعي يحد من التطبيقات البشرية.....
١٧٨	٤،٣ الخلاصة.....

الفصل الخامس

١٧٨	مستقبل الذكاء الاصطناعي.....
١٧٨	١،٥ المقدمة.....
١٨٠	٢،٥ الذكاء الاصطناعي الصيني...الاول عالميا.....
١٨١	٣،٥ الذكاء الاصطناعي عربيا...دول واعده وفرص كبيره.....
١٨٢	٤،٥ استراتيجيات وطنية.....
١٨٣	٤،٦ الخلاصة.....
١٨٤	المراجع.....

قائمة الاشكال

- شكل (١) : يوضح الفرق بين علوم الحاسوب والذكاء الاصطناعي.....١٤
- شكل (٢) : يوضح الحالة الابتدائية والهدف٣١
- شكل (٣) : يوضح الحل للغز برج هانواي.....٣٢
- شكل (٤) : يوضح كيفية تقليص الهدف٣٤
- شكل (٥) : يوضح حلين مختلفين للعبة الملكات الثمان.....٣٧
- شكل (٦) : خريطه رباعية الألوان.....٣٨
- شكل (٧) : مكونات نظم قاعدة القوانين.....٤١
- شكل (٨) : يوضح بنية الشبكة العصبية٤٥
- شكل (٩) : يوضح بنية شبكة عصبية امامية التغذية أحادية الطبقة٤٧
- شكل (١٠) : يوضح بنية شبكة عصبية امامية التغذية متعددة الطبقات.....٤٧
- شكل (١١) : يوضح بنية شبكة عصبية متعددة الطبقات وذات انتشار خلفي.....٤٨
- شكل (١٢) : يوضح بنية الشبكة العصبية الالتفافية.....٤٩
- شكل (١٣) : يوضح طريقة عمل التعليم المعزز.....٥٦
- شكل (١٤) : يوضح بنية الشبكة العصبية في التعليم العميق.....٥٨
- شكل (١٥) : يوضح طريقة عمل الوكيل الذكي.....٦٢
- شكل (١٦) : يوضح الفرق بين التعلم بإشراف والتعلم بدون اشراف
والتعليم المعزز.....٧١
- شكل (١٧) : يوضح العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والتعلم الالي
والتعلم العميق والذكاء الاصطناعي التوليدي.....٧٣
- شكل (١٨) : يوضح استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في فحص التربة.....١٠٨
- شكل (١٩) : يوضح استخدام الدرونز لتحديد كمية المبيدات المناسبة.....١٠٩
- شكل (٢٠) : يوضح استخدام الذكاء الاصطناعي لفرز المنتجات المحصودة.....١١١
- شكل (٢١) : يوضح استخدام الذكاء الاصطناعي لتعزيز الطريقة التي يفحص بها التوائم
الرقمية المتغيرات المتغيرة ويتعلم كيفية تحسين عمليات البناء والتصميم.....١٥٥
- شكل (٢٢) : يوضح كيف يمكن للذكاء الاصطناعي إكمال المهام العادية والمتكررة
بسرعة وتحسين تخطيطات الغرف والتصميمات الأخرى بزيادات صغيرة،
مما يحرر المصممين للقيام بمهام أكثر إبداعًا.....١٥٦
- شكل (٢٣) : يوضح كيف يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل الرياح في تطبيق الفورما.....١٥٨

- شكل (٢٤) : يوضح منصة للذكاء الاصطناعي تتيح للمهندسين المعماريين إدخال
معلومات البناء لإنشاء تقديرات حجمية وتخطيطات برمجة داخلية.....١٦٠
- شكل (٢٥) : يوضح كيف تستخدم منصة التصميم التوليدي المستندة إلى السحابة
Parafin ، والتي تستهدف مطوري العقارات، الذكاء الاصطناعي لتحديد الجدوى
التجارية للمشروع أثناء التخطيط المبكر.....١٦١

المقدمة Introduction

يعد الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) أحد أبرز العلوم الحديثة في السنوات الأخيرة ولا سيما بعد العام ٢٠١٦م (Clarck, 2015) وذلك لتعدد مجالات استخدامه على مستوى عالمي في جميع تفاصيل الحياة بعد ان كان ومنذ الحرب العالمية الثانية مجرد نظريات واحلام يتوق لتنفيذها وتطبيقها علماء الحاسوب وكبريات الشركات المتخصصة في الحاسوب، اذ عمل العديد من الباحثين والعلماء على نشر الاف الأبحاث في مجال الذكاء الاصطناعي واصيبوا بخيبة امل لعدم القدرة على تنفيذه ذلك الحين لعدة أسباب لعل أبرزها محدودية الباحثين والعلماء في المجال، اضافة الى تباطؤ التطور في علوم الحاسوب على المستوى البرمجي والمكونات المادية وكذلك البنى التحتية. وإذا ما تطرقنا الى تاريخ الذكاء الاصطناعي فنجد انه لم يكن دائما رحلة هادئة، فقد عقت فترات التفاؤل والنجاح والنمو فترات من خيبة الأمل والانكماش وإعادة التجميع، إذ تراجع "ربيع" الذكاء الاصطناعي ليحلّ محله "شتاء" الذكاء الاصطناعي، وصارع هذا التخصص الناشئ باحثا عن موطئ قدميه، وطوي ملف تطوير الذكاء الاصطناعي منذ صيف ١٩٥٦م حين استُخدم هذا المصطلح للمرة الأولى خلال مؤتمر "جامعة دارتمورث" بشأن الذكاء الاصطناعي إلى أن عاد هذا المصطلح مرة أخرى يراود الحكومات والشركات والباحثين في مطلع القرن الواحد والعشرين وكثفت الجهود والأبحاث مرة أخرى وتلقت مراكز الأبحاث الدعم الكبير لأبحاث الذكاء الاصطناعي ليظهر وبقوه في العام ٢٠١١م وذلك عقب توديع العالم للثورة الصناعية الثالثة (تكنولوجيا المعلومات والانترنت) والتي ظهرت وتطورت في العقود الأخيرة من القرن العشرين والعقد الأول من القرن الواحد والعشرين حيث شهد العالم خلال هذه الثورة تطورا متسارعا في مختلف مجالات الحياة الاقتصادية والعسكرية والمالية وغيرها نتيجة استخدام تكنولوجيا المعلومات والانترنت في تنظيم شؤون الحياة المختلفة والتسريع من وتيرة التنمية، حيث شهد العالم حينه قفزات غيرت ملامح العالم وأصبحت التجارة والاتصالات والمعاملات المالية والاقتصادية وغيرها تدار بطريقة إلكترونية محوسبة، وتزايد استخدام المؤسسات الحكومية والخاصة لهذه التكنولوجيا وارتبط العالم ببعضه اقتصاديا، ماليا، تجاريا، تعليميا، اجتماعيا، ثقافيا وتزايد الاستخدام

للإنترنت والأجهزة المتصلة به على مستوى العالم وكذلك حجم البيانات المفرط التي يتم تداولها وتشاركها والاستفادة منها الى الدرجة التي أصبحت تكنولوجيا الثورة الصناعية الثالثة (تكنولوجيا المعلومات والإنترنت) لا تفي بالغرض الذي أنشئت من أجله، وهنا برزت الثورة الصناعية الرابعة في مطلع العقد الثاني من القرن الواحد والعشرين والذي يمثل الذكاء الاصطناعي أهم مخرجاتها لتعدد إستخداماته في المجالات العسكرية والصناعية والاقتصادية والتقنية والتطبيقات الطبية والتعليمية والخدمية، ويتوقع له أن يفتح الباب لإبتكارات لا حدود لها وأن يؤدي إلى مزيد من الثورات الصناعية بما يحدث تغييرا جذريا في حياة الانسان، إذ مع التطور التكنولوجي الهائل والمتسارع وما يشهده العالم من تحولات في ظل الثورة الصناعية الرابعة سيكون الذكاء الصناعي محرك التقدم والنمو والإزدهار خلال السنوات القليلة القادمة، وبإمكانه وما سيتبعه من ابتكارات أن يؤسس لعالم جديد قد يبدو الآن من ضروب الخيال، ولكن البوادر الحالية تؤكد على أن خلق هذا العالم بات قريبا وقريبا جدا (Margret, 2018).

ولأن العالم إعتاد على عدم إنتظار المستقبل، بل الدخول إليه والتنافس على تقنياته واستباق تحدياته ووضع الحلول الناجعة لها، وهذا ما يفسر التوجه الحثيث للعديد من الدول نحو الإستثمار في تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة وعلى رأسها الذكاء الاصطناعي لتحقيق أهدافها التنموية والإستثمارية بإعتباره لغة المستقبل التي لا محيد عن إدراك أبعديتها والقضاء على أميته، واعتماد العديد من القطاعات الاقتصادية مثل الصحة والتعليم والخدمات والقطاعات الحيوية الأخرى عليه، فضلا عن الفرص الاقتصادية الكبيرة التي يوفرها للكثير من القطاعات الاقتصادية بالعالم، وقدرته على تحقيق أرباح طائلة مع تطبيق استخداماته والإعتماد على ما يقدمه من معلومات واستشارات دقيقة، وتأثيراته الإيجابية في تقليل الإعتماد على العنصر البشري ، مما يرفع جودة المنتجات ويقلل من الانفاق. ولتعزيز تطوير وتسريع تفعيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي على كافة المستويات المؤسسية، إنتهجت الكثير من الدول العديد من الأليات ومنها تنمية وتطوير الكفاءات العلمية المتخصصة والقدرات المحلية في مجال الذكاء الاصطناعي، ونشر وخلق ثقافة الذكاء الاصطناعي لدى المجتمعات لتسهيل إنتشار إستخدام التطبيقات التي تعتمد على هذه التقنيات وخلق العالم الرقمي القادر على

التعامل معها، وتعزيز تضافر جهود المؤسسات التعليمية والعالمية للتوعية بأساسيات هذا المجال، حيث أطلقت العديد من الحكومات الاستراتيجيات وأنشئت الهيئات التي تسعى من خلالها إلى الإسراع والاندماج في هذه التكنولوجيا الحديثة، فضلا عن الأرقام التي يتداولها وي طرحها علماء الاقتصاد فيما سيخلقه الإستثمار في الذكاء الاصطناعي من أرقام فلكية تتجاوز بعشرات المرات الإستثمارات العالمية السابقة وأبرزها النفط والغاز حيث سيضيف الإستثمار في الذكاء الاصطناعي والثورة الصناعية الرابعة إلى الإقتصاد العالمي بحلول العام ٢٠٣٠ م ما قيمته ٢٠ ترليون دولار وهذا الرقم يساوي عشرة أضعاف الإستثمار في النفط. وقد قامت الثورة الصناعية الرابعة على أسس وقواعد الثورة الصناعية الثالثة المتمثلة في تطور تكنولوجيا الكمبيوتر والأترنت، وتعتمد على ربط ودمج العلوم الفيزيائية أو المادية بالأنظمة الرقمية والبيولوجية في عمليات التصنيع، أي الات ذكية متصلة بالأترنت, أو بمعنى آخر هي أنظمة والات يتم التحكم فيها إلكترونيا لتصل إلى ذروة تطبيقاتها في الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الحيوية والطباعة ثلاثية الأبعاد والثورة بمجال التواصل الاجتماعي والعالم الرقمي والأترنت المتحرك، والتقنيات الرقمية والأنظمة الذكية، والمركبات ذاتية الحركة وتكنولوجيا النانو والتكنولوجيا الحيوية، وعلوم المواد وتخزين الطاقة، والحوسبة الكمية، وحرس الحدود الآلي، والكمبيوترات شديدة البراعة التي بإمكانها كتابة القصص ومنافسة خيال رواد الروايات والمدن الذكية والزراعة الذكية والحياة الذكية (Difelicianton, 2023).

بل سيصل الأمر إلى تقسيم العالم مرة أخرى ليس كالتقسيم الذي حصل بعد الحرب العالمية الثانية والحرب الباردة بين الولايات المتحدة الأمريكية و روسيا بل تقسيم جديد يعتمد تماما على الذكاء الاصطناعي والثورة الصناعية الرابعة ليصبح العالم الأول منتج ومصنع لهذه التكنولوجيا ويستثمرها وعالم اخر يستهلك هذه التكنولوجيا ما يزيد الفجوة بين العالمين بشكل كبير ومخيف لم يشهد لها العالم مثل، وبالتالي يصبح الإستثمار في الذكاء الاصطناعي هو الملاذ الامن للعديد من الدول (Stephen, 2016).

وبعد هذا الملخص الموجز عن الذكاء الاصطناعي وأهميته وتعدد مجالات استخدامه والحاجة لتطبيقه في شتى مجالات الحياة في عصر التكنولوجيا المتسارع يحتم علينا ذلك وبما لا يدع

مجال للشك بأن نتناول هذا العلم في مؤسساتنا التعليمية وذلك بإصدار الكتب والمؤلفات وإنتاج الأبحاث والإبتكارات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي، حيث تناول الكتاب أهم الموضوعات للقارئ المتخصص في المجال أو غير المتخصص. حيث تم تقسيم الكتاب إلى خمسة فصول رئيسية : تطرقنا في الفصل الأول الى مقدمة عن الذكاء الاصطناعي ، تاريخ الذكاء الاصطناعي، الذكاء والسلوكيات الذكية، الذكاء الاصطناعي والثورة الصناعية الرابعة، وكذلك سلبياتها وايجابيتها، كما تناولنا أهداف الذكاء الاصطناعي الأساسية والعامّة وإهداف الذكاء الاصطناعي، سلبياته وايجابياته، وتطرق الفصل الثاني إلى تقنيات الذكاء الاصطناعي التقليدية والحديثة وأوجه الفرق بينهما، كما سردنا وبالتفصيل عدد من التقنيات التقليدية والحديثة. وتطرق الفصل الثالث إلى فروع الذكاء الاصطناعي، وهنا سردنا وبالتوضيح حوالي عشرة فروع شائعة للذكاء الاصطناعي، وتطرق الفصل الرابع إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف جوانب الحياة حيث نال هذا الفصل شرحا مطولا عن حوالي ٣٠ من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف جوانب الحياة، كما تطرق الفصل الخامس والأخير الى مستقبل الذكاء الاصطناعي. حاولنا في هذا الكتاب المتواضع تقديم الذكاء الاصطناعي للقارئ الكريم سواء كان المتخصص في المجال او مايرتبط به من علوم أخرى او القارئ العادي بلغة ميسره وسلسله ومبسطة.

Chapter One الفصل الأول

مقدمة عن الذكاء الاصطناعي AI Introduction

١,١. المقدمة Introduction

جون مكارثي (John McCarthy) هو العالم الأمريكي الذي قام بصياغة مصطلح الذكاء الاصطناعي في عام ١٩٥٦م، وعرفه بأنه علم وهندسة تصميم الآلات الذكية وبرامج الحاسوب الذكية. يُعتبر الذكاء مفهوماً صعب الإعراب عنه بدقة، حيث يُمكن اعتباره العنصر الحاسم الذي يمنحنا القدرة على تحقيق الأهداف في العالم من حولنا، يمتلك البشر وحتى بعض الحيوانات والآلات مستويات متفاوتة من الذكاء. لتوضيح طبيعة الذكاء الاصطناعي، يجب أولاً تحديد المعنى الحقيقي للذكاء البشري، حيث يتعلق بالقدرة العقلية مثل قدرتنا على التكيف مع الظروف المحيطة بنا والاستفادة من تجاربنا السابقة، والتفكير والتحليل والتخطيط وحل المشكلات والوصول إلى استنتاجات صحيحة، كما يتضمن القدرة على التعلم السريع واستخدام ما تعلمنا بطريقة صحيحة وفعّالة (Lighthill, 2011). ووفقاً لما سبق، يُمكننا تعريف الذكاء الاصطناعي بأكثر من تعريف، منها (Russell, 2002):

- **الذكاء الاصطناعي هو** دراسة القدرات الذهنية من خلال استخدامه للنماذج الإحتسابية (الشبكات العصبية الذكية، الأنظمة الضبابية، الحساب التطويري).
- **الذكاء الاصطناعي هو** دراسة كيفية جعل الآلات وأجهزة الحاسوب القيام بأشياء يقوم بها الإنسان (التفكير، التحليل، التفسير، الاستنتاج، التعلم واتخاذ القرار) بشكل أفضل في الوقت الحالي.
- **الذكاء الاصطناعي هو** دراسة وتصميم العملاء الأذكياء ، حيث أن العميل الذكي هو نظام يدرك بيئته ويقدم أفعالاً تزيد من فرصة نجاحه في أهدافه.
- **الذكاء الاصطناعي هو** دراسة تقنيات تحاكي الذكاء البشري على أداء المهام ويمكنه بشكل متكرر تحسين نفسه استناداً إلى المعلومات التي يجمعها.

- **الذكاء الاصطناعي هو** تصميم برامج وآلات تؤدي نفس المهام التي يؤديها الانسان وبكفاءة أكثر وأسرع وأقل كلفة.
- **الذكاء الاصطناعي هو** مجال علوم الكمبيوتر المخصص لحل المشكلات المعرفية المرتبطة عادةً بالذكاء البشري، مثل التعلم والإبداع والتعرف على الصور والتصنيف والتفسير والتحليل والاستنتاج واتخاذ القرار.
- **ايضا يعرف الذكاء الاصطناعي بأنه** قدرة الآلة على محاكاة العقل البشري وطريقة عمله، مثل قدرته على التفكير والإستكشاف، ومع التطورات الهائلة للحواسيب تبين أن باستطاعتها القيام بمهامٍ أعقد مما نعتقد بحيث يمكنه إستكشاف وإثبات النظريات الرياضية المعقدة، وأيضا يمكنه لعب الشطرنج بمهارة عالية، ويتميز بسرعة إنجازها للمهام بدقة عالية، ويتصف بسعة تخزين كبيرة.

1.1.1. تعريفات Definitions

ولأننا نتحدث في هذا الكتاب عن أكثر علم متداول وأكثر مصطلح يتم تداوله عالميا ألا وهو الذكاء الاصطناعي، لذلك أبرزنا هنا مجموعة تعريفات منقولة من بعض الكتب النصية (Russell, 2002):

- **الذكاء الاصطناعي هو** "علم جديد لجعل الآلات وأجهزة الحاسوب لديها عقول بشكل كامل وحرفي" "أتمتة الأنشطة التي تربط الذكاء البشري بالفعل، مثل صناعة القرارات وحل المسائل والتعلم".
- **الذكاء الاصطناعي هو** "دراسة القدرات الذهنية من خلال تطبيق النماذج الاحتمالية"، "دراسة الحوسبة التي تجعل من الممكن الإدراك والتفسير والفعل"
- **الذكاء الاصطناعي هو** "علم إنشاء آلات وحواسيب تنجز وظائف تتطلب ذكاء عندما يؤديها الانسان"، "هو دراسة كيفية جعل الآلات والحواسيب تفعل أشياء يمكن للإنسان أن يؤديها بشكل أفضل"

- **الذكاء الاصطناعي هو** " حقل دراسة يبحث عن توضيح ومحاكاة السلوك الذكي في شكل عمليات حسابية يتم تنفيذها على الآلات وأجهزة الحاسوب".

- **الذكاء الاصطناعي هو** " فرع علوم الحاسوب الذي يهتم بأتمتة السلوك الذكي"

وبدراسة التعريفات أعلاه، نجد أن:

- **التعريفات الاول والثاني هي** تعريفات متعلقة بالتفسير، بينما تلك التعريفات الثالث والرابع فهي تعريفات تهتم أكثر بالسلوك .

- **التعريفات الاول والثالث هي** تعريفات تقيس النجاح بمقياس الأداء البشري، بينما تلك التعريفات الثاني والرابع فتقيس المفهوم المثالي للذكاء والذي يسمى بالمعقولة .

٢.١.٢. الذكاء Intelligence

كما أسلفنا هو مفهوم يصعب صياغة تعريف محدد له، ولكنه مرتبط بمهام تشمل العمليات الذهنية (Hawkins et al, 2005) ، إلا أنه تم تعريف الذكاء بعدة طرق: القدرة على التجريد، والمنطق، والفهم، والوعي الذاتي، والتعلم، والمعرفة العاطفية، والتفكير، والتخطيط، والإبداع، والتفكير النقدي، وحل المشكلات، ويمكن وصفها بأنها القدرة على إدراك المعلومات أو استنتاجها، والاحتفاظ بها كمعرفة يتم تطبيقها على السلوكيات التكيفية داخل بيئة أو سياق معين. فيما يلي أمثلة لأشكال العمليات الذهنية المختلفة التي يؤديها الإنسان عادة وإذا قامت بها الآلة أو البرنامج اعتبرناه سلوكا ذكيا:

- **الإبداع (Creativity):** ويقصد به قدره على إنشاء أشياء كان من المتصور أنها مستحيلة

بالنسبة لأجهزة الكمبيوتر مثل اللوحات والمنحوتات والأعمال الخيالية المكتوبة.

- **حل المسائل (Problems Solving):** هو جوهر التطور البشري، إنها الأساليب التي

نستخدمها لفهم ما يحدث في بيئتنا، وتحديد الأشياء التي نريد تغييرها ثم معرفة الأشياء

التي يجب القيام بها لتحقيق النتيجة المرجوة.

- **التصنيف (Classification):** ويقصد به القدرة على استخدام التفكير والخبرة والتعلم لتصنيف الأشياء الأكثر تعقيدا.
- **إكتشاف الأنماط (Pattern Recognitions):** هو عملية نستخدم فيها حواسًا متعددة لاتخاذ القرارات، بينما نمضي خلال يومنا، تساعدنا قدرات التعرف على الأنماط في دماغنا على التعرف على أشياء، التعرف على أشخاص، التعرف على أصوات، التعرف على أماكن، التعرف على مواقف معينة.
- **التعلم (Learning):** التعلم هو عملية إكتساب فهم ومعرفة وسلوكيات ومهارات وقيم واتجاهات وتفضيلات جديدة.
- **الإستقراء (Induction):** يقصد به إقامة البرهان على قضية كلية، ويكون ذلك بالإستناد إلى قضايا جزئية ثبت صدقها، وبذلك يكون الإنتقال منطقيًا من الحالات الجزئية إلى تعميمات وقضايا كلية، أي من المعلوم إلى المجهول.
- **الإستنتاج (Deduction) :** هو العملية العقلية الإستعرافية للبحث عن سبب أو تفسير منطقي للحوادث بهدف الفهم أو دعم المعتقدات، أو إستخراج عبر مفاهيم، أو أفعال أو مشاعر، دراسة الاستنتاج تركز عادة على ما الذي يجعل عملية الإستنتاج كافية أو غير كافية، مناسبة أو غير مناسبة، جيدة أو سيئة، تعطي نتائج صحيحة أو خاطئة .
- **بناء القياسات (Building analogies):** القدرة على التفكير بالمقارنات أي بالأشياء المتشابهة والمختلفة لخلق أشياء جديدة تعتمد على تلك المقارنات.
- **التحسين (Optimization):** يقصد بها القدرة على تقليل مخاطر الأخطاء أو الخسارة الناتجة عن التنبؤات، وتحسين دقة العمل على نفس الشيء مرة أخرى.
- **معالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing):** القدرة على فهم وتكلم اللغات الاخرى والترجمة من لغة إلى أخرى.

- **إتخاذ القرار (Decision Making):** القدرة على مواجهة المواقف الصعبة بمرونة عالية، وكذلك إدارتها بقدر كبير من الفطنة، ومعالجة المشكلات المعقدة والتعامل معها بسلاسة وبنفسية متزنة وغير قلقة.
- **المعرفة وغيرها (Knowledge and many more):** هي مجموعة ما يمتلكه الفرد من المعلومات والقدرة على تحليلها نتيجة للتعلم والتجارب أو ما يدركه بجميع حواسه.

٣.١.٣. السلوك الذكي Intelligent behavior

السلوكيات الذكية هي تلك التي يمتلكها الإنسان في ظل بعض القيود المادية، أو هي السلوكيات التي تحدث بالفعل والتي تناسب غرض نظام معين وتلبي متطلبات الظروف (Zhongzhi, 2021). أعتقد أن فهم الذكاء يتضمن فهم كيفية إكتساب المعرفة وتمثيلها وتخزينها؛ وكيف يتم توليد السلوك الذكي وتعلمه؛ كيف يتم تطوير وإستخدام الدوافع والعواطف والأولويات؛ وكيف تتحول الإشارات الحسية إلى رموز، وكيف يتم التلاعب بالرموز لتنفيذ المنطق، والتفكير في الماضي، والتخطيط للمستقبل؛ وكيف تنتج آليات الذكاء ظواهر الوهم والاعتقاد والأمل والخوف والأحلام، ونعم حتى اللطف والحب. غالباً ما يُستشهد بلعب الشطرنج باعتباره مثلاً نموذجياً للسلوك الذكي لدى البشر، وقد تم بذل قدر كبير من العمل في محاولة فهم كيفية لعب الناس للشطرنج بنجاح. في وقت مبكر، أصبحت مشكلة لعب الشطرنج تحدياً لعلماء الكمبيوتر، لقد اعتقدوا أنه إذا كان لعب الشطرنج هو الحالة النموذجية للسلوك الذكي، فإذا كان بإمكانهم تعليم الآلة لعب الشطرنج، لكانوا قد أثبتوا أن الآلات قادرة على السلوك الذكي (Coelho, 2022). تستطيع أجهزة الكمبيوتر الآن لعب الشطرنج، أفضل من معظم البشر، فهي تفوز لأنها تمتلك القدرة على إجراء عدد هائل من العمليات الحسابية في وقت قصير جداً. يمكنهم حساب جميع العواقب المترتبة على مجموعة من التحركات بشكل أسرع بكثير مما يمكن لأي إنسان أن يبدأ في القيام بذلك. وهذه هي الطريقة التي يفوزون بها، إنهم ببساطة يستخدمون سرعة حساباتهم للتطلع إلى الأمام. والسؤال المثير للاهتمام هو كيف يمكن للأشخاص الذين لا يستطيعون إجراء هذه الحسابات أن يلعبوا بشكل جيد؟

يجب أن يستخدموا آلية مختلفة تمامًا لتمثيل المشكلة وحلها. على الرغم من أن لعب الشطرنج هو أحد المجالات التي يمكن لأجهزة الكمبيوتر أن تتفوق فيها على معظم الأشخاص، إلا أن هناك مجالات لا يمكن حتى للآلة الأكثر تطوراً أن تبدأ فيها في مجارة أداء حتى أصغر الأطفال.

يظهر السلوك الذكي الذي يمارسه الانسان بصور مختلفة وقد تمارسها الاله أو يمارسها البرنامج ليصبح ممارساً للسلوكيات الذكية وبالتالي نستطيع القول بأن هذه الآلات والبرامج ذكية منها:

- إدراك الكائن لبيئته **Perceiving** One's environments.
- التعلم والفهم من التجارب **Learning** and understanding from experience.
- تطبيق المعارف بنجاح على حالات جديدة **Knowledge** applying successfully in new situation.
- التواصل مع الآخرين **Communicating** with others
- التفسير لحل المسائل واكتشاف المعرفة المخفية **Reasoning** to solve problems and discover hidden knowledge.
- العمل في البيئات المعقدة **Acting** in complex environments
- التفكير المجرد واستخدام القياس **Thinking** abstractly, using Analogies.
- الابداع، البراعة، القدرة على التعبير، الفضول.. **Creativity, Ingenuity, Expressiveness, Curiosity**

٢,١. تاريخ الذكاء الاصطناعي AI History

مرّ الذكاء الاصطناعي بمراحل مختلفة وعقب فترة من الزمن وبالتالي تم تقسيم تاريخ الذكاء الاصطناعي إلى ثلاث مراحل تاريخيه (Schmidhuber, 2022).

١,٢,١. التاريخ المبكر للذكاء الاصطناعي

بدأ تاريخ الذكاء الاصطناعي في العصور القديمة، من خلال الأساطير والقصص والشائعات عن الكائنات الاصطناعية الموهوبة بالذكاء أو الوعي من قبل الحرفيين المهرة. زُرعت بذور الذكاء

الاصطناعي الحديث من قبل الفلاسفة الكلاسيكيين الذين حاولوا وصف عملية التفكير الإنساني بأنها عبارة عن التلاعب الميكانيكي للرموز. تُوج هذا العمل باختراع الكمبيوتر الرقمي القابل للبرمجة في الأربعينيات من القرن العشرين، وهي آلة تعتمد على جوهر التفكير المنطقي الرياضي. ألهم هذا الجهاز والأفكار التي تقف وراءه حفنة من العلماء للبدء بجدية في مناقشة إمكانية بناء الدماغ الإلكتروني.

وبعدها تأسس مجال أبحاث الذكاء الاصطناعي ضمن ورشة عمل في حرم "كلية دارتموث" خلال صيف عام ١٩٥٦م، أولئك الذين حضروا سيصبحون قادة لأبحاث الذكاء الاصطناعي لعدة عقود، تنبأ العديد منهم بأن آلة بذكاء الإنسان لن تكون موجودة في أكثر من جيل، وأنهم حصلوا على ملايين الدولارات لجعل هذه الرؤية حقيقة.

٢.٢.٢. العصور الوسطى لتطور الذكاء الاصطناعي

في ستينيات القرن العشرين، يمكن القول إن المساهمة الأكثر عمقاً في هذا المجال كانت حل المشكلات العامة الذي قدمه "نيويل" و "سيمون". كان هذا البرنامج متعدد الأغراض يهدف إلى المحاكاة باستخدام الكمبيوتر، وبعض أساليب حل المشكلات البشرية. لسوء الحظ، لم تكن التقنية المستخدمة فعالة بشكل كبير، وبسبب ذلك الوقت المستغرق ومتطلبات الذاكرة لحلها ولو نسبياً إلا أنه كانت هنالك مشاكل حقيقية واضحة، وتم التخلي عن المشروع.

بين عامي ١٩٥٧ و ١٩٧٤، سمحت التطورات في الحوسبة لأجهزة الكمبيوتر بتخزين المزيد من البيانات ومعالجتها بشكل أسرع. خلال هذه الفترة، طوّر العلماء خوارزميات تعلم الآلة (Machine Learning) أدى التقدم في هذا المجال إلى قيام وكالات مثل وكالة مشروعات البحوث المتطورة الدفاعية (DARPA) بإنشاء صندوق لأبحاث الذكاء الاصطناعي (Michael Aaron, 2022).

خلال الثمانينيات من القرن العشرين، تيسرت عملية التطوير بفضل التمويل المعزز الذي أتيح وبفضل التوسع في مجموعة الأدوات الخوارزمية التي استخدمها العلماء في الذكاء الاصطناعي. نشر "ديفيد روميلهارت" و "جون هوبفيلد" أبحاثاً حول تقنيات التعليم العميق (Deep Learning)، والتي أظهرت أن أجهزة الكمبيوتر يمكن أن تتعلم من التجربة.

٣,٢,١. حاضر الذكاء الاصطناعي

في الفترة من عام ١٩٩٠ إلى أوائل عام ٢٠٠٠، حقق العلماء العديد من أهداف الذكاء الاصطناعي الأساسية، مثل تحقيق الفوز على بطل العالم في الشطرنج. مع وجود المزيد من بيانات الحوسبة وتزايد قدرة المعالجة في العصر الحديث مقارنةً بالعقود السابقة، أصبحت أبحاث الذكاء الاصطناعي الآن أكثر شيوعًا وأكثر سهولةً. إنه يتطور بسرعة إلى الذكاء الاصطناعي العام حتى تتمكن البرامج من أداء المهام المعقدة. يُمكن للبرامج إنشاء وإتخاذ القرارات والتعلم بمفردها، وهي مهام كانت تقتصر في السابق على العنصر البشري.

٣,١. الذكاء الاصطناعي و الثورة الصناعية الرابعة AI and Fourth Industrial Revolution

في ظل التطور المتنامي المشهود في صناعة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات حاليا، تقدم الحلول التكنولوجية باستمرار مجموعة من الخيارات على شكل خدمات اتصالات مطورة يكون محورها تلبية إحتياجات المستخدمين من خلال توفير خدمات رقمية فعالة تعتمد على استخدام منظومات متطورة من البنية الأساسية والمعلوماتية المتوافقة مع أحدث المعايير الدولية. حيث توفر تكنولوجيا الثورة الصناعية الرابعة تطبيقات وخدمات رقمية ذكية وتحقق مستويات أعلى من الإدارة والتحكم في شبكات الاتصالات، وذلك من خلال استخدام الذكي المنسق لتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات جنبا إلى جنب مع استخدام التقنيات الرائدة والتي تشمل على سبيل المثال لا الحصر تقنيات الذكاء الاصطناعي وسلاسل الكتل وتحليل البيانات الضخمة وتكنولوجيا إنترنت الأشياء والمدن والمجتمعات الذكية والمستدامة ... إلخ (Philbeck et al, 2018).

١,٣,١. إيجابيات الثورة الصناعية الرابعة Fourth Industrial Revolution

Advantages

هنالك العديد من الإيجابيات ستحققها الثورة الصناعية الرابعة للمجتمعات وللعالم في مختلف المجالات الاقتصادية والاجتماعية والصحية والإنسانية أبرزها (Ian, 2019):

- تحقيق معدلات عالية من التنمية الاقتصادية والاجتماعية والإنسانية.

- تحسين ورفع مستوى الرعاية الصحية للإنسان.
- اختصار الكثير من الوقت في عملية التطور، وتعميم منجزاتها على العالم.
- خفض تكلفة الانتاج وتأمين خدمات ووسائل نقل وإتصال ذات كفاءة عالية وثمان أقل.
- المساهمة في الحلول المتعلقة بالمناخ والمياه عالميا.
- المساهمة في حياة أكثر استدامة.

١,٣,٢. سلبيات الثورة الصناعية الرابعة Fourth Industrial Revolution

Disadvantages

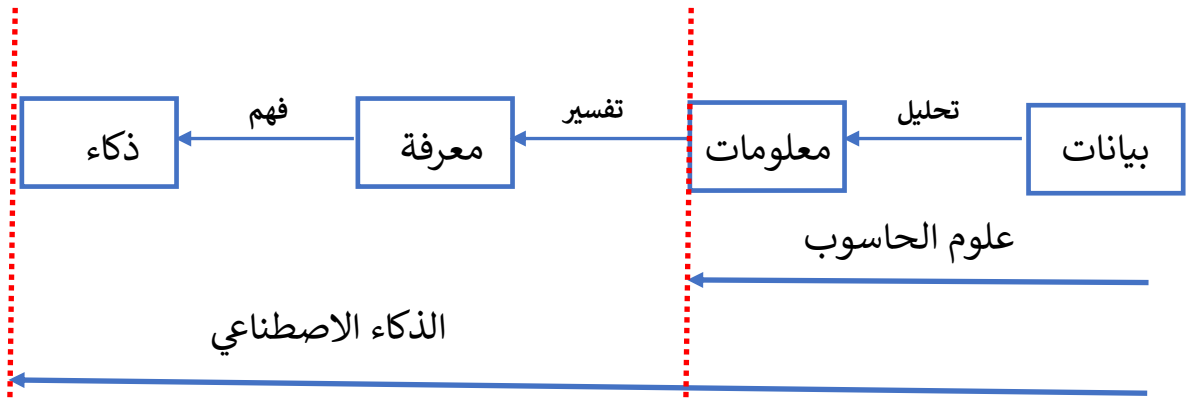
وكما أن للثورة الصناعية الرابعة إيجابيات فالمقابل هنالك سلبيات ستلقي بظلالها على المجتمعات والعالم إلا أن هنالك منظمات عالمية وحكومات عديدة تمضي بكثب للتقليل من هذه السلبيات (Mike, 2019) وأبرز هذه السلبيات:

- هيمنة الشركات الكبرى على الإنتاج الصناعي وضمحلل دور الشركات المتوسطة والصغيرة.
- إتساع نطاق البطالة حيث أن أتمت الصناعة والتطور التكنولوجي السريع من شأنها تقليص فرص العمل بنسبة ٥٠% تمس الفئات الوسطى والدنيا أو أصحاب " الوظائف البسيطة" التي لا تحتاج إلى خبرات علمية وتقنية عالية.
- تحقق عدم المساواة واتساع الفجوة بين الاغنياء والفقراء.
- تفرض تحديات غير مسبوقة على المجتمعات البشرية ومن أمثلتها ما يلي:
 - تشرط إعادة هيكلة إقتصادية شاملة.
 - تلحق بالهيكلة الإقتصادية الشاملة بالضرورة هيكلة إجتماعية وسياسية، لأن تحقيق أهداف الثورة الصناعية الرابعة يتطلب بنية اقتصادية واجتماعية وسياسية متطورة، بما يتواءم مع المضمون الجديد الذي تفرضه هذه الثورة لمفهوم التنمية الشاملة والمستدامة.

- تحمل نتائج تغيير القيم الثقافية، التي ستفرض على هامش الثورة الصناعية الرابعة.

٤, ١. فهم الذكاء الاصطناعي AI Understanding

إجابة هذا السؤال فيها الكثير من التفاصيل، بداية لا بد ان نعرف الفرق بين علوم الحاسوب والذكاء الاصطناعي، حيث يقتصر علوم الحاسوب على معالجة البيانات وتحويلها الى معلومات مفيدة، بينما يذهب الذكاء الاصطناعي الى ما هو أبعد من ذلك حيث يقوم بتفسير وتقييم تلك المعلومات الى معرفه أكثر وضوحا وأكثر ترابطا وبعد فهم الوضوح والترابط يذهب الذكاء الاصطناعي الى تمييز وفهم هذا الترابط للوصول الى الذكاء، الشكل التالي يوضح طريقة الوصول الى الذكاء وهو بالتأكيد ما يبرز الفرق بين علوم الحاسوب والذكاء الاصطناعي.



شكل (١) : يوضح الفرق بين علوم الحاسوب والذكاء الاصطناعي

لكن الفهم البسيط لفلسفة الذكاء الاصطناعي تشير إلى أنه نظام محوسب قادر على نمذجة السلوك البشري، بحيث يمكنه استخدام عمليات التفكير الشبيهة بالإنسان لحل المشكلات المعقدة. فكيف يحدث ذلك؟

تعمل أنظمة الذكاء الاصطناعي من خلال الجمع بين مجموعات كبيرة من البيانات وخوارزميات المعالجة الذكية للتعلم من الأنماط والميزات في البيانات التي يقوم بتحليلها. هو نظام يتعلم في كل لحظة، لا يمل من التعلم، ولا يتعب من أداء المهمات وتحليل البيانات. في كل مرة يدير فيها

نظام الذكاء الاصطناعي جولة من معالجة البيانات، فإنه يختبر ويقيس أداءه، ويطور خبره إضافية يترجمها إلى أداء أفضل في محاكاة الإنسان.

ولأن الذكاء الاصطناعي لا يحتاج أبداً إلى استراحة، فإنه يمكن أن يمر عبر مئات أو آلاف أو حتى ملايين المهام بسرعة كبيرة للغاية، ويتعلم الكثير في وقت قصير جداً، ويصبح قادراً على فعل أي شيء يتم تدريبه على إنجازه. المهم أن نتذكر أن فكرة عمل الذكاء الاصطناعي لا تقوم على مجرد تصميم برنامج أو تطبيق محوسب واحد، بل تخصص كامل، أو علم فيه الكثير من التشعبات التي تكون على شكل تقنيات مختلفة (Warner, 2002).

لنأخذ مثلاً عن السيارات ذاتية القيادة، فهي مليئة بأجهزة استشعار تدون باستمرار كل ما يدور حول السيارة، وتستخدم الذكاء الاصطناعي لإجراء التعديلات الصحيحة. تلك المستشعرات تلتقط آلاف البيانات في كل جزء من الثانية، مثل سرعة السيارة، وظروف الطريق، وأماكن المشاة، وحركة المرور، وما إلى ذلك. يفسر الذكاء الاصطناعي تلك البيانات الهائلة ويتصرف وفقاً لذلك. كل ذلك العمل المعقد يتم في الوقت الذي تستغرقه عينك لترمش.

ومن أجل معرفة مدى صعوبة الذكاء الاصطناعي يجب أن نعرف إجابة التساؤلات التالية:

- كيف نكتسب المعرفة ونقوم بتمثيلها وتخزينها؟
- كيف ننتج السلوك الذكي ونعلمه للآخرين؟
- كيف نستخدم ونطور ونبرمج خبرات إنسانية مثل الحافز والعاطفة وتقدير الأولوية؟
- كيف نستطيع تحويل الإشارات الحسية إلى رموز؟
- كيف يتم معالجة الرموز بصورة منطقية محوسبة، من أجل فهم أسباب أحداث بالماضي، والتخطيط للمستقبل؟
- كيف نستطيع آليات الذكاء إنتاج الظواهر الإنسانية مثل التوهم والتصديق والأمل والخوف والحلم والعطف والحب؟

٥,١. أنواع الذكاء الاصطناعي AI Types

تم تقسيم أنواع للذكاء الاصطناعي إلى ٣ أنواع، حيث تم هذا التقسيم وفقاً لقدرة كل نوع على ممارسات وتنفيذ السلوكيات الذكية (Pennachin, 2007):

١,٥,١. الذكاء الاصطناعي الضعيف أو الخفيف Weak or Narrow AI

الذكاء الاصطناعي الضعيف أو الخفيف يطلق على خوارزميات التعلم لدراسة أو إنجاز حل مسألة معينة او مهام محددة، أو لاستنباط مهام، ولا يتم تطبيق المعرفة المكتسبة من هذا العمل تلقائيًا على المهام اللاحقة. قد لا يدخل ضمنها جميع قدرات التعرف الإنساني. الذكاء الاصطناعي الخفيف لا يتميز بالوعي بالذات، فهو يظهر مدى كبير من قدرات التعرف الإنساني، وهو ذكاء فحسب، يحل مسائل محددة.

٢,٥,١. الذكاء الاصطناعي القوي أو الصلب Hard or Strong AI

بشكل عام، فإن بحوث الذكاء الاصطناعي تهدف إلى إنشاء ذكاء اصطناعي يستطيع أن يكرر الإنسان الذكي تماما، ويطلق الذكاء الاصطناعي القوي على الآلة التي تقترب أو تحل محل الذكاء الإنساني، بحيث تكون قادرة على إنجاز أعمال الإنسان، وتطبيق نطاق واسع من الأعمال حسب الخلفية المعرفية، ويكون لها درجة ما من الشعور بالذات. فيهدف الذكاء الاصطناعي القوي أو الصلب إلى بناء آلات لها قدرات معرفية لا تختلف عن الكائنات البشرية.

٣,٥,١. الذكاء الاصطناعي الخارق Super AI

النوع الأخير من الذكاء الاصطناعي القائم على القدرات هو الذكاء الاصطناعي الخارق. كما يوحى المصطلح الذكاء الاصطناعي الخارق هو أحد أنواع الذكاء الاصطناعي الذي يمكن أن يتجاوز القدرات العقلية البشرية من خلال إظهار المهارات العقلية وتطوير مهارات التفكير. الذكاء الاصطناعي الخارق هو الأكثر تقدماً وقوةً يفوق ذكاء "ألبرت أينشتاين" وغيره من العباقرة الآخرين. والعقول العبقورية الأخرى.

٦,١. أهداف الذكاء الاصطناعي AI Goals

للذكاء الاصطناعي أهداف عامة وأساسية تتمحور حول تحسين حياة البشر وخدمة الإنسان ومساعدته بكافة مهامه وبشتى المجالات وبناء الات وأجهزة حاسوبية قادرة على القيام بمهام محاكية ومشابهة لمهام البشر وذكاء عالي وقدرات أعلى، حيث تتفاوت درجة صعوبة هذه المهام ومستوى تعقيدها (Russell et al, 2021). إن تعريفات الذكاء الاصطناعي المختلفة تعطي لنا أربعة أهداف رئيسية من الممكن بناء جميع أهداف الذكاء الاصطناعي على ضوءها:

1. Systems that think like humans. ١. نُظْم تفكر مثل الإنسان.
2. Systems that think rationally. ٢. نُظْم تفكر بشكل عقلائي.
3. Systems that act like humans. ٣. نُظْم تعمل مثل الإنسان.
4. Systems that act rationally. ٤. نُظْم تعمل بشكل عقلائي.

١,٦,١. الأهداف الرئيسية للذكاء الاصطناعي AI Main Goals

من خلال الأربعة الأهداف الرئيسية للذكاء الاصطناعي الموضحة أعلاه نستطيع توضيح أهداف الذكاء الاصطناعي بشكل أكثر تفصيلا كالآتي:

- **يهدف الذكاء الاصطناعي** إلى تطوير برمجيات وآلات قادرة على تنفيذ المهام وإنجازها باستجابة عالية وقدرة مكافئة للذكاء البشري.
- **يهدف الذكاء الاصطناعي** لإنتاج آلات قادرة على نسخ أو تقليد القدرات البشرية باستخدام برمجيات عالية الدقة، مثل الروبوتات التي أصبحت تملك القدرة على الإحساس والتفسير والتخطيط والتصرف والتعلم بمستويات من الذكاء تضاهي مستويات البشر.
- **يهدف الذكاء الاصطناعي** لإنتاج أنظمة قادرة في جوهرها على إستشعار بيئاتها وتحديد الأشياء داخل تلك البيئات، والمساهمة في صنع القرار، وحل المشكلات المعقدة، والتعلم من تجاربها، ونسخ الأنماط، فعند الجمع بين هذه المهارات يتمكن الأفراد من القيام بأنشطة مثل قيادة السيارة أو التعرف على الوجوه من أجل التعرف على الأشخاص بغرض الحماية والعديد من المهام المختلفة.
- **يهدف الذكاء الاصطناعي** لبناء مجموعة من التقنيات بما في ذلك معالجة اللغة الطبيعية ورؤية الكمبيوتر والتعلم الآلي، من بين أمور أخرى، كما تتيح هذه الأنواع من التقنيات المتطورة لأجهزة الكمبيوتر فهم لغة الإنسان والتعلم من الأمثلة والتنبؤ.

• وكما هو معروف أن الجهاز العصبي والدماغ البشري من أكثر الأعضاء تعقيدًا، وأنهما يعملان بشكل مترابط ودائم في معرفة الأشياء **فان الذكاء الاصطناعي يهدف** لإنتاج برمجيات وآلات تعمل بشكل مترابط ودائم لتنفيذ مهامها بكفاءة أعلى من كفاءة البشر.

• **كما يهدف الذكاء الاصطناعي** لجعل برامج وآلات معالجة المعلومات بطريقة أكثر تشابهًا مع الطريقة التي يحل بها الانسان، والمعروفة أيضًا بإسم المعالجة المتوازية التي تحدث عندما يتم تنفيذ العديد من التعليمات في وقت واحد.

٢.٦.١. الأهداف العامة للذكاء الاصطناعي AI General Goals

ذكرنا أعلاه أهداف الذكاء الاصطناعي الأساسية التي كان يتم السعي إليها من خلال النوع الأول والثاني من أنواع الذكاء الاصطناعي، إلا أن هنالك أهدافا عامة للذكاء الاصطناعي لم يتم الوصول إليها أو تحقيقها إلا بعد ظهور النوع الثالث من الذكاء الاصطناعي وهو الذكاء الاصطناعي الخارق. وأبرز هذه الأهداف:

- **تكرار** الذكاء الإنساني.
- **حل** مشكلة المهام المكثفة للمعرفة.
- **عمل** إتصال ذكي بين الإدراك والفعل.
- **زيادة** فاعلية التفاعل بين الإنسان والحاسوب.

٧.١. إيجابيات الذكاء الاصطناعي AI Advantages

على الرغم من أنه يمكن أن يمثل تحديًا للمبتدئين إلا أن الذكاء الاصطناعي يوفر فرصًا ممتازة لتطوير برامج وآلات ذكية لديها القدرة على قلب علوم الكمبيوتر رأسًا على عقب، حيث يُعد الذكاء الاصطناعي ركيزة حديثة تحمل في طياتها إمكانيات هائلة لتحسين حياتنا اليومية، لذا نُقدم لك مجموعة من إيجابيات الذكاء الاصطناعي (Rodney, 2014) أهمها ما يلي:

• الحد من الأخطاء البشرية

واحدة من أكبر فوائد الذكاء الاصطناعي هو أنه يمكن أن يقلل الأخطاء بشكل كبير ويزيد من الدقة، يتم تحديد القرارات التي يتخذها الذكاء الاصطناعي في كل خطوة من خلال المعلومات التي تم جمعها مسبقًا ومجموعة معينة من الخوارزميات، عندما تتم برمجتها بشكل صحيح، يمكن تقليل هذه الأخطاء إلى الصفر.

ومن الأمثلة على تقليل الأخطاء البشرية من خلال الذكاء الاصطناعي استخدام أنظمة الجراحة الروبوتية، التي يمكنها إجراء إجراءات معقدة بدقة ودقة، مما يقلل من مخاطر الأخطاء البشرية ويحسن سلامة المرضى في الرعاية الصحية.

• قرارات غير متحيزة

البشر تحركهم العواطف، سواء أحببنا ذلك أم لا، ومن ناحية أخرى، فإن الذكاء الاصطناعي يخلو من العواطف وهو عملي للغاية وعقلاني في نهجه، من المزايا الكبيرة للذكاء الاصطناعي أنه ليس لديه أي آراء متحيزة، مما يضمن اتخاذ قرارات أكثر دقة. ومن الأمثلة على ذلك أنظمة التوظيف المدعومة بالذكاء الاصطناعي والتي تقوم بفحص المتقدمين للوظائف على أساس المهارات والمؤهلات بدلاً من التركيبة السكانية. ويساعد ذلك في القضاء على التحيز في عملية التوظيف، مما يؤدي إلى قوة عاملة شاملة وأكثر تنوعًا.

• أداء وظائف متكررة

سنقوم بالكثير من المهام المتكررة كجزء من عملنا اليومي، مثل فحص المستندات بحثًا عن العيوب وإرسال رسائل الشكر بالبريد، من بين أشياء أخرى، قد نستخدم الذكاء الاصطناعي لأتمتة هذه المهام الوضعية بكفاءة وحتى التخلص من المهام "المملة" للأشخاص، مما يسمح لهم بالتركيز على أن يكونوا أكثر إبداعًا.

ومن الأمثلة على ذلك استخدام الروبوتات في تصنيع خطوط التجميع، والتي يمكنها التعامل مع المهام المتكررة مثل اللحام والطلاء والتعبئة والتغليف بدقة وسرعة عالية، مما يقلل التكاليف ويحسن الكفاءة.

• صفر المخاطر

هناك فائدة كبيرة أخرى للذكاء الاصطناعي وهي أن البشر يمكنهم التغلب على العديد من المخاطر من خلال السماح لروبوتات الذكاء الاصطناعي بالقيام بها نيابةً عنا، سواءً كان الأمر يتعلق بنزع فتيل قنبلة، أو الذهاب إلى الفضاء، أو إستكشاف أعماق أجزاء المحيطات، فإن الآلات ذات الأجسام المعدنية مقاومة بطبيعتها ويمكنها البقاء على قيد الحياة في أجواء غير ودية. علاوة على ذلك، يمكنها توفير عمل دقيق بمسؤولية أكبر ولا تبلى بسهولة.

أحد الأمثلة على انعدام المخاطر هو خط الإنتاج الآلي بالكامل في منشأة التصنيع. تقوم الروبوتات بجميع المهام، مما يزيل مخاطر الأخطاء البشرية والإصابة في البيئات الخطرة.

• توافر دائم دون توقف

هناك العديد من الدراسات التي تظهر أن الإنسان يكون منتجاً لمدة تتراوح بين ٣ إلى ٤ ساعات فقط في اليوم، يحتاج البشر أيضًا إلى فترات راحة وإجازات لتحقيق التوازن بين حياتهم العملية وحياتهم الشخصية، لكن الذكاء الاصطناعي يمكنه العمل إلى ما لا نهاية دون انقطاع. إنهم يفكرون بشكل أسرع بكثير من البشر ويؤدون مهام متعددة في وقت واحد بنتائج دقيقة. يمكنهم أيضًا التعامل مع المهام المتكررة المملة بسهولة بمساعدة خوارزميات الذكاء الاصطناعي.

مثال على ذلك هو روبوتات الدردشة لدعم العملاء عبر الإنترنت، والتي يمكنها تقديم مساعدة فورية للعملاء في أي وقت وفي أي مكان. باستخدام الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغة الطبيعية، يمكن لروبوتات الدردشة الإجابة على الأسئلة الشائعة وحل المشكلات

وتصعيد المشكلات المعقدة للعملاء البشريين، مما يضمن خدمة عملاء سلسلة على مدار الساعة.

• المساعدة الرقمية

تتعامل بعض الشركات الأكثر تقدمًا من الناحية التكنولوجية مع المستخدمين باستخدام المساعدين الرقميين، مما يلغي الحاجة إلى الموظفين البشر. تستخدم العديد من مواقع الويب المساعدين الرقميين لتقديم المحتوى الذي يطلبه المستخدم، يمكننا مناقشة بحثنا معهم في المحادثة. تم تصميم بعض روبوتات الدردشة بطريقة تجعل من الصعب معرفة ما إذا كنا نتحدث مع إنسان أم روبوت دردشة.

ومن الأمثلة على ذلك، نعلم جميعًا أن الشركات لديها طاقم خدمة عملاء يجب عليه معالجة شكاوى ومخاوف العملاء. يمكن للشركات إنشاء روبوت دردشة أو روبوت صوتي يمكنه الإجابة على جميع أسئلة عملائها باستخدام الذكاء الاصطناعي.

• إختراعات جديدة

في كل المجالات تقريبًا، يعد الذكاء الاصطناعي القوة الدافعة وراء العديد من الإبتكارات التي ستساعد البشر في حل غالبية القضايا الصعبة.

على سبيل المثال، سمحت التطورات الحديثة في التقنيات القائمة على الذكاء الاصطناعي للأطباء باكتشاف سرطان الثدي لدى المرأة في مرحلة مبكرة.

ومن الأمثلة الأخرى على الإختراعات الجديدة السيارات ذاتية القيادة، والتي تستخدم مجموعة من الكاميرات وأجهزة الاستشعار وخوارزميات الذكاء الاصطناعي للتنقل على الطرق وحركة المرور دون تدخل بشري، تتمتع السيارات ذاتية القيادة بالقدرة على تحسين السلامة على الطرق، وتقليل الازدحام المروري، وزيادة إمكانية الوصول للأشخاص ذوي الإعاقة أو محدودي الحركة. يتم تطويرها من قبل شركات مختلفة، بما في ذلك "Tesla"، و"Google"، و"Uber"، ومن المتوقع أن تحدث ثورة في مجال النقل.

• التطبيقات اليومية

اليوم، تعتمد حياتنا اليومية بشكل كامل على الأجهزة المحمولة والإنترنت. نحن نستخدم مجموعة متنوعة من التطبيقات، بما في ذلك خرائط "Google"، و"Alexa"، و"Siri"، و"Cortana" على "Windows"، و"OK Google"، والتقاط صور سيلفي، وإجراء المكالمات، والرد على رسائل البريد الإلكتروني، وما إلى ذلك. وباستخدام العديد من التقنيات القائمة على الذكاء الاصطناعي، يمكننا أيضًا توقع طقس اليوم والأيام المقبلة. منذ حوالي ٢٠ عامًا، لا بد أنك طلبت من أحد الأشخاص الذين كانوا هناك بالفعل الحصول على التعليمات عندما كنت تخطط لرحلة. كل ما عليك فعله الآن هو أن تسأل "Google" عن مكان ما حول العالم. سيتم عرض أفضل طريق بينك وبين المكان الذي تريده بالإضافة إلى موقع المكان على خريطة جوجل.

• الذكاء الاصطناعي في المواقف الخطرة

هذه هي إحدى الفوائد الرئيسية للذكاء الاصطناعي، ومن خلال إنشاء روبوت يعمل بالذكاء الاصطناعي يمكنه أداء مهام محفوفة بالمخاطر نيابة عنا، يمكننا تجاوز العديد من القيود الخطيرة التي يواجهها البشر. ويمكن استخدامها بفعالية في أي نوع من الكوارث الطبيعية أو التي من صنع الإنسان، سواء كان ذلك الذهاب إلى المريخ، أو نزع فتيل قنبلة، أو استكشاف أعماق المناطق في المحيطات، أو التعدين للفحم والنفط. على سبيل المثال، الانفجار الذي وقع في منشأة "تشيرونوبيل" للطاقة النووية في أوكرانيا. نظرًا لأن أي شخص يقترب من قلب الحريق سيموت في غضون دقائق، في ذلك الوقت، لم تكن هناك روبوتات تعمل بالذكاء الاصطناعي يمكنها مساعدتنا في تقليل آثار الإشعاع من خلال السيطرة على الحريق في مراحله الأولى.

٨,١ سلبيات الذكاء الاصطناعي AI Disadvantages

يبرز أيضًا جانب مهم يتعلق بالتحديات وسلبيات الذكاء الاصطناعي في ظل التقدم السريع لهذا العلم، والتي قد تنشأ مع استخدام هذه التكنولوجيا المتطورة، نقدم لك بعضًا من سلبيات

الذكاء الاصطناعي (Buiten, 2019) التي لا نستطيع إنكار وجودها على الرغم من الإيجابيات الكثيرة التي ذكرناها، ومن أبرز سلبيات الذكاء الاصطناعي نذكر:

• تقليل العمالة

قد يبدو حلول تقنيات الذكاء الاصطناعي محل اليد العاملة البشرية أمراً جيداً، لا سيما بالنسبة إلى الشركات، لكنّه يعدُّ من سلبيات الذكاء الاصطناعي بالنسبة إلى الموظفين، فكثير من الموظفين قد فقدوا أعمالهم ومصادر رزقهم بسبب الذكاء الاصطناعي وتقنياته، وعدد منهم يتخوَّف من خطر وقدرة هذا الذكاء على إزاحته مستقبلاً، ويعيش هاجس افتقاد الأمان الوظيفي.

• سباق تسلح عالمي باستخدام الذكاء الاصطناعي

حيث يمكن إستخدام هذه التقنيات في الطائرات بدون طيار وغيرها من الأسلحة التي تؤدي إلى الدمار. ولكن تكمن المشكلة أن تطور مثل هذه التقنيات أصبح سهلاً ومتوفراً، وقد ينتج عنه توفرها في أيدي غير مضمونة في أماكن مختلفة في العالم. حيث لا توجد إتفاقيات دولية تحد من هذه التقنية، مما يشكل خطراً على المدنيين وعلى الدول. يذكر هنا أن بعض العلماء في شركة "Google"، قد وقعوا اتفاقية تمنع استخدام الذكاء الاصطناعي لأغراض عسكرية.

• المعضلات الأخلاقية

تعدُّ العواطف البشرية جزءاً هاماً من عمليات الشراء، وتؤدي الأخلاق أيضاً دوراً محورياً في ضبط تصرفات البشر، وهذا ما لا يمكن للذكاء الاصطناعي فهمه أو التغلب عليه، فهو عبارة عن خوارزميات منطقية عقلانية غير قادرة على إستيعاب دور العاطفة في إتخاذ القرارات، ولا دور الأخلاق في التحكم بالسلوك؛ لذا فإنَّ غياب الجانب العاطفي والتقدير الأخلاقي يعدُّ من سلبيات الذكاء الاصطناعي.

• الاعتماد الكامل على الآلة

يمكن أن تؤدي أتمت المهام واستخدام المزيد والمزيد من المساعدين الرقميين إلى زيادة الاعتماد على الآلة والإصابة بما يُعرف بـ "الكسل البشري". فالاعتماد المُبالغ فيه على الذكاء الاصطناعي يُمكن أن يجعلنا نستخدم أدمغتنا بشكلٍ أقل في الحفظ ووضع الإستراتيجيات وحلّ المُشكلات بأنفسنا. وقد تكون التأثيرات التي ستُحدثها هذه الظاهرة على الأجيال القادمة واسعة النطاق إذا تُركت دون معالجة.

على سبيل المثال، إذا تم الاعتماد على خرائط جوجل في معرفة الطريق، فقد تندثر أو تقل كفاءة أجزاء المخ المسؤولة عن حفظ الطرق مع الوقت. فكما يُمكن أن يكون الذكاء الاصطناعي مفيدًا جدًّا لكل شخص في المستقبل، فقد يكون مُضرًا كذلك إذا تمَّ الاعتماد عليه أكثر من اللازم. في نهاية المطاف، بينما يستطيع الذكاء الاصطناعي أتمت مهام مُعيَّنة والمساعدة في اتخاذ القرار، فإنَّ الأمر متروك للأفراد والمُؤسَّسات لتحديد كيفية استخدامهم لتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وما إذا كان ذلك يؤدي إلى زيادة "الكسل البشري" مع الوقت.

• زيادة الفارق في الدخل بين طبقات المجتمع

نتيجة فقد كثيرون لوظائفهم سينخفض معدل دخل بعض طبقات المجتمع، بالمقابل سترتفع إنتاجية الشركات والأرباح وهذا يؤدي إلى ازدياد ثروات أرباب العمل وخلق تفرقة بين طبقات المجتمع.

• انعدام الخصوصية الشخصية

حيث إن هذه الأدوات التقنية الجديدة تشترط على المستخدم تزويدها بالبيانات لقاء توفير خدمات مقننة، فإن لم يزودها العميل ببياناته الشخصية فلن يحصل على المميزات التي يحصل عليها العملاء الآخرون، مما يشكل ضغطًا نحو التخلي عن الخصوصية وتزويد الشركة ببيانات شخصية مقابل راحته.

١,٩. الخلاصة Conclusion

تطرقنا في هذا الفصل الى مقدمه عن الذكاء الاصطناعي وتاريخه القديم والمتوسط والحديث، وكيف برز هذا العلم وأصبح بالوضع الحالي، كما تناولنا الثورة الصناعية الرابعة وعلاقتها بالذكاء الاصطناعي وأبرز إيجابيات وسلبيات هذه الثورة، كذلك أيضا تم تعريف ماهية الذكاء الاصطناعي وسرد مجمل التعاريف المتداوله حوله منذ النشئة وحتى الان، أيضا تناولنا معنى الذكاء والسلوكيات الذكية لدى الانسان والتي تم محاكاتها لتصبح هذه السلوكيات الذكية موجوده في تطبيقات الذكاء الاصطناعي، أيضا تناولنا أنواع الذكاء الاصطناعي وأهدافه الأساسية التي انطلق منها وصولا الى اهداف الذكاء الاصطناعي العامة والتي كانت بعيدة المنال الا انها تحققت في السنوات الأخيرة، كما تطرقنا بالتفصيل الى إيجابيات وسلبيات الذكاء الاصطناعي. وبالتالي نكون قد اعطينا للقارئ الكريم مقدمة عن الذكاء الاصطناعي يستطيع من خلالها الولوج الى تفاصيل الذكاء الاصطناعي.

Chapter Two الفصل الثاني

تقنيات الذكاء الاصطناعي AI Techniques

١,٢ المقدمة Introduction

مما لا شك فيه أنه من سمات الإنسانية أننا نحب أن نقارن أنفسنا بالآخرين، وفي كثير من الحالات، نحاول إيجاد طرق نكون فيها أفضل من شخص أو شيء آخر. ومع بدء ظهور الحواسيب على الساحة وظهور مفهوم الذكاء الاصطناعي في الخمسينيات والستينيات من القرن العشرين، نشأت الرغبة في مقارنة الذكاء الاصطناعي بالذكاء البشري. ولكن مع هذه المقارنة جاءت قاعدة أساسية مفادها أن الذكاء البشري كان جيدًا إلى حد الاعتقاد في بعض الحالات بأن الذكاء البشري هو الشكل الوحيد للذكاء. وتبع ذلك، وبالتالي، فإن أفضل ما يمكن أن يحققه الذكاء الاصطناعي هو أن يكون بنفس جودة الذكاء البشري ونسخه بطريقة ما.

لذلك اتضح أن تقنيات الذكاء الاصطناعي الكلاسيكية تركز على إنتاج آلة لنسخ الذكاء البشري. وهذا ما أكدته تعريف مبكر من "مارفن مينسكي"، الذي قال: "الذكاء الاصطناعي هو علم جعل الآلات تقوم بالأشياء التي تتطلب ذكاءً إذا قام بها الإنسان". بدقة تامة هذا التعريف يتخطى المفهوم الكامل لماهية ما هو الذكاء وما ليس ذكاءً ويشير فقط إلى الآت تقلد البشر. ولعل أفضل وصف لفلسفة ذلك الوقت هو ما قاله "هيرب سايمون" في عام ١٩٥٧، حيث نُقل عنه قوله "هناك الآن في العالم آلات تفكر وتتعلم وتبتكر". وعلاوة على ذلك، فإن قدرتها على القيام بهذه الأشياء سوف تزداد بسرعة إلى أن سيصبح نطاق المشاكل التي يمكنها التعامل معها متساوياً مع النطاق الذي تم تطبيق العقل البشري عليه". ما نشأ في تلك الأيام كان نهجاً للذكاء الاصطناعي على غرار الأطباء النفسيين، محاولة فهم طريقة معالجة العقل البشري المعالجة من الخارج فقط ثم محاولة بناء آلة لنسخ طريقة العمل تلك. نهج من أعلى إلى أسفل.

كان أحد جوانب الذكاء البشري التي تم إلتقاطها في تلك الأيام هو قدرة العقل البشري على التفكير. إذا تم إعطائه عدد من الحقائق، يمكن للدماغ البشري أن يضع افتراضاً منطقياً حول موقف ما ويقرر استنتاجاً. على سبيل المثال، إذا كانت الساعة ٧ صباحاً وكان المنبه يرن إذا فقد

حان وقت الاستيقاظ. لقد كان هذا النهج الذي أُستخدم لأول مرة بنجاح في بناء أنظمة الذكاء الاصطناعي.

ولذلك فإن المفهوم الأساسي الأول للذكاء الاصطناعي الحديث هو النظر في كيف يعمل الدماغ البيولوجي من حيث وظائفه الأساسية، وكيف يتعلم، وكيف يتطور وكيف يتكيف مع مرور الوقت. قد يكون الهدف من مثل هذه الدراسة هو نسخ الدماغ الأصلي بطريقة ما، باستخدام نسخة اصطناعية. ومع ذلك، على الأرجح ستكون ببساطة حالة استلهام من طريقة عمل الدماغ البيولوجية واستخدامها في التصميم التكنولوجي. عند القيام بذلك، ستستفيد النسخة الاصطناعية من بعض مزايا الدماغ البيولوجي الأصلي. على سبيل المثال، القدرة على التعميم حول نتيجة ما أو تصنيف حدث ما بسهولة تامة في فئة أو أخرى.

في البداية سنلقي نظرة على المكونات الأساسية للدماغ البيولوجي بحيث يمكننا بعد ذلك التفكير في تجميع نماذج لبعض العناصر الأساسية. لذا فإن التقنيات الحديثة تهتم بتمكين البرامج من أداء المهام المعقدة. ويُمكن للبرامج إنشاء واتخاذ القرارات والتعلم بمفردها، وهي مهام كانت تقتصر في السابق على العنصر البشري.

وبالتالي سنتطرق في هذا الفصل الى سرد وتوضيح تقنيات الكاء الاصطناعي التقليدية ومنها الى سرد وتوضيح تقنيات الذكاء الاصطناعي الحديثة. وقبل سرد وتوضيح كلا التقنيات لابد أولاً من توضيح الفرق بين تقنيات الذكاء الاصطناعي التقليدية وتقنيات الذكاء الاصطناعي الحديثة.

٢,٢. الذكاء الاصطناعي التقليدي مقارنة مع الذكاء الاصطناعي الحديث

Compare Classical AI & Modern AI

الذكاء الاصطناعي التقليدي، الذي يُعرف أحياناً باسم الذكاء الاصطناعي الضعيف أو الذكاء الاصطناعي الضيق، هو مجموعة فرعية من الذكاء الاصطناعي تركز على أداء مهام محددة مسبقاً باستخدام خوارزميات وقواعد محددة مسبقاً. صُممت تطبيقات الذكاء الاصطناعي هذه للتفوق في نشاط واحد أو مجموعة محدودة من المهام، مثل لعب الشطرنج أو تشخيص الأمراض أو ترجمة اللغات (Kevin, 2012).

الذكاء الاصطناعي التقليدي ذكي، ولكنه ليس بالضرورة سريع الاستجابة. "ومن الأمثلة الأخرى على الذكاء الاصطناعي التقليدي المساعدان الصوتيين مثل "Siri" أو "Alexa"، أو محركات التوصيات على "NetFlex" أو "Amazon"، أو خوارزمية البحث في "Google". لقد تم تدريب هذه الذكاء الاصطناعي على اتباع قواعد محددة، والقيام بعمل معين، والقيام به بشكل جيد، ولكنها لا تبتكر أي شيء جديد"، (Karamjit, 2016).

هناك الكثير من التطبيقات المفيدة للذكاء الاصطناعي التقليدي. على سبيل المثال، تستخدم بعض مرشحات الذكاء الاصطناعي للرسائل غير المرغوب فيها قواعد محددة مسبقاً لعزل رسائل البريد الإلكتروني غير المرغوب فيها عن صندوق الوارد الرئيسي. ومع ذلك، في نهاية المطاف، فإن الذكاء الاصطناعي التقليدي فعال فقط بقدر فعالية البيانات المستخدمة لتدريب الخوارزمية. فعاليته محدودة في تبسيط أعمالك وتحسينها.

وفي أوائل عام ٢٠٠٨ صاغ مصطلح "علم البيانات" اثنان من قادة فريق البيانات من "Linkedin" و "Facebook" (دي جي باتيل وجيف هامرباخ). قدم هذا المجال الجديد في علوم الكمبيوتر التحليلات المتقدمة التي استفادت من الإحصاء والاحتمالات والجبر الخطي وحساب التفاضل والتكامل متعدد المتغيرات. في وقت لاحق في أواخر عام ٢٠١٢، حدث الاختراق الحقيقي في مجال الذكاء الاصطناعي عندما تفوق في مسابقة تاريخية في "ImageNet"، حيث تفوق برنامج يعتمد على شبكة "CNN" يسمى "AlexNet" على جميع المنافسين الآخرين وحصل على معدل خطأ أقل بنسبة ٨,١٠٪ من صاحب المركز الثاني. كان ذلك بمثابة ظهور الذكاء الاصطناعي الحديث ويُعتقد أنه كان بمثابة الشرارة التي أشعلت طفرة جديدة في عالم الذكاء الاصطناعي. كان أحد الأسباب الرئيسية للفوز هو استخدام وحدة المعالجة الرسومية (GPU) لتدريب بنية الشبكة العصبية. في وقت لاحق من عام ٢٠١٥، دفع قائد الذكاء الاصطناعي في فيسبوك "يان لوكون" بقوة على التعلم العميق وإمكانياته إلى جانب "مهتم الذكاء الاصطناعي" الآخرين. لقد غيرت وحدة معالجة الرسومات اللعبة حرفياً مع التحول من وحدة المعالجة المركزية إلى وحدة معالجة الرسومات. لقد أحدثت ثورة في التكنولوجيا وأعدت تعريف قوة الحوسبة والمعالجة المتوازية. يتطلب الذكاء الاصطناعي قوة

حوسبة عالية السرعة بسبب الحسابات الرياضية المتقدمة. خاصةً لأن هناك زيادة هائلة في حجم البيانات التي تم إنشاؤها في السنوات العشر الماضية. وصولاً إلى الذكاء الاصطناعي القوي في العام ٢٠٢٣ حيث ظهر الذكاء الاصطناعي التوليدي والذي يعتبر التطور التالي للذكاء الاصطناعي. الذكاء الاصطناعي التوليدي (يُعرف أحياناً باسم الذكاء الاصطناعي القوي أو الذكاء الاصطناعي الإبداعي) قادر على إنتاج النصوص والفيديو والصور وأنواع أخرى من المحتوى. الأدوات الشائعة مثل "ChatGPT" و" Bard" و" DALL-E" كلها أمثلة على الذكاء الاصطناعي التوليدي. ببساطة، الفرق الرئيسي بين الذكاء الاصطناعي التقليدي والذكاء الاصطناعي التوليدي هو أن الذكاء الاصطناعي التوليدي قادر على إنشاء شيء جديد. "يتم تغذية نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي بكميات هائلة من المحتوى الموجود لتدريب النماذج على إنتاج محتوى جديد. تتعلم هذه النماذج تحديد الأنماط الأساسية في مجموعة البيانات بناءً على توزيع الاحتمالات، وعندما يتم إعطاؤها موجهة، فإنها تخلق أنماطاً مماثلة (أو مخرجات تستند إلى هذه الأنماط)."

يعتمد الذكاء الاصطناعي التوليدي على التعلّم الآلي لفهم وتوقع وإنشاء محتوى من البيانات. يتطلب الأمر كمية هائلة من البيانات لكي يعمل الذكاء الاصطناعي التوليدي ويوفر التعلّم الآلي التدريب الذي يغذي الذكاء الاصطناعي لإنتاج نتائجه (Marcelline, 2023).

٣,٢. التقنيات التي تجعل سلوك النظام يبدو "ذكياً" (تقنيات الذكاء الاصطناعي التقليدي)

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| Describe and match | • تقنية الوصف والمطابقة |
| Goal reduction | • تقنية تقليص الهدف |
| Constraint satisfaction | • تقنية شرط الرضا |
| Generate & Test | • تقنية إنتاج واختبار |
| Tree Searching | • تقنية البحث في الشجرة |
| Rule based Systems | • تقنية نظم القواعد |

١,٣,٢ تقنية الوصف والمطابقة Describe and match

هذه التقنية تستخدم مفهوم النموذج عموماً، وتطبقه على نموذج جزئي من نموذج الحالة المحددة، هو النموذج الاحتسابي، لتصميم نظام تمثيل حاسوبي أو حسابي، يمثل علاقات الانتقال لمجموعة من الحالات في نظام انتقال الحالة، ويستخدم نظام انتقال الحالة المحدد، لتحديد جميع الحالات الممكنة للوصول إلى حالة الهدف في حل مسائل الذكاء الاصطناعي، ومن عيوب هذه التقنية عدم إمكانية تطبيقها على المسائل التي تتكون من حالات كثيرة، أو معقدة، فيما يلي تعريفات توضح المقصود بكل المفاهيم السابقة (George, 2002).

- **النموذج** هو وصف لسلوك النظام

- **نموذج الحالة المحدودة**

يتكون هذا النموذج من مجموعة من الحالات، ومجموعة من الحوادث المستخدمة للإدخال، ويوضح العلاقة بينها، ويأعطاء الحالة الحالية وحادثة الإدخال، نستطيع تحديد الحالة الحالية التالية للنموذج.

- **النموذج الاحتسابي**

هو نموذج جزئي وفق نموذج الحالة المحدودة، ويشمل مجموعة من الحالات، ومجموعة من حالات البدء، ومدخلات مرتبة أبجدياً، ودالة انتقال، ووظيفتها تحويل الرموز المدخلة والحالات الحالية إلى الحالة التالية.

- **نظام التمثيل الحاسوبي**

ويشمل وصفاً لحالة بدء وحالة نهاية، ومجموعة من قواعد الانتقال، التي يمكن تطبيقها، والمشكلة فيه هي البحث عن قواعد الانتقال المناسبة.

- **علاقة الانتقال**

إذا كان هناك زوج من الحالات (S, S') ، وكانت حركة النظام تنقله من الحالة S إلى الحالة S' ، فإننا نمثل علاقة الانتقال بالشكل $S \Rightarrow S'$.

• نظام انتقال الحالة

ويكون هذا النظام محددًا ، إذا كانت جميع الحالات لها على الأكثر خلف واحد ، كما يكون هذا النظام غير محددًا إذا كانت الحالة الواحدة على الأقل لها أكثر من خلف واحد. وكمثال على الانتقالات الممكنة بين الحالات نأخذ المثال الشهير لعبة أبراج هانوي فيما يلي.

مثال: لعبة أبراج هانوي بقرصين اثنين فقط

حل المسألة التالية حيث ان المعطى هما الحالتين الابتدائية والهدف:



شكل (٢) : يوضح الحالة الابتدائية والهدف

قم بتحريك الأقراص من الوتد في أقصى الشمال إلى الوتد في أقصى اليمين طالما التزمت بالشروط:

- لا تضع القرص الأكبر فوق القرص الأصغر.
- حرك قرص واحد في المرة، من وتد إلى آخر.
- الوتد الأوسط يمكن أن يستخدم كمخزن متوسط.

المطلوب: نفذ اللعبة لتحقيق الهدف بأقل عدد ممكن من الخطوات.

فبما يلي جميع حالات الانتقال المحتملة في لعبة أبراج هانوي التي تحتوي على قرصين فقط:

• مستويات الهدف

الأهداف عالية المستوى هي أهداف عالية في مستواها بالشجرة، والأهداف منخفضة المستوى هي أهداف منخفضة في مستواها بالشجرة، أي هي أهداف جزئية من الأهداف الأعلى.

• الخطوط أو الأقواس

هي خطوط تتوجه من المستويات الأعلى للأسفل، يبدأ كل قوس وينتهي في النقطة الطرفية، وذلك لتمثيل تخفيض الهدف عالي المستوى إلى هدف فرعي منخفض المستوى.

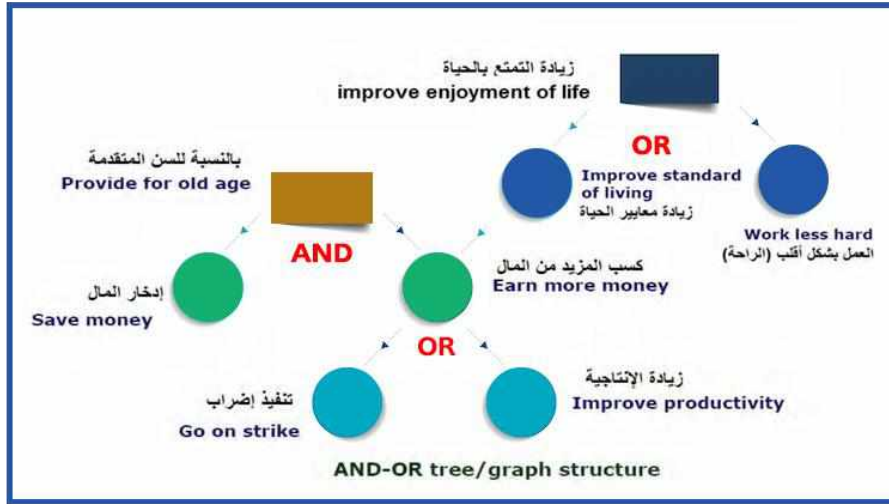
• النقطة

هي الأهداف الفرعية المحددة في أسفل الشجرة التي تمثل الأهداف الفعلية غير الممكن تخفيضها. ويتم استخدام بنية الشجرة البيانية الثنائية (و/أو) من أجل تمثيل العلاقات بين الأهداف والأهداف الفرعية، والأهداف الفرعية البديلة والأهداف الفرعية المشتركة، كما سيوضح المثال التالي.

مثال يوضح تقنية تخفيض الهدف

فيما يلي مثال لشجرة بيانية ثنائية أو/و، لتمثيل مجموعة من الحقائق مثل: التمتع، كسب/إدخال المال، السن المتقدمة... الخ، وهي مفاهيم يمكن تمثيلها بهذه التقنية أكثر من غيرها، لكونها غير معتمدة على المنطق البسيط وليست صريحة تماما. والمسألة هي: كيف يزداد التمتع بالحياة؟

أما الإجابة فبعد تخفيضها نحصل على الإجابات التي يوضحها الشكل السابق.



شكل (٤) : يوضح كيفية تقليص الهدف

البنية الشجرية السابقة تصف التالي:

- العلاقة الهرمية بين الأهداف والأهداف الفرعية

إن الحالة “strike on going” هي هدف فرعي goal-sub للهدف money “more earning” الذي يمثل هدفا فرعيا للهدف “living of standard of enjoyment improving”، فيما يمثل هذا الأخير هدفا فرعيا للهدف “improving”. life”

- طريقة بديلة لمحاولة تحديد الهدف

إن الحالة “strike on going” و الحالة “productivity increasing” هي طرق بديلة لهدف الحصول على المال...“earn money more” وهكذا بالنسبة للحالات الأخرى.

- الأهداف الفرعية المرتبطة أو المشتركة

من أجل أصحاب السن المتقدمة “age old for provide”، لا نحتاج فقط أن نكسب مال أكثر “money more earn”، وإنما نحتاج أيضا أن ندخر المال. “Save money” ومن المثال السابق نجد أننا حصلنا في النهاية بعد تقليص

الهدف إلى الإجابات الأربعة في النقاط الطرفية، التي ترتبط بالارتباطات المنطقية أو/و، بحيث يمكن أن نصوغها بالشكل:

المسألة: كيف يزداد التمتع بالحياة؟

الإجابة من الأعلى إلى أسفل كصياغة منطقية:

العمل بشكل أقل (الراحة) أو ادخار المال و (تنفيذ إضراب بالعمل أو زيادة الإنتاجية) ، أو بأسلوب اللغة الطبيعية : (ليزداد التمتع بالحياة، عليك أن تطالب بزيادة راتبك عبر الإضراب عن العمل، أو بزيادة إنتاجيتك (في عملك أو بأوقات إضافية)، ومع هذا يجب ادخار المال، أو (والا) اختر لنفسك عمل أقل مجهود).

مع الإشارة إلى الرؤية المادية الظاهرة في هذه الإجابة، فالقضية الأولى من قضايا الذكاء الاصطناعي، هي أتمتة التفكير المادي للإنسان، أما الجانب النفسي والروحي فهي قضية أكثر تعقيدا لا يبدو أن مسائل الذكاء الاصطناعي تهتم بها في العصر الحالي، إلا بعد حل اغلب مسائل القضية الأولى.

٣.٣.٢ تقنية شرط الرضا Constraint Satisfaction

القيود أو الشرط هو علاقة منطقية خلال عدة متغيرات مثلا: "رسم الدائرة داخل المربع"، وهي مسألة هندسية شهيرة، تحتاج إلى تطبيق مجموعة من الشروط متعلقة بالمربع وبالدائرة. فالشروط تربط الكائنات بدقة، بدون تحديد الموقف منها أو حذف أي كائن، لتظل العلاقة سليمة.

قيود أو شرط الرضا

هي عملية إيجاد حل لمجموعة من القيود/الشروط، بحيث تحدد الشروط القيم المسموح بها للمتغيرات، ولإيجاد الحل يتم تقييم هذه المتغيرات لفحص مدى مطابقتها لشروط الرضا، أو شروط القبول.

مسألة شرط الرضا وحلها :

تتكون مسألة شرط الرضا من:

- المتغيرات، مجموعة المنتهية $X = \{x_1, \dots, x_n\}$.
- النطاق، المجموعة المنتهية D_i للقيم المحتملة التي يمكن أن يأخذها المتغير x_i .
- الشروط، مجموعة من القيم التي تحدد مطابقة المتغيرات للشروط في نفس الوقت، مثلا $(2D1 \neq D)$.
- حل المسألة كارتباط بين القيم من النطاق المحدد إلى جميع المتغيرات التي تطابق أو تناسب كل قيد، ويمكن أن يكون:
- حل واحد مقبول، دون أن نحدده بالضبط.
- جميع الحلول مرضية ومقبولة.
- الحل المثالي أو الحل الجيد، مسألة الشرط المثالي
- توجد تطبيقات كثيرة لتقنية شرط الرضا ، في الذكاء الاصطناعي ومجالات كثيرة مثل لغات البرمجة والحوسبة الرمزية والمنطق الاحتمالي .

مثال: لعبة الملكات- N-Queen puzzle

ليكن لدينا عدد صحيح N من الملكات في رقعة شطرنج أبعادها $N \times N$ ، يتم وضعها بحيث تحقق شرط الرضا وهو ألا تهدد ملكة أي ملكة أخرى في الرقعة، ويكون ذلك عندما تكون ملكتان متقابلتان في نفس الصف أو العمود أو بشكل مائل.

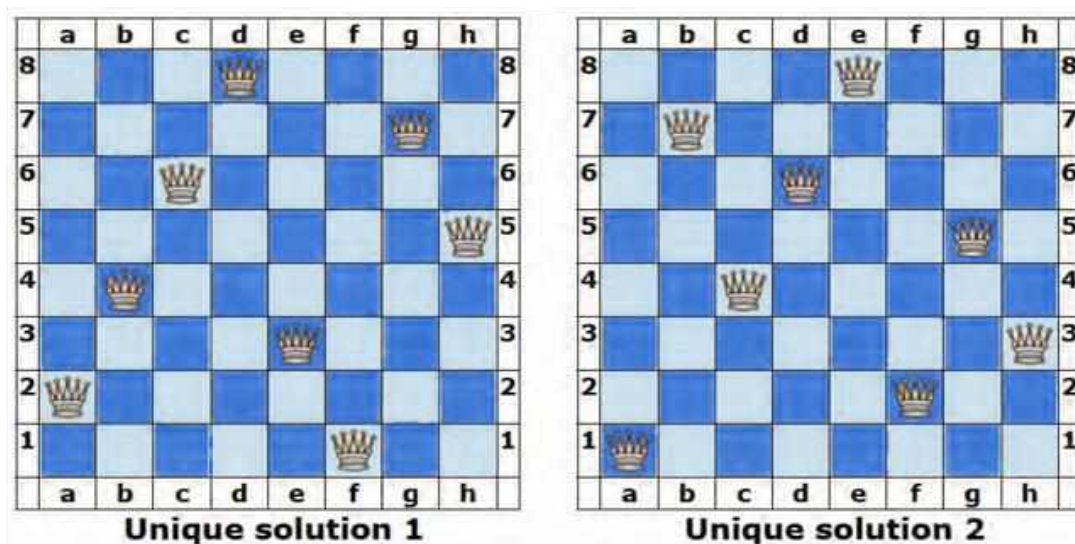
الحل: من أجل نمذجة هذه المسألة

- لنفترض أن كل ملكة في عمود مختلف عن الأخرى.
- لنربط المتغيرات R_i ($i = 1$ to N) بالملكة في العمود رقم i ، مع تحديد موقع الملكة في الصف.

- ولنطبق شرط عدم التهديد بين كل زوج من القطع R_i و R_j ، ولنطور بعدها الخوارزمية.

مثال : لعبة الملكات الثمان Queen puzzle - 8

بالنظر إلى الشكل أدناه، قيمة $N=8$ ، وبتجربة الحلول الممكنة نجد أن لعبة الملكات الثمان تحتوي على ٩٢ حل مختلف، بالطبع توجد حلول متناظرة، أي تتطابق لو قمنا بعكس الرقعة أو تدويرها، ولو قمنا باحتساب الحلول المتناظرة كأنها حل واحد، نجد أن اللعبة لها ١٢ حلا وحيدا، و فقط حلين منهما معروضان أدناه.



شكل (٥) : يوضح حلين مختلفين للعبة الملكات الثمان

مثال: تلوين الخريطة

معطى خريطة رسومية (أو بيانية) وعدد من الألوان، المسألة هي كيف نربط الألوان بتلك المساحات في الخريطة، (ينظر لها ك نقاط)، بحيث يتحقق الشرط الذي يقتضي منع أن ترتبط نقطتين (مساحتين) متجاورتين بنفس اللون.

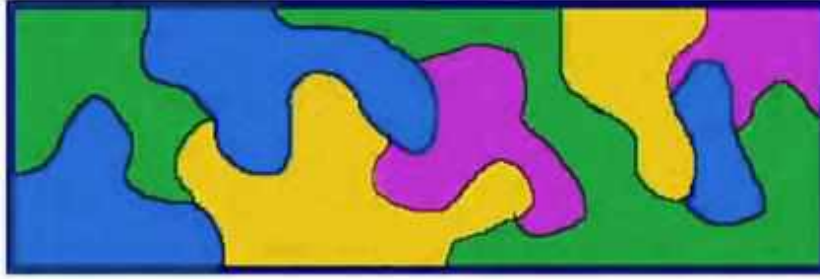
الحل: من أجل أن نمذج مسألة تلوين الخريطة:

- نقوم بتسمية كل نقطة (مساحة) في الخريطة بمتغير (نطاق المتغيرات يكون مناظر لمجموعة الألوان).

- نقدم شرط عدم تساوي قيم أي متغيرين يسميان نقطتين متجاورتين.

نظرية الألوان الأربعة :

تنص هذه النظرية على أنه يكفي لرسم أي خريطة أن نستخدم أربعة ألوان مختلفة فقط، بحيث تكون المناطق، التي لها حدود عامة مشتركة، ملونة بألوان مختلفة.



شكل (٦) : خريطة رباعية الألوان

٤,٣,٢. تقنية شجرة البحث Tree Searching

إن كثير من المسائل يمكن توصيفها بتقنية شجرة البحث، مثل تخفيض الهدف، وحل المسألة يكون بإيجاد مسار مناسب خلال الشجرة، يحقق الهدف الذي يسعى إليه حل المسألة، ويسمى البحث من خلال الشجرة كاملة، حتى نجد المسار المناسب، بالبحث الشامل (George,2002).

استراتيجيات شجرة البحث

• البحث بالعمق أولاً

ويسمى أيضا بالبحث الراسي، وفيه نفترض أن أي مسار كامل، هو أفضل من أي مسار آخر، في كل نقطة من الشجرة، نقوم بأخذ أي مسار، وفحصه للأمام حتى إيجاد الحل، أو الوصول إلى نقطة ميتة (نقطة لا يوجد بعدها نقاط فرعية)، وفي حالة الوصول إلى نقطة ميتة، يتم التتبع الخلفي إلى أقرب نقطة في الشجرة يكون فيها تفرع آخر لم نسر فبه بعد، ونختبر ذلك المسار حتى نهايته.

عملية التتبع الخلفي يمكن أن يكون على نوعين، هما المتزامن والمعتمد، فالتتبع الخلفي المتزامن يكون التراجع فيه عن كل شيء، عندما نتحرك عكس المسار (الأعلى

الشجرة)، حتى الوصول إلى النقطة المناسبة، أما التتبع الخلفي المعتمد فلا يتم التراجع إلا عن خيارات الانسحاب والتراجع فقط، أي تلك التي تعتمد على النهاية الميئة.

• إستراتيجية البحث تسلق التل

يشبه إستراتيجية البحث الرأسي، لكنه يطبق بعض القرارات الكمية/الحسابية على المسار (الأكثر احتمالاً)، لكي يتم إتباعه في نقطة معينة.

• البحث بالعرض أولاً

ويسمى أيضاً بالبحث الأفقي، البحث عن الحل من خلال جميع النقاط في مستوى محدد، قبل الاستمرار بالبحث في المستويات الأدنى.

• البحث الشعاعي

هذه الإستراتيجية تشبه إستراتيجية البحث الأفقي السابقة، من جهة البحث (مستوى بمستوى)، لكنها تختار فقط في كل مستوى، تلك النقاط الأكثر احتمالاً للوصول إلى الحل، بدلا من البحث في أي نقطة تمر منها.

• البحث عن الأفضل أولاً

تشبه طريقة البحث الشعاعي لكنها تستمر فقط من النقطة الأكثر احتمالاً من كل مستوى.

٥,٣,٢. تقنية افتراض واختبر Generate and Test

اغلب الخوارزميات المستخدمة لحل مسألة شرط الرضا (CSPs) تبحث بطريقة منتظمة من خلال مجموعة من القيم الممكنة الارتباط. فخوارزمية حل مسألة شرط الرضا تضمن إيجاد حل، إن كان موجوداً، أو إثبات عدم وجود حل لتلك المسألة. ولكن عيبها هو أخذها وقت طويل لفعل ذلك.

- طريقة افتراض-ثم-واختبر

تخمن هذه الطريقة في البداية الحل، ومن ثم تختبر ما إذا كان هذا الحل صحيحا، بمعنى أن تحقق شرط الرضا، ولكن بأسلوب توليد الحلول المفترضة ثم اختبارها.



وهذا النموذج مكون من مرحلتين:

- توليد (مولد) فيقوم المولد بسرد الحلول الممكنة كافتراضات.
- اختبار تلك الحلول من أجل تقييم كل واحد من الحلول المقدمة، حتى الوصول إلى الحل المناسب.

عيوب هذه التقنية:

- ليست بالغة الكفاءة ، فهي تنتج قيم كثيرة، تكون مرتبطة خطأ بالمتغيرات، التي ترفض في مرحلة الاختبار لاحقا.
- مولد الافتراضات يترك الحالات المتضاربة ويقوم بتوليد ارتباطات أخرى بشكل مستقل عن ذلك التعارض.
- ومن أجل رفع الكفاءة، تحتاج هذه التقنية إلى دعم بطرق أخرى مثل التتبع الخلفي. وكمثال على هذه التقنية: مسألة فتح مجموعة مغلقة من العناصر، بدون معرفة محتوى المجموعة.

٦,٣,٢. تقنية نظم قاعدة القوانين Rule Based System

قاعدة القوانين هي مجموعة القواعد المنطقية الموجودة في سجل معين. ونظم قاعدة القوانين هي أسهل وانجح تقنيات الذكاء الاصطناعي (George, 2002).

- IF <condition> THEN <action>:

- ترتب هذه القواعد عادة بشكل هرمي وفق شجرة (و/أو) “.

- عندما تكون كل شروط القوانين متحققة وصحيحة يتم تنفيذ (إطلاق) القانون.

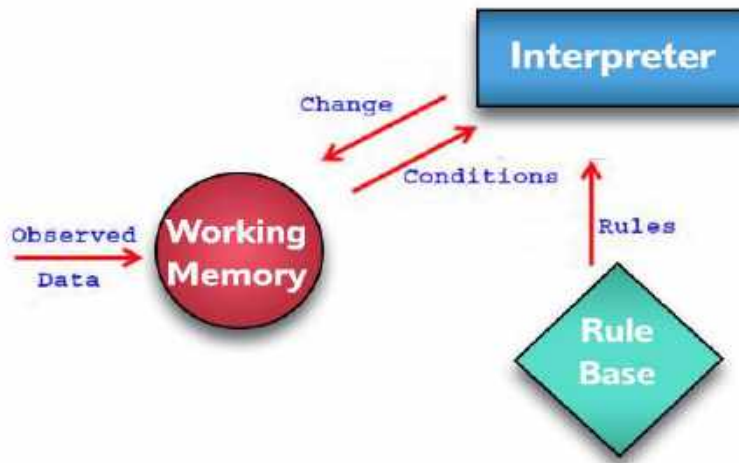
مكونات نظم قاعدة القوانين

يوضح الشكل التالي مكونات نظام قاعدة القوانين وهي:

١. الذاكرة العملية أو الفاعلة Working Memory

٢. قاعدة القوانين Rule Base

٣. المفسر Interpreter



شكل (٧) : مكونات نظم قاعدة القوانين

وصف مكونات نظم قاعدة القوانين-

• الذاكرة العملية أو الفاعلة Working Memory

هي ذاكرة تخزين تحتوي على حقائق عن العالم المشاهد أو حقائق مشتقة من القوانين، وتسجل فيها بشكل ثلاثي بالصورة:

< object, attribute, values >.

مثال: < car, color, red > والتي يقصد بها "The color of the car is red"

وتحتوي أيضا على المعارف المؤقتة عن جلسات حل المسائل كما يمكن تعديل محتواها بواسطة القواعد.

- قاعدة القوانين Rule Base

تحتوي قاعدة القوانين على مجموعة من القوانين كل واحد منها يشكل خطوة من خطوات حل المسائل، وقاعدة القوانين هي ميدان المعرفة المعتمد عليه ولا يتم تعديل محتواه إلا من خارج النظام.

صيغة القانون Rule syntax هي من الشكل

IF <condition> THEN <action>، مثلا:

IF <(temperature, over, 20> THEN <add (ocean, swimmable, yes)>

وفي حالة كان الشرط مطابقا لذاكرة العمل ومحققا عندئذ يطبق القانون.

الأنشطة التي تطبق على قاعدة القوانين هي:

إضافة حقائق إلى ذاكرة العمل	“Add” fact(s) to WM
حذف حقائق من ذاكرة العمل	“Remove” fact(s) from WM
تعديل حقائق في ذاكرة العمل	“Modify” fact(s) in WM

- المفسر Interpreter

هي الآلية الميدانية المستقلة للتفسير في نظم قاعدة القوانين، التي تختار قانونا من قاعدة القوانين وتطبقه بواسطة إنجاز الأحداث. وهي تشغل على شكل حلقة تكرارية:

- الاسترجاع Retrieval: إيجاد القوانين التي تتطابق مع الموجودة في الذاكرة العملية.

- التحسين Refinement: تهذيب وتسجيل وتهذيب الاضطرابات أو التناقضات.

- التنفيذ Execution: تنفيذ تحسينات القوانين في مجموعة القوانين المتضاربة، ومن ثم تطبيق القوانين.

٤,٢. التقنيات التي تستخدم علم البيولوجي (تقنيات الذكاء الاصطناعي الحديثة)

Neural networks	• الشبكات العصبية
Genetic algorithms	• الخوارزميات الجينية
Reinforcement learning	• التعليم الغزير
Deep Learning	• التعليم العميق
Agent Intelligent	• الوكيل الذكي

١,٤,٣. الشبكات العصبية Neural Networks

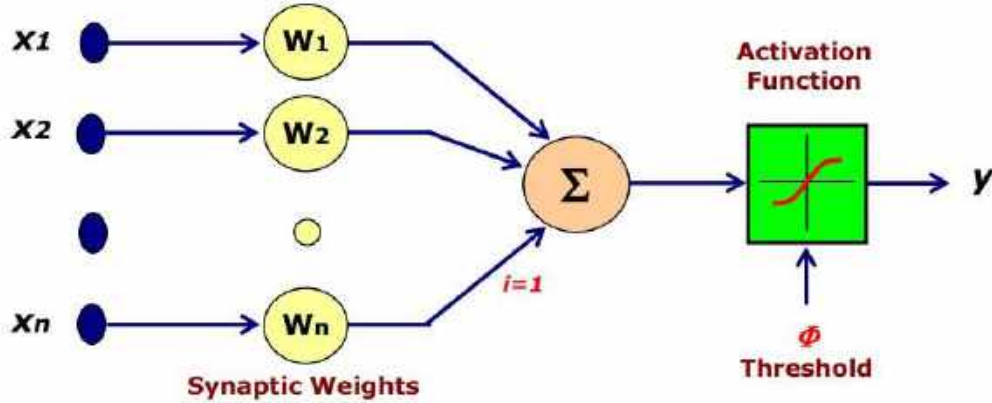
تُعد الشبكات العصبية من أهم التقنيات في مجال الذكاء الاصطناعي، حيث تحاكي عمل الدماغ البشري وتعزز التعلم الآلي. تتكون الشبكات العصبية من مجموعة من العقد الصناعية، المعروفة بالخلايا العصبية أو العقد، والتي تتفاعل مع بعضها البعض لمعالجة المعلومات واتخاذ القرارات. عندما تُطبق الشبكات العصبية في التطبيقات العملية، يتم تدريبها باستخدام البيانات المتاحة للتعرف على الأنماط واتخاذ القرارات بناءً على هذه الأنماط. تعتبر الشبكات العصبية قادرة على التعلم والتكيف، وتستطيع تحليل البيانات المعقدة والتعامل مع التغييرات المفاجئة في البيئة (Edelson, 2020).

سننظر هنا إلى مجموعة من تعريفات الشبكات العصبية الاصطناعية:

- **الشبكات العصبية الاصطناعية** هي تمثيل اصطناعي للدماغ البشري يحاول محاكاة عملية التعلم الخاصة به. غالباً ما يُطلق على اسم الشبكة العصبية "الشبكة العصبية الاصطناعية" (ANN).
- تعرف أيضاً **الشبكات العصبية الاصطناعية** بأنها تقليد للشبكة العصبية الحيوية لدى الإنسان والتي تقوم بعملية المعالجة والنقل.
- **الشبكات العصبية الاصطناعية** هي مجموعة مترابطة من الخلايا العصبية الاصطناعية تستخدم نموذجاً رياضياً أو نموذجاً حسابياً لمعالجة المعلومات على أساس النهج الاتصالي للحساب.

- الشبكات العصبية الاصطناعية هي شبكات ذات ترابط (تواصل) كثيف فيما بينها و تضم عناصر بسيطة و متوازية (و عادة ما تكون قابلة للتكيف) و ذات تنظيم هرمي ؛ حيث تتفاعل مع كائنات العامل الحقيقي بنفس الطريقة التي يتفاعل بها النظام العصبي الطبيعي (البيولوجي) مع العالم الحقيقي.

single activation function:



شكل (٨) : يوضح بنية الشبكة العصبية

بفضل قدرتها الفريدة على التعلم والتكيف، يتم استخدام الشبكات العصبية في مجموعة متنوعة من التطبيقات العملية، بما في ذلك مجالات الذكاء الاصطناعي، معالجة اللغة الطبيعية، التعلم العميق، نمذجة اللغة، التعرف على الكلام، الترجمة الآلية، وتحليل الاستدلال.

مميزات الشبكات العصبية NN Features

- تقوم بمعالجة البيانات على التوازي (Parallel) مما يوفر سرعة عالية في الاداء يمكنها من حل المشاكل المعقدة، التي تضم فرضيات كثيرة ومعلومات متغيرة بشكل سريع وفعال.
- لها القدرة على التعلم والتدريب ؛ أي يمكن تعليمها و تدريبها مما يمكنها من (التذكر) و التكيف و توفير الحلول للمسائل المتشابهة حتى وإن كانت المدخلات منقوصة أو مشوشة (بشكل مشابه لما يقوم به الانسان).

- لها المقدرة على حل المشاكل المعقدة بدون إعطاءها خوارزمية الحل، وهذه الميزة التي تميزها عن البرامج التقليدية التي لا يمكنها حل المشكلة اذا لم يتم إعطاءها الخوارزمية التي تمكنها من إيجاد الحل.
- تقوم بتوفير حلول لا يمكن ايجادها بالطرق المنطقية أو التحليلية (الاعتيادية) المستخدمة في البرامج التقليدية.

كيف تعمل الشبكات العصبية؟ How do NN works

الدماغ البشري هو مصدر الإلهام لهندسة الشبكات العصبية. تشكل خلايا الدماغ البشري، شبكة معقدة ومتراصة للغاية وترسل إشارات كهربائية إلى بعضها لمساعدة البشر على معالجة المعلومات. على نحو مماثل، تتكون الشبكات العصبية الاصطناعية من اعصاب اصطناعية تعمل معًا لحل مشكلة ما. العصبية الاصطناعية هي وحدات برمجية تطلق عليها العقد، بينما تعرف الشبكات العصبية الاصطناعية بوصفها برامج برمجية أو لوغاريتمات تستخدم بشكل أساسي أنظمة حوسبة لحل العمليات الحسابية.

هندسة الشبكات العصبية البسيطة Simple NN

تتكون الشبكات العصبية الأساسية من اعصاب اصطناعية مترابطة في ثلاث طبقات:

• طبقة الإدخال Input Layer

تدخل المعلومات من العالم الخارجي إلى الشبكات العصبية الاصطناعية عبر طبقة الإدخال. تعالج عقد الإدخال البيانات أو تحللها أو تصنفها وتمررها إلى الطبقة التالية.

• الطبقة الخفية Hidden Layer

تأخذ الطبقات الخفية مدخلاتها من طبقة الإدخال أو الطبقات الخفية الأخرى. يمكن أن تتضمن الشبكات العصبية الاصطناعية عددًا كبيرًا من الطبقات الخفية. تحلل كل طبقة خفية المخرجات من الطبقة السابقة وتعالجها بشكل أكبر وتمررها إلى الطبقة التالية.

• طبقة الإخراج Output Layer

تعطي طبقة الإخراج النتيجة النهائية لجميع عمليات معالجة البيانات التي أجرتها الشبكات العصبية الاصطناعية. وقد تتضمن عقدًا فردية أو متعددة. على سبيل المثال، إذا كانت لدينا مشكلة تصنيف ثنائي ب (نعم / لا)، فستتضمن طبقة الإخراج عقدة إخراج واحدة تعطي النتيجة 1 أو 0. على الرغم من ذلك، إذا كانت لدينا مشكلة تصنيف متعدد الفئات، فقد تتألف طبقة الإخراج من أكثر من عقدة إخراج واحدة.

هندسة الشبكات العصبية العميقة Deep NN

تتكون الشبكات العصبية العميقة أو شبكات التعلم العميق من طبقات خفية عديدة مع ملايين الاغصاف الاصطناعية المترابطة معًا. يمثل العدد، الذي يعرف بالوزن، الروابط بين العقدة الواحدة وغيرها من العقد. يكون الوزن عددًا موجبًا إذا كانت عقدة تحفز من عقدة أخرى أو عددًا سالبًا إذا كانت عقدة تلغي عقدة أخرى. تتميز العقد ذات قيم الوزن الأعلى بتأثير أكبر في غيرها من العقد.

نظرًا، يمكن للشبكات العصبية العميقة تعيين أي نوع من المدخلات إلى أي نوع من المخرجات. ومع ذلك، فإنها بحاجة كذلك إلى تدريب أكثر بكثير مقارنةً بأساليب التعلم الآلي الأخرى. إنها بحاجة إلى ملايين الأمثلة على بيانات التدريب بدلاً من المئات أو الآلاف التي قد تحتاج إليها شبكات أبسط.

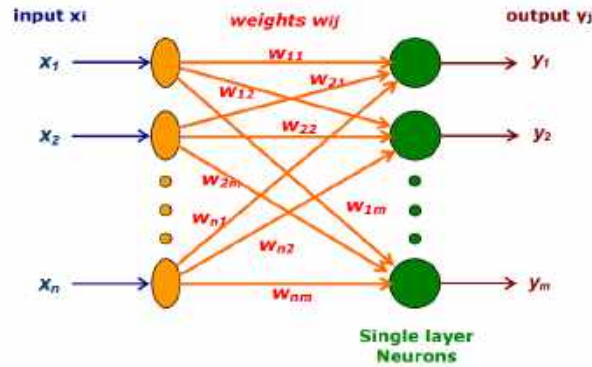
أنواع الشبكات العصبية NN Types

يمكن تصنيف الشبكات العصبية الاصطناعية حسب كيفية تدفق البيانات من عقدة الإدخال إلى عقدة الإخراج. إليك بعض الأمثلة أدناه:

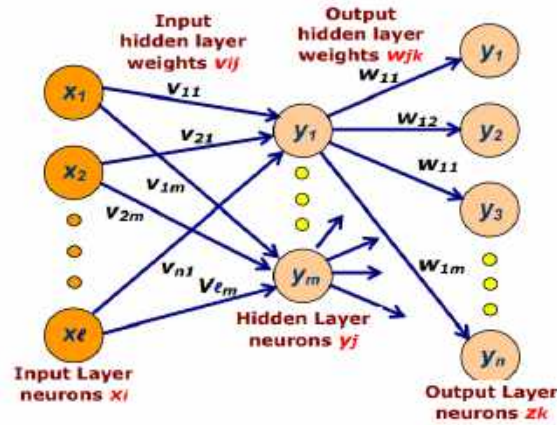
• الشبكات العصبية ذات التغذية الامامية

تعالج الشبكات العصبية ذات التغذية المتقدمة البيانات في اتجاه واحد، من عقدة الإدخال إلى عقدة الإخراج. كل عقدة في الطبقة الواحدة مرتبطة بكل عقدة في الطبقة

التالية. تستخدم الشبكات ذات التغذية المتقدمة عملية تغذية مرتدة لتحسين التنبؤات بمرور الوقت. وفي الشكل (٩) توضيح لبنية الشبكة العصبية ذات التغذية الامامية والطبقة الواحدة وطريقة تدفق المدخلات وصولاً للمخرجات، اما الشكل (١٠) يوضح بنية الشبكة العصبية ذات التغذية الامامية متعددة الطبقات.



شكل (٩) : يوضح بنية شبكة عصبية امامية التغذية أحادية الطبقة



شكل (١٠) : يوضح بنية شبكة عصبية امامية التغذية متعددة الطبقات

• الشبكة العصبية ذات الانتشار الخلفي

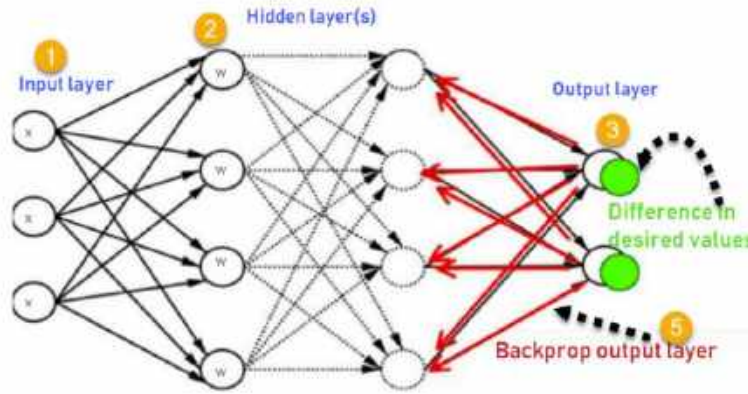
تتعلم الشبكات العصبية باستمرار من خلال استخدام دائرة تغذية مرتدة مصححة لتحسين تحليلاتها التنبؤية. بمفهوم بسيط، يمكنك التفكير في البيانات المتدفقة من عقدة الإدخال إلى عقدة الإخراج من خلال العديد من المسارات المختلفة في الشبكات العصبية. مسار واحد فقط هو المسار الصحيح الذي يعين عقدة الإدخال إلى عقدة

الإخراج الصحيحة. لإيجاد هذا المسار، تستخدم الشبكات العصبية دائرة تغذية مرتدة تعمل على النحو الآتي وكما هو موضح في الشكل (١١):

١. تخمن كل عقدة العقدة التالية في المسار

٢. وتتحقق من صحة التخمين. تعين العقد القيم ذات الوزن الأعلى إلى مسارات تؤدي إلى تخمينات أكثر صحة، بينما تعين القيم ذات الوزن الأقل إلى مسارات عقد تؤدي إلى تخمينات خاطئة.

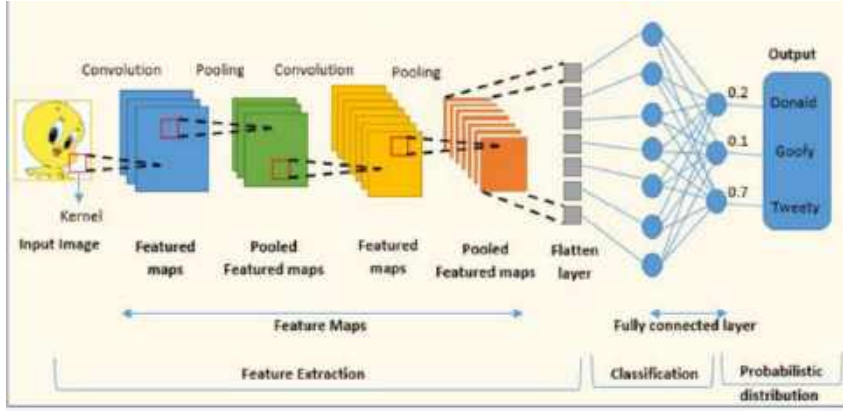
٣. بالنسبة إلى نقطة البيانات التالية، تقوم العقد بتنبؤ جديد باستخدام المسارات ذات الوزن الأعلى ثم تكرر الخطوة ١



شكل (١١) : يوضح بنية شبكة عصبية متعددة الطبقات وذات انتشار خلفي

• الشبكات العصبية الالتفافية

تؤدي الطبقات الخفية في الشبكات العصبية الالتفافية وظائف رياضية محددة، مثل التلخيص أو الفلترة، يطلق عليها الالتفاف. إنها مفيدة جدًا لتصنيف الصور إذ يمكنها استخراج ميزات ذات صلة من الصور، ما يفيد في التعرف على الصور وتصنيفها. يعد النموذج الجديد أسهل للمعالجة من دون فقدان الميزات المهمة للوصول إلى تنبؤ جيد. تستخرج كل طبقة خفية ميزات صور مختلفة وتعالجها، مثل الحواف واللون والعمق.



شكل (١٢) : يوضح بنية الشبكة العصبية الالتفافية

تدريب الشبكات العصبية NN Training

تدريب الشبكات العصبية هو عملية تعليم الشبكات العصبية لأداء مهمة ما. تتعلم الشبكات العصبية عن طريق معالجة عدة مجموعات كبيرة من البيانات المسماة أو غير المسماة في البداية. من ثم يمكنها معالجة مدخلات غير معروفة بدقة أكبر، من خلال استخدام هذه الأمثلة:

• التعلم تحت الإشراف Supervised Learning

في إطار التعلم تحت الإشراف، يوفر علماء البيانات مجموعات بيانات مسماة مرتبطة بالشبكات العصبية تقدم الإجابة الصحيحة مقدّمًا. على سبيل المثال، يبدأ تدريب شبكة التعلم العميق في التعرف على الوجوه بمعالجة مئات الآلاف من صور الوجوه البشرية من خلال مفاهيم مختلفة مرتبطة بالأصل العرقي أو البلد أو العاطفة التي تصف كل صورة. تنشئ الشبكات العصبية المعرفة من مجموعات البيانات هذه ببطء، ما يوفر الإجابة الصحيحة مقدّمًا. بعد تدريب الشبكات، تبدأ في تخمين الأصل العرقي أو العاطفة المتعلقة بصورة وجه بشري جديدة لم تعالجها من قبل.

• التعليم بدون الإشراف Unsupervised Learning

في هذه الطريقة تكون فئة التدريب عبارة عن متجه المدخلات فقط دون عرض الهدف على الشبكة، وتسمى هذه الطريقة التعليم الذاتي حيث تبني الشبكات العصبية الاصطناعية أساليب التعليم على أساس قدرتها على اكتشاف الصفات المميزة لما

يعرض عليها من أشكال وأنساق وقدرتها على تطوير تمثيل داخلي لهذه الأشكال وذلك دون معرفة مسبقة وبدون عرض أمثلة لما يجب عليها أن تنتجه وذلك على عكس المبدأ المتبع في أسلوب التعليم تحت الإشراف. من التعليم بدون الإشراف التعليم الهيبباني Hebbian ، و التعليم التنافسي Competitive .

مفهوم التعلم العميق في سياق الشبكات العصبية

الذكاء الاصطناعي هو مجال علوم الحاسوب الذي يبحث عن أساليب منح الآلات القدرة على أداء المهام التي تتطلب ذكاءً بشريًا. التعلم الآلي هو تقنية ضمن الذكاء الاصطناعي يمنح الحواسيب إمكانية الوصول إلى مجموعات بيانات كبيرة جدًا وتعلمها التعلم من تلك البيانات. يكتشف برنامج التعلم الآلي أنماطًا في البيانات الموجودة ويطبق تلك الأنماط على البيانات الجديدة لاتخاذ قرارات ذكية. التعلم العميق هو مجموعة فرعية من التعلم الآلي الذي يستخدم شبكات التعلم العميق لمعالجة البيانات.

• التعلم الآلي مقابل التعلم العميق Machine learning vs Deep Learning

تتطلب أساليب التعلم الآلي التقليدية مدخلات بشرية حتى يعمل برنامج التعلم الآلي جيدًا وبشكل كافٍ. يحدد عالم البيانات مجموعة الميزات ذات الصلة التي يتعين على البرنامج تحليلها يدويًا. يحد هذا من قدرة البرنامج، ما يجعل إنشائه وإدارته أمرًا شاقًا. من جهة أخرى، في التعلم العميق، يمنح عالم البيانات مسودة بيانات فقط للبرنامج. تستخلص شبكات التعلم العميق الميزات بنفسها وتتعلم بشكل مستقل أكثر. ويمكنها تحليل مجموعات البيانات غير المهيكلة، مثل الوثائق النصية وتحديد أي سمات بيانات ستمنحها الأولوية وحل المشكلات الأكثر تعقيدًا.

على سبيل المثال، إذا كنت تدرّب برنامجًا للتعلم الآلي بغية التعرف على صورة حيوان أليف بشكل صحيح، فستكون بحاجة إلى اتباع الخطوات الآتية:

• **اعثر** على الآلاف من صور الحيوانات الأليفة وقم بتسميتها، مثل القطط والكلاب والخيول والهامستر والبيغاوات وما إلى ذلك يدويًا.

- **أخبر** برنامج التعلم الآلي بالميزات التي يجب البحث عنها بحيث يمكنه تحديد الصورة باستخدام الإقصاء. على سبيل المثال، قد يحسب عدد الأرجل، ثم يتحقق من شكل العين وشكل الأذن والذيل والفراء وما إلى ذلك.
- **قيّم** مجموعات البيانات المسماة وغيرها يدويًا لتحسين دقة البرنامج. على سبيل المثال، إذا كانت مجموعة تدريبك تتضمن عديدًا من صور القطط السوداء، فسيتعرف البرنامج بشكل صحيح على قطة سوداء وليست قطة بيضاء
- ومع ذلك، **ستعالج** الشبكات العصبية، في التعلم العميق، الصور جميعها وتحدد تلقائيًا حاجتها إلى تحليل عدد الأرجل وشكل الوجه أولاً، ثم النظر إلى الذبول أخيرًا لتتعرف على الحيوان في الصورة بشكل صحيح.

٢.٤.٢. الخوارزميات الجينية Genetic Algorithms

تعتبر الخوارزميات الجينية جزء من الحوسبة التطورية، ويعتبر المجال سريع النمو في الذكاء الاصطناعي. والخوارزميات الجينية تنفذ كمحاكاة في الحاسوب حيث يتم استلهام التقنية من البيولوجيا التطورية (Negnevitsky, 2001). نتطرق هنا الى مجموعة من التعاريف للخوارزميات الجينية:

- **الخوارزميات الجينية** هي خوارزمية بحث إرشادية تكيفية تعتمد على الأفكار التقييمية للانتقاء الطبيعي وعلم الوراثة.
- **الخوارزميات الجينية** هي طريقة للبحث العشوائي المستخدم لحل مشاكل التحسين.
- **الخوارزميات الجينية** بالرغم من أنها عشوائية إلا أنها تستغل المعلومات التاريخية لتوجيه البحث إلى نطاق أداء أفضل ضمن مساحة البحث.

آليات عمل البيولوجيا التطورية

كل نظام حي يحتوي على مجموعة من القوانين التي تصف كيف يكبر ذلك النظام حي، وتسجل هذه القوانين في الجينات الخاصة الكائن الحي كرموز. ترتبط الجينات مع بعضها البعض في سلاسل طويلة تسمى كروموسومات. كل جين يمثل ميزة محددة للكائن الحي،

ويمكن أن يأخذ أي قيمة من مجموعة من الأوضاع ، مثل أوضاع جين لون الشعر يمكن أن تكون سوداء أو بنية. وتسمى الجينات وإعداداتها بالنوع الجيني للكائن الحي. عندما يتزوج اثنان من الأحياء يشتركان جيناتها في الذرية بشكل مختلف، بحيث ربما تنتهي بالحصول على نصف جينات كل والد، هذه العملية تسمى بالعبور. ويمكن أن يتم تحول للجين، ومن ثم يظهر في الكائن كميزة جديدة تماما.

وهكذا نستطيع أن نعرف الخوارزمية الجينية بشكل أدق ونهايي بأنها:

طريقة محوسبة لحل المسائل بواسطة تقليل العمليات، والاستخدام الطبيعي، والاختيار، والعبور، والتحول، والقبول لتطوير حل المسألة.

خطوات الخوارزمية الجينية Genetic Algorithms Steps

وتلخص هذه الخطوات بالتالي:

١. البدء [Start].
٢. التهيئة/الملائمة [Fitness].
٣. الإنجاب [New population] :
- (a) [Selection] , (b) [Crossover], (c) [Mutation], (d) [Accepting]
٤. التبديل [Replace].
٥. الاختبار [Test].
٦. التكرار [Loop].

متى تكون الخوارزميات الجينية مفيدة وفعالة؟

- تكون بشكل عام الخوارزميات الجينية مفيدة وفعالة في أحد الحالات التالية:
- عندما يكون فضاء البحث كبير جداً ومعقداً إلى حد ما وغير مفهوم بشكل واضح.
- المعلومات، أو بالأحرى المعرفة في المجال المدروس نادرة، أو أنه من الصعب ترميز خبرة الخبير في المجال المدروس بهدف تضيق فضاء البحث.

- لا يوجد طرائق تحليل رياضي معروفة لحل المسألة.
- فشلت طرائق البحث التقليدية لحل المسألة.

٣,٤,٣. التعليم المعزز Reinforcement Learning

التعليم المعزز (RL) هو أحد أساليب تعلّم الآلة (ML) الذي يدرّب البرامج على اتخاذ القرارات لتحقيق أفضل النتائج. إنه يحاكي أسلوب "التعلم بالمحاولة والخطأ" الذي تستخدمه العناصر البشرية لتحقيق أهدافها. يتم تعزيز إجراءات البرامج التي تعمل على تحقيق هدفك، وفي الوقت نفسه يحدث تجاهل للإجراءات التي تنتقص من الهدف .

خوارزميات التعليم المعزز تستخدم نموذج "الثواب والعقاب" في معالجة البيانات. تتعلم الخوارزميات من التعليقات حول كل إجراء وتكتشف بنفسها أفضل مسارات المعالجة لتحقيق النتائج النهائية. الخوارزميات قادرة أيضًا على تطبيق الإشباع المتأخر أو تأخير الإرضاء. إن أفضل إستراتيجية شاملة قد تتطلب تضحيات قصيرة المدى، ولذا فإن أفضل نهج تكتشفه الخوارزميات قد يشمل بعض العقوبات أو التراجع أثناء المسار. التعليم المعزز هو وسيلة قوية تساعد أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحقيق أفضل النتائج في البيئات غير المرئية. (Wurman) et al, 2022.

مميزات التعليم المعزز Reinforcement Learning Features

توجد مزايا كثيرة تنتج عن استخدام التعليم المعزز ومع ذلك، غالبًا ما تبرز الميزات الثلاث التالية.

• يتفوق في البيئات المعقدة

يُمكن استخدام خوارزميات التعليم المعزز في البيئات المعقدة المشتملة على قواعد وتبعيات كثيرة. في نفس البيئة، قد لا يكون العنصر البشري قادرًا على تحديد المسار الأفضل الذي ينبغي اتخاذه، حتى وإن توفرت له المعرفة الفائقة بالبيئة. بدلًا من ذلك، تتكيف خوارزميات التعليم المعزز الخالية من النماذج بسرعة مع البيئات دائمة التغير وتجد إستراتيجيات جديدة لتحسين النتائج.

• يتطلب تفاعلاً بشرياً أقل

في خوارزميات تعلم الآلة التقليدية، يجب على العنصر البشري تصنيف أزواج البيانات لتوجيه الخوارزمية. عند استخدام خوارزمية التعليم المعزز، لا يكون ذلك ضرورياً. إنها تتعلم من تلقاء نفسها. وفي الوقت نفسه توفر آليات لدمج التعليقات البشرية، ما يسمح للأنظمة بأن تتكيف مع التفضيلات البشرية والخبرة والتصحيحات.

• يتحسن للأهداف طويلة المدى

يركز التعليم المعزز بطبيعته على تعظيم مبدأ الثواب على المدى الطويل، ما يجعله مناسباً للسيناريوهات التي فيها تؤدي الإجراءات إلى عواقب مستمرة. إنه مناسب بشكل خاص لمواقف العالم الحقيقي التي لا يتوفر فيها تعليقات فورية حول كل خطوة، حيث يمكنه التعلم من المكافآت المتأخرة.

على سبيل المثال، قد تؤدي القرارات المتعلقة باستهلاك الطاقة أو تخزينها إلى عواقب طويلة المدى. يمكن استخدام التعليم المعزز في تحسين كفاءة الطاقة والتكلفة على المدى الطويل. باستخدام البنيات المناسبة، يمكن لوكلاء التعليم المعزز أيضاً تعميم إستراتيجياتهم التي تم تعلمها عبر مهام متشابهة ولكن ليست متطابقة.

كيف يعمل التعلم المعزز؟ How do RL works

تشبه عملية تعلم خوارزميات التعلم المعزز التعلم المعزز للحيوان والإنسان في مجال علم النفس السلوكي. على سبيل المثال، قد يكتشف الطفل أنه يتلقى الثناء من أبويه عندما يساعد شقيقه أو في التنظيف ولكنه يتلقى ردود فعل سلبية عندما يرمي الألعاب أو يصرخ. سرعان ما يتعلم الطفل أي مجموعة من الأنشطة تؤدي إلى المكافأة النهائية.

تحاكي خوارزمية التعلم المعزز عملية تعلم مماثلة. وهي تحاول القيام بأنشطة مختلفة لمعرفة القيم السلبية والإيجابية المرتبطة بها لتحقيق نتيجة المكافأة النهائية.

المفاهيم الأساسية

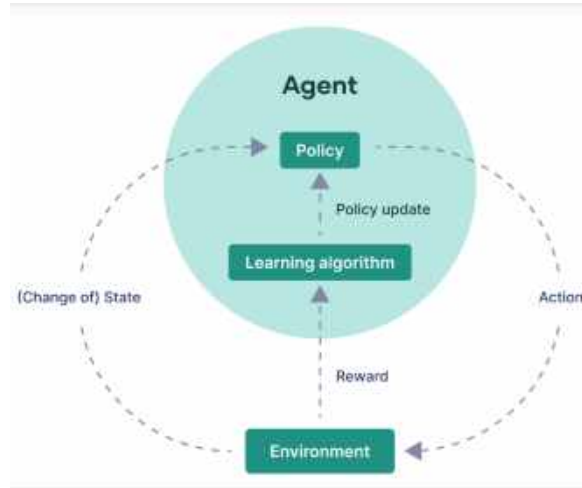
في التعلم المعزز، هناك بعض المفاهيم الأساسية التي يجب أن تتعرف عليها:

- **الوكيل** هو خوارزمية ML أو (النظام الذاتي).
- **البيئة** هي مساحة المشكلة التكميلية مع سمات مثل المتغيرات وقيم الحدود والقواعد والإجراءات الصالحة.
- **الإجراء** هو خطوة يتخذها وكيل التعلم المعزز للتنقل في البيئة.
- **الدولة** هي البيئة في نقطة زمنية معينة.
- **المكافأة** هي القيمة الإيجابية أو السلبية أو الصفرية - بمعنى آخر، المكافأة أو العقوبة - لاتخاذ إجراء.
- **المكافأة التراكمية** هي مجموع جميع المكافآت أو القيمة النهائية.

أساسيات الخوارزمية Algorithm Fundamentals

يعتمد التعلم المعزز على عملية Markov لاتخاذ القرار، وهي نمذجة رياضية لصنع القرار تستخدم خطوات زمنية منفصلة. في كل خطوة، يتخذ الوكيل إجراءً جديدًا ينتج عنه حالة بيئية جديدة. وبالمثل، تُعزى الحالة الحالية إلى تسلسل الإجراءات السابقة.

من خلال التجربة والخطأ في التنقل عبر البيئة، يقوم الوكيل ببناء مجموعة من القواعد أو السياسات. تساعد السياسات في تحديد الإجراء الذي يجب اتخاذه بعد ذلك للحصول على المكافأة التراكمية المثلى. يجب على الوكيل أيضًا الاختيار بين المزيد من استكشاف البيئة لتعلم مكافآت إجراءات الدولة الجديدة أو تحديد إجراءات المكافأة العالية المعروفة من دولة معينة. وهذا ما يسمى **مقايضة الاستكشاف والاستغلال**.



شكل (١٣) : يوضح طريقة عمل التعليم المعزز

استخدامات التعليم المعزز Deep Learning Uses

يمكن تطبيق التعليم المعزز على مجموعة كبيرة من حالات الاستخدام في العالم الحقيقي. نقدم في ما بعد بعض الأمثلة.

• تخصيص التسويق

في تطبيقات مثل أنظمة التوصية، يمكن للتعليم المعزز تخصيص الاقتراحات للمستخدمين الأفراد بناءً على تفاعلاتهم. هذا يؤدي إلى تجارب أكثر تخصيصًا. على سبيل المثال، قد يعرض التطبيق إعلانات لمستخدم استنادًا إلى بعض المعلومات الديموغرافية. مع كل تفاعل مع الإعلانات، يتعرف التطبيق على الإعلانات التي سيتم عرضها للمستخدم لتحسين مبيعات المنتجات.

• تحديات التحسين

تعمل طرق التحسين التقليدية على حل المشكلات من خلال تقييم الحلول الممكنة ومقارنتها بناءً على معايير معينة. في المقابل، يقدم التعليم المعزز ميزة التعلم من التفاعلات للبحث عن أفضل الحلول أو الحلول الأقرب إلى الأفضل بمرور الوقت. على سبيل المثال، يستخدم أحد الأنظمة السحابية الخاصة بتحسين النفقات التعليم المعزز للتكيف مع احتياجات الموارد المتقلبة، واختيار أفضل أنواع المثيلات

والكميات والتكوينات. إنه يتخذ القرارات بناءً على عوامل مثل البنية التحتية السحابية الحالية والمتاحة، والإنفاق، والاستخدام.

• التنبؤات المالية

إن الطبيعة الديناميكية للأسواق المالية تتسم بالتعقيد، حيث إن الخصائص الإحصائية تتغير بمرور الوقت. يمكن لخوارزميات التعليم المعزز تحسين العوائد طويلة الأجل من خلال النظر في تكاليف المعاملات والتكيف مع تحولات السوق. على سبيل المثال، يُمكن للخوارزمية مراقبة قواعد وأنماط سوق الأسهم قبل أن تختبر الإجراءات وتُسجّل المكافآت المرتبطة بها. إنها تنشئ بشكل ديناميكي وظيفة قيمة وتطور إستراتيجية لتحقيق أقصى قدر من الأرباح.

٤.٤.٢. التعليم العميق Deep Learning

التعلم العميق هو وسيلة في الذكاء الاصطناعي تُعلّم أجهزة الكمبيوتر معالجة البيانات بطريقة مستوحاة من الدماغ البشري. تتعرف نماذج التعلم العميق على الأنماط المعقدة في الصور والنصوص والأصوات والبيانات الأخرى لإنتاج رؤى وتنبؤات دقيقة. يمكنك استخدام أساليب التعلم العميق في أتمتة المهام التي تتطلب عادةً ذكاءً بشريًا، مثل وصف الصور أو تفرغ ملف صوتي إلى نص (Schmidhuber, 2015).

أهمية التعلم العميق Deep Learning Importance

يحاول الذكاء الاصطناعي تدريب أجهزة الكمبيوتر على التفكير والتعلم كما يفعل البشر. تعمل تقنية التعلم العميق على تشغيل العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في المنتجات اليومية، مثل ما يلي:

- المساعدات الرقمية
- أجهزة التحكم عن بعد التي تعمل بالصوت الخاصة بأجهزة التلفزيون
- اكتشاف الاحتيال
- التعرف التلقائي على الوجه

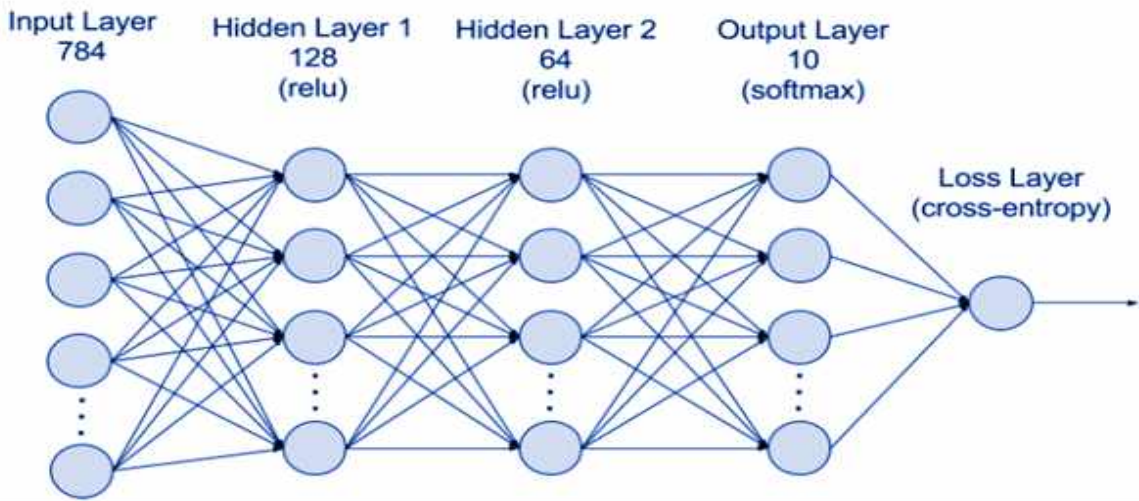
تُعد أيضًا من المكونات المهمة للتقنيات الناشئة مثل السيارات ذاتية القيادة والواقع الافتراضي والمزيد .

نماذج التعلم العميق هي ملفات كمبيوتر دربها علماء البيانات لأداء المهام باستخدام خوارزمية أو مجموعة محددة مسبقًا من الخطوات. تستخدم الشركات نماذج التعلم العميق في تحليل البيانات وإجراء تنبؤات في تطبيقات مختلفة.

كيف يعمل التعلم العميق؟ How do DL works

خوارزميات التعلم العميق هي شبكات عصبية تم تصميمها على غرار الدماغ البشري. على سبيل المثال، يحتوي الدماغ البشري على ملايين الخلايا العصبية المترابطة التي تعمل معًا في تعلم المعلومات ومعالجتها. وبالمثل، فإن الشبكات العصبية للتعلم العميق، أو الشبكات العصبية الاصطناعية، تتكون من طبقات عديدة من الخلايا العصبية الاصطناعية التي تعمل معًا داخل الكمبيوتر.

الخلايا العصبية الاصطناعية هي وحدات برمجية تسمى العُقَد، والتي تستخدم العمليات الحسابية الرياضية في معالجة البيانات. الشبكات العصبية الاصطناعية هي خوارزميات تعلم عميق تستخدم هذه العُقَد في حل المشاكل المعقدة.



شكل (١٤) : يوضح بنية الشبكة العصبية في التعلم العميق

مكونات شبكة التعلم العميق Deep Learning Components

مكونات الشبكة العصبية العميقة هي ما يلي.

• طبقة الإدخال Input Layer

تحتوي الشبكة العصبية الاصطناعية على كثير من العُقد التي تدخل البيانات فيها. هذه العُقد تمثل طبقة الإدخال للنظام.

• الطبقة الخفية Hidden Layer

تقوم طبقة الإدخال بمعالجة البيانات وتميرها إلى طبقات أخرى في الشبكة العصبية. تقوم هذه الطبقات المخفية بمعالجة المعلومات على مستويات مختلفة، وتكييف سلوكها عند تلقي معلومات جديدة. تحتوي شبكات التعلم العميق على مئات من الطبقات المخفية التي يمكنها استخدامها في تحليل مشكلة من عدة زوايا مختلفة. على سبيل المثال، إذا تم إعطاؤك صورة لحيوان غير معروف وكان عليك تصنيفه، فستقارن هذا الحيوان بالحيوانات التي تعرفها بالفعل. على سبيل المثال، سوف تنظر إلى شكل عينيه وأذنيه، وحجمه، وعدد الأرجل، ونوع الفراء. قد تحاول تحديد الأنماط، مثل ما يلي:

• الحيوان لديه حوافر، ولذلك يمكن أن يكون بقرةً أو غزالاً.

• الحيوان عيونه تشبه عيون القط، ولذلك يمكن أن يكون نوعًا من القطط البرية.

تعمل الطبقات المخفية في الشبكات العصبية العميقة بنفس الطريقة. إذا كانت خوارزمية التعلم العميق تحاول تصنيف صورة لحيوان، فإن كل طبقة من طبقاتها المخفية تعالج سمّةً مختلفةً للحيوان وتحاول تصنيفه بدقة.

• طبقة الإخراج Output Layer

تتكون طبقة الإخراج من العُقد التي تُخرج البيانات. تحتوي نماذج التعلم العميق التي تُخرج الإجابة "نعم" أو الإجابة "لا" على عُقدتين فقط في طبقة الإخراج. ومن ناحية أخرى، فإن أولئك الذين ينتجون نطاقاً أوسع من الإجابات لديهم المزيد من العُقد.

مزايا التعلم العميق مقارنةً بتعلّم الآلة DL Features vs ML Features

تتمتع شبكة التعلم العميق بالمزايا التالية مقارنةً بتعلّم الآلة التقليدي.

• المعالجة الفعالة للبيانات غير المهيكلة

تجد أساليب تعلّم الآلة صعوبةً في معالجة البيانات غير المهيكلة، مثل المستندات النصية، وذلك لأن مجموعة البيانات الخاصة بالتدريب يمكن أن تحتوي على فروق واختلافات لا حصر لها. ومن ناحية أخرى، تستطيع نماذج التعلم العميق فهم البيانات غير المهيكلة وتقديم ملاحظات عامة بدون استخراج السمات يدويًا. على سبيل المثال، يمكن للشبكة العصبونية أن تدرك أن الجملتين التاليتين المختلفتين في الإدخال لهما نفس المعنى:

• هل يمكنك إخباري بكيفية الدفع؟

• كيف يمكنني تحويل المال؟

• اكتشاف العلاقات والأنماط الخفية

يستطيع تطبيق التعلم العميق أن يحلل كميات كبيرة من البيانات بشكل أكثر عمقًا وأن يكشف عن رؤى جديدة ربما لم يتم تدريبه عليها. على سبيل المثال، فلنفترض أن هناك نموذج تعلم عميق يتم تدريبه على تحليل مشتريات المستهلكين. يحتوي النموذج على بيانات فقط للعناصر التي اشترتها بالفعل. ومع ذلك، يمكن للشبكة العصبونية الاصطناعية اقتراح عناصر جديدة لم تقم بشرائها من خلال مقارنة أنماط الشراء الخاصة بك مع تلك الخاصة بعملاء آخرين مماثلين.

• التعلم بدون إشراف

يمكن لنماذج التعلم العميق أن تتعلم وتتحسن بمرور الوقت استنادًا إلى سلوك المستخدم. لا تتطلب تباينات كبيرة في مجموعات البيانات المسماة. على سبيل المثال، مراعاة الشبكات العصبونية التي تقترح كلمات أو تصححها تلقائيًا عن طريق تحليل سلوكك في الكتابة. لنفترض أن الشبكة العصبونية مدربة على اللغة الإنجليزية ويمكنها أن تجري التدقيق الإملائي للكلمات الإنجليزية. ومع ذلك، إذا كنت كثيرًا ما تكتب كلمات غير إنجليزية مثل "danke"، فيمكن للشبكات العصبونية أن تتعلم هذه الكلمات وتصححها تلقائيًا.

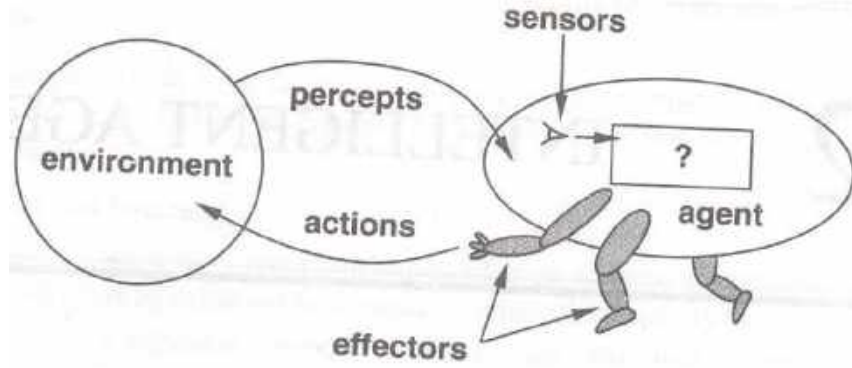
• معالجة البيانات المتطيرة

تحتوي مجموعات البيانات المتطيرة على تباينات واختلافات كبيرة. ومن الأمثلة على ذلك هو مبالغ سداد القرض في أحد البنوك. يمكن للشبكة العصبونية للتعلم العميق تصنيف هذه البيانات وفرزها أيضًا، وذلك عن طريق تحليل المعاملات المالية ووضع علامة على بعضها للكشف عن الاحتيال.

٥,٤,٢. الوكيل الذكي Intelligent Agent

في الذكاء الاصطناعي، الوكيل الذكي (IA) هو وكيل يتصرف بطريقة ذكية؛ فهو يدرك بيئته، ويتخذ الإجراءات بشكل مستقل من أجل تحقيق الأهداف، وقد يحسن أدائه من خلال التعلم أو اكتساب المعرفة. قد يكون العامل الذكي بسيطًا أو معقدًا.

تعرف الكتب المدرسية الرائدة في مجال الذكاء الاصطناعي بأن الذكاء الاصطناعي هو "دراسة وتصميم العملاء الأذكياء"، وهو التعريف الذي يعتبر السلوك الموجه نحو الهدف هو جوهر الذكاء. يتم أيضًا وصف الوكلاء الموجهين بالهدف باستخدام مصطلح مستعار من علم الاقتصاد، "العامل العقلاني". (Weiss, G. (2013).



شكل (١٥) : يوضح طريقة عمل الوكيل الذكي

لدى الوكيل "وظيفة موضوعية" تتضمن جميع أهدافه. تم تصميم هذا الوكيل لإنشاء وتنفيذ أي خطة من شأنها، عند اكتمالها، زيادة القيمة المتوقعة للوظيفة الهدف. على سبيل المثال، يمتلك وكيل التعلم المعزز "وظيفة المكافأة" التي تسمح للمبرمجين بتشكيل السلوك المطلوب للوكيل الذكي، ويتم تشكيل سلوك الخوارزمية التطورية من خلال "وظيفة اللياقة البدنية".

يرتبط الوكلاء الأذكى في الذكاء الاصطناعي ارتباطًا وثيقًا بالوكلاء في الاقتصاد، وتتم دراسة إصدارات نموذج الوكيل الذكي في العلوم العملية والأخلاق وفلسفة العقل، وكذلك في العديد من النمذجة الاجتماعية المعرفية متعددة التخصصات والمحاكاة الاجتماعية الحاسوبية.

غالبًا ما يتم وصف الوكلاء الأذكى بشكل تخطيطي على أنهم نظام وظيفي مجرد يشبه برنامج الكمبيوتر. يُطلق على الأوصاف المجردة للوكلاء الأذكى اسم الوكلاء الأذكى المجردين لتمييزهم عن تطبيقاتهم في العالم الحقيقي. تم تصميم الوكيل الذكي المستقل للعمل في غياب التدخل البشري. يرتبط الوكلاء الأذكى أيضًا ارتباطًا وثيقًا بوكلاء البرمجيات (برنامج كمبيوتر مستقل ينفذ المهام نيابة عن المستخدمين).

يمكن اعتبار كل عنصر كعضو في مجتمع يمكنه عادةً إدراك جوانب محدودة من بيئته، والتي يمكن أن تؤثر بدورها إما منفردة أو بالتعاون مع مع وكلاء آخرين. بهذه الطريقة ينسق الوكيل مع وكلاء آخرين لتحقيق مهمة محددة. الفرق الرئيسي بين هذا النهج والذكاء الاصطناعي

الكلاسيكي هو أنه مع الوكلاء يتم توزيع الذكاء الكلي بين الوكلاء بدلاً من أن يكون موجوداً في مستودع مركزي واحد.

• وكلاء لحل المشاكل Agents for solving problems

رأينا في هذا الفصل كيف يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي الكلاسيكية أن تكون جيدة جداً في حل المشاكل. الحل البديل هو استخدام نهج قائم على الوكلاء. بهذه الطريقة يمكن تقطيع مشكلة معقدة إلى عدد من المشاكل الصغيرة ثم إلى عدد من المشاكل الأصغر، كل واحدة منها أسهل بكثير في التعامل معها. ويمكن بعد ذلك استخدام الوكلاء لإيجاد حلول لهذه المشاكل الأصغر حجماً هذه المشاكل الأصغر حجماً - تتحد معاً لتحقيق الحل النهائي. إحدى مزايا ذلك هي أن كل وكيل يمكن أن يحتوي على معلومات عن المشكلة الأصغر الخاصة به - فهو لا يحتاج إلى معرفة أي شيء عن المشكلة بشكل عام. غالباً ما يتم اتباع مثل هذا النهج بين البشر لمعالجة مهمة صعبة، حيث يتعامل كل إنسان فقط مع الجزء الخاص به من من المشكلة، وعادةً لا يفهم التعقيد الكامل للمشكلة الوضع الكلي. لذلك يبدو من المعقول تماماً تطبيق نفس التقنية نفسها على نظام ذكاء اصطناعي. ولكن بالطبع، هناك العديد من المشاكل المختلفة يمكن من خلالها تحقيق ذلك. على هذا النحو، سوف ستواجه عدة تعريفات مختلفة لماهية الوكيل وما وما يمكن أن يفعله.

ولذلك فإن بعض الوكلاء لديهم عمل ثابت، في حين أن البعض الآخر مرن و قابل للتكيف. بعضها مستقل، في حين أن البعض الآخر مستقل تماماً يعتمد على قرارات الآخرين. معظمهم يستجيبون للبيئة التي تتواجد فيها، على الرغم من أن هذا يمكن أن يعني البيئة بمعنى العالم الخارجي أو يمكن أن يعني تصرفات العوامل الأخرى المحيطة بها - فكر في إحدى الخلايا العصبية في وسط دماغك، على سبيل المثال - فهي تتأثر فقط بالخلايا العصبية الأخرى العصبونات الأخرى، وليس بأي تأثير خارجي مباشر.

قد يكون جميع الوكلاء في تصميم معين لديهم نفس القوة والقدرات نفسها؛ ومع ذلك، قد يكون من الممكن أن بعض الوكلاء يمكنهم تجاوز قرارات الآخرين - وهذا ما يشار إليه

بنية الاستيعاب الفرعي حيث أن عمل أو قرار أحد الوكلاء الأقل أولوية من قبل وكيل ذي أولوية أعلى.

• وكلاء البرمجيات Software Agents

يمكن للوكيل أن يأخذ شكل كيان مادي للأجهزة أو يمكن أن يكون أن يكون قطعة من التعليمات البرمجية في الكمبيوتر كجزء من برنامج شامل. في كلتا الحالتين، فإنه يظهر بعض أو كل الخصائص التي سبق مناقشتها. سنلقي نظرة بعد قليل على وكلاء الأجهزة. أولاً، ومع ذلك، دعونا ننظر في نسخة البرمجيات. هناك مجموعة واسعة من وكلاء البرمجيات المحتملين - وأحياناً يشار إليها بالروبوتات اللينة. على سبيل المثال، تُستخدم هذه الوكلاء حالياً لمراقبة الأسواق المالية، والتحقق من الوقت الحقيقي للأسواق المالية.

تحركات الأسهم وأسعار الأسهم. قد يكون الوكيل مسؤولاً عن شراء وبيع السلع، وفي هذه الحالة يحتاج إلى معرفة ما إذا كان التاجر (البشري) لديه أي تعليمات حديثة بشأن الصفقات التي يجب أن يهتم بها بشكل خاص والصفقات التي يجب تجنبها - وفي هذه الحالة قد يحتاج الوكيل إلى "فهم" تعليمات معينة باللغة الطبيعية. الوكلاء مثاليون لمثل هذه المعاملات لأنهم ببساطة يمكنهم الجلوس لمراقبة النشاط، وتنفيذ إجراء ما فقط عندما تتوافر الظروف المناسبة. هذا ليس فقط صعباً جداً على الإنسان القيام به، ولكن بمجرد الحاجة إلى اتخاذ قرار، يمكن للوكيل اتخاذه على الفور تقريباً. في الوقت الذي قد يستغرقه الوسيط البشري لاتخاذ نفس القرار (عدة ثوانٍ أو حتى دقائق) قد تكون الصفقة تكون الصفقة قد ضاعت. ونتيجة لذلك، فإن نسبة كبيرة من المعاملات المالية اليومية حول العالم لا تتم في الواقع بواسطة البشر، بل بواسطة وكلاء البرمجيات. طوابق المكاتب في البيوت المالية في الأسواق (لندن/نيويورك) مليئة بأجهزة الكمبيوتر. فالوسطاء الذين كانوا في السابق يشاركون في تنفيذ المعاملات أصبحوا الآن يشاركون في مراقبة وكلاء الذكاء الاصطناعي وتغذيتهم بالمعلومات وأحياناً التعليمات - ثم يتركونهم بتنفيذها. وفي الوقت نفسه، يشارك آخرون في وكلاء الذكاء الاصطناعي الجدد - لم تعد

الشركة التي تعقد أفضل الصفقات هي التي تجني الأموال، بل الشركة التي تحقق أفضل وكلاء الذكاء الاصطناعي. مثل هذا الوكيل قد يراقب العديد من العوامل في نفس الوقت، الاحتفاظ بسجل تاريخي لقيمة الأسهم على مدى فترة من الزمن، والتحقيق في الاتجاهات، وربطها بالأسهم الأخرى، وربطها مع أسعار الصرف المالية وغيرها من المعلومات الخارجية الأخرى المترجمة من آخر الأخبار. وبما أن العديد من العوامل معاً، فقد تحتاج بعض تقنيات التنقيب عن البيانات إما أن تكون مدمجة مباشرة في وكيل أو يحتاج الوكيل إلى الوصول إليها عند الحاجة إليها. يتمثل العمل الأساسي للوكيل في أخذ المعلومات من أحد أو عدد من المدخلات ومعالجة هذه المعلومات وربطها بالبيانات التاريخية واتخاذ قرار يمكن أن يتصرف على أساسه إما فعلياً أو من حيث مخرجات برمجية أخرى، وربما حتى بواسطة وكيل آخر. يمكن تحقيق ذلك ببساطة من خلال العامل ويتألف من قاعدة قواعد أو جدول بحث. إذا كانت البيانات التاريخية يتم تجاهلها عندئذٍ يُشار إلى الوكيل كعامل انعكاسي.

قد يكون الوكيل يحتوي على عناصر معنية بالتخطيط من أجل تحقيق هدف داخلي أو توجيه نفسه نحو هدف خارجي - وفي هذه الحالة يُشار إليه كعامل قائم على الهدف. وفي الوقت نفسه، إذا كانت عناصر التخطيط نفسها تتكيف بشكل مناسب استجابة للتأثيرات الخارجية من

البيئة، ربما بسبب أداء الوكيل نفسه، فيشار إلى ذلك بالعامل المتعلم. أخيراً، يمكن أن يكون الوكيل أن يعتمد على نماذج تم الحصول عليها من العالم الحقيقي، والتي يحاول محاكاتها في أدائه، وفي هذه الحالة يُشار إليه بالعامل الوكيل القائم على النموذج.

• وكلاء الأجهزة Hardware Agents

تاريخياً، كانت أنظمة الكمبيوتر تُغذى بالمعلومات من قبل المستخدمين. ولا يزال هذا صحيحاً في كثير من الحالات. ومع ذلك، فمن الصحيح أيضاً أن العديد من أنظمة الكمبيوتر (التي تعمل كوكلاء) تحصل على معلوماتها مباشرةً من استشعار البيئة المحيطة بها ويتوقع منها و أن تتصرف بناءً على تلك المعلومات دون أي شكل من أشكال التدخل

البشري. ونتيجة لذلك قد يعني ذلك تشغيل بعض الكيانات التي تؤثر وتؤثر بشكل مباشر على العالم الحقيقي. على سبيل المثال ، يتلقى نظام صواريخ حفظ السلام المعلومات بشأن صواريخ العدو القادمة ومداهها ومسارها. ومن ثم يقرر نظام الذكاء الاصطناعي نفسه متى يتم نشر الصاروخ - لا يملك البشر سوى حق النقض فقط ولكن ليس لديهم سيطرة مباشرة. يتطلب نظام الكمبيوتر صورة دقيقة ومحدثة عن حالة العالم الخارجي. إذا كان يستشعر معلومات غير دقيقة فإن أي قرارات يتخذها ستكون هي نفسها غير دقيقة. مثل هذه البيانات، عند التجميع، قد تحتاج إلى معالجة لتقليل احتمالية الخطأ، لذلك قد تحتاج البيانات إلى حساب متوسطها أو تصفيتها لإزالة الضوضاء. أحد الأمثلة الجيدة لنظام حاسوب/عميل يعمل بهذه الطريقة هو حالة الروبوت المتحرك. يستشعر الروبوت المعلومات المتعلقة بموقعه وما إذا كانت هناك أي أجسام في محيطه. قد يحتاج بعد ذلك إلى تخطيط مسار عمل ثم محاولة تنفيذ ذلك العمل، مع الأخذ بعين الاعتبار أي تغيرات بيئية أو معلومات جديدة مستشعرة الجديد - ربما ظهر جسم ما فجأة أمامه. يمكن لهذا الروبوت أيضاً أن يتعلم إجراءً أو سلوكاً موثقاً به اعتماداً على الإجراءات المحتملة التي يحاول القيام بها "يكافأ" عندما يقوم بالأشياء بشكل صحيح و"يعاقب" عندما يخطئ في القيام بالأشياء.

• الوكلاء الذكيون المتعددون Multi Intelligent Agents

لقد نظرنا حتى الآن بشكل أكبر إلى العوامل المنفردة التي تعمل، بطريقة ما كجزء من كل جماعي. قد يكون من الجيد في بعض الحالات أن يلزم وجود عامل واحد للتعامل مع مهمة ما (العديد من أنظمة المراقبة الصناعية من هذا النوع)، مجرد التحقق من مستوى مقيس أو الضغط أو التدفق المقاس وإطلاق إنذار أو تشغيل صمام لفتح/إغلاق إذا انحرفت القيمة المقاسة خارج الحدود المحددة مسبقاً. إذا كان عامل واحد مناسباً للتعامل مع مشكلة ما، فليكن كذلك - فليس هناك فائدة من جعل الحل أكثر تعقيداً مما يجب أن يكون عليه مما يجب أن يكون. ومع ذلك، هناك العديد من الحالات التي يكون فيها عدد من الوكلاء مطلوبة؛ في الواقع، من المرجح أن يكون هذا هو الحال على الأرجح

حيث أن هذه هي الحالات التي يتم فيها تطبيق أنظمة وكلاء الذكاء الاصطناعي. عندما يكون هناك عدة وكلاء قد يحتاجون إلى العمل بطريقة تعاونية بحيث يوفر كل وكيل إجابة جزئية لمشكلة ما، حيث يتم توفير حل شامل من خلال جمع جميع المخرجات المتناسكة من عدد من الوكلاء. بدلاً من ذلك، قد يعمل الوكلاء بشكل تنافسي، إما بشكل فردي أو في مجموعات مجموعات، حيث يقوم وكيل واحد فقط أو مجموعة صغيرة من الوكلاء النشطين بتوفير الحل النهائي الشامل. للتعامل مع الأنظمة متعددة العوامل، يلزم وجود شكل من أشكال الاختيار. يمكن تنفيذ ذلك إما من حيث عملية حسابية بسيطة؛ على سبيل المثال، يمكن تعيين درجة أولوية لكل عامل (يمكن أن يسمى الأنا)، مع جمع هذه الدرجات معًا فقط إذا كانت هناك مجموعات من الوكلاء المشاركين. عندئذٍ يكون الوكيل (الوكلاء) النشط الفائز هو الوكيل (الوكلاء) صاحب (أصحاب) التقدير "الأفضل". بدلاً من ذلك، يكون الناقد أو العامل الخارق مطلوب أيضًا من أجل أن يختار، عن طريق حساباته المقارنة، العامل (العوامل) الفائز الذي سيتم تطبيقه. وبالتالي فإن الوكيل الخارق نفسه لا يؤثر على العالم الخارجي؛ فدوره هو اختيار الوكلاء الذين يمكنهم القيام بذلك.

٥,٢. الخلاصة Conclusion

استندت تقنيات الذكاء الاصطناعي التقليدية الموصوفة هنا بشكل أكبر على محاولة جعل الآلات/الحواسيب تقلد البشر في المهام التي يقوم بها، نعتبرها أفعالاً ذكية. وقد تراوحت المناقشة بين الطرق التي نخزن بها المعلومات، كما هو موضح في بعض التقنيات، إلى الطرق التي نفكر ونتخذ بها القرارات، كما هو موضح في الأنظمة الخبيرة القائمة على القواعد. في النهاية، مثل النظام الخبير هو مجرد محاولة لمحاكاة كيفية تعامل الخبير مع مشاكل معينة. وقد اتضح الدافع لمثل هذه التطورات من خلال بعض مزايا الذكاء الاصطناعي عند مقارنته بالذكاء البشري، وهو ما يعطينا سبباً عملياً لاستخدام الآلات في هذا السياق - لتحل محل البشر وتشمل هذه المزايا سرعة المعالجة، ودقة الحسابات الرياضية، ومدى الذاكرة، والربط بين البيانات المعقدة والقدرة على العمل ٢٤ ساعة في اليوم، سبعة أيام في الأسبوع. من الواضح أن

أجهزة الكمبيوتر تفكر بطريقة مختلفة عن البشر! وكما اسلفنا فان مفهوم الذكاء هو في حد ذاته موضوع مثير للجدل، ولكن عندما نعتبر الآلات ذكية فهذا يثير جدلاً كبيراً. ماذا يعني هذا؟ كيف يمكن مقارنة ذكاء الآلة بالذكاء البشري؟ هل يمكن للآلة أن تكون حية بالفعل؟

لقد ألقينا نظرة على بعض الأساليب الحديثة الحديثة للذكاء الاصطناعي. وبذلك نكون قد اتبعنا نهجاً تصاعدياً من الأسفل إلى الأعلى، حيث نظرنا إلى اللبنة الأساسية للذكاء وبحثنا كيف يمكن توصيلها ببعضها البعض، مثل الخلايا العصبية في أدمغتنا، من أجل أن تعمل ككل جماعي ذكي. وهذا على النقيض تماماً من الذكاء الاصطناعي التقليدي الذي يتم فيه اتباع نهج خارجي من أعلى إلى أسفل. وكما استعرضنا في هذا الفصل، فقد تم النظر في كل من الشبكات العصبية الاصطناعية والحوسبة التطورية والوكلاء الذكيين، لكل منها طريقة عملها المختلفة بوضوح. وختاماً فان اغلب تطبيقات الكاء الاصطناعي تعمل بتقنيات الذكاء الاصطناعي الحديثة، اذ لم تعد اغلب تقنيات الذكاء الاصطناعي التقليدية تطبق الا في النادر او كتقنية مدمجة ضمن تقنيات الذكاء الاصطناعي الحديث.

Chapter Three الفصل الثالث

فروع الذكاء الاصطناعي AI Branches

١,٣. المقدمة Introduction

بعد ان شرحنا مقدمة عن الذكاء الاصطناعي، وشرحنا بوضوح تقنيات الذكاء الاصطناعي التقليدية والحديثة والتي ستبنى على ضوءها تطبيقات مختلفة للذكاء الاصطناعي، نبرز في هذه الفصل اهم فروع الذكاء الاصطناعي والاكثرها شيوعا وحداثة.

٢,٣. فروع الذكاء الاصطناعي AI Branches

هنالك العديد من فروع الذكاء الاصطناعي سنتطرق في هذا الفصل الى شرح ابرزها وأكثرها حداثة وخاصة وان هذا العلم يأخذ تحولات يومية، لا شك فان عدد من الباحثين والكتاب ابرزوا فروعاً تقليدية للذكاء الاصطناعي الا اننا حرصنا في هذا الكتاب لابراز فروع الذكاء الاصطناعي الحديثة وهي كالآتي.

١,٢,٣. التعلم الآلي Machine Learning

التعلم الآلي هو قدرة الآلات على التعلم تلقائياً من البيانات والخوارزميات، وهو أحد فروع الذكاء الاصطناعي الأكثر تطلباً. يعمل التعلم الآلي على تحسين الأداء باستخدام التجارب السابقة ويمكنه اتخاذ القرارات دون أن تتم برمجته خصيصاً للقيام بذلك. تبدأ العملية بجمع البيانات التاريخية، مثل التعليمات والخبرة المباشرة، بحيث يمكن بناء النماذج المنطقية للاستدلال المستقبلي. تعتمد دقة المخرجات على حجم البيانات - فكمية أكبر من البيانات ستبني نموذجاً أفضل، مما يؤدي بدوره إلى زيادة دقته (Zhou, 2019).

تعد التحليلات التنبؤية ومعالجة اللغة الطبيعية والتعرف على الصور مجرد عدد قليل من استخدامات التعلم الآلي. يستخدم هذا النوع من خوارزمية الذكاء الاصطناعي الأساليب الإحصائية للعثور على أنماط في البيانات، والتي تولد تنبؤات أو أحكام.

ويمكننا تصنيف تعلم الآلة إلى ثلاث فئات: التعلم المعزز، والتعلم غير الخاضع للإشراف، والتعلم الخاضع للإشراف.

• التعلم الخاضع للإشراف Supervised Learning

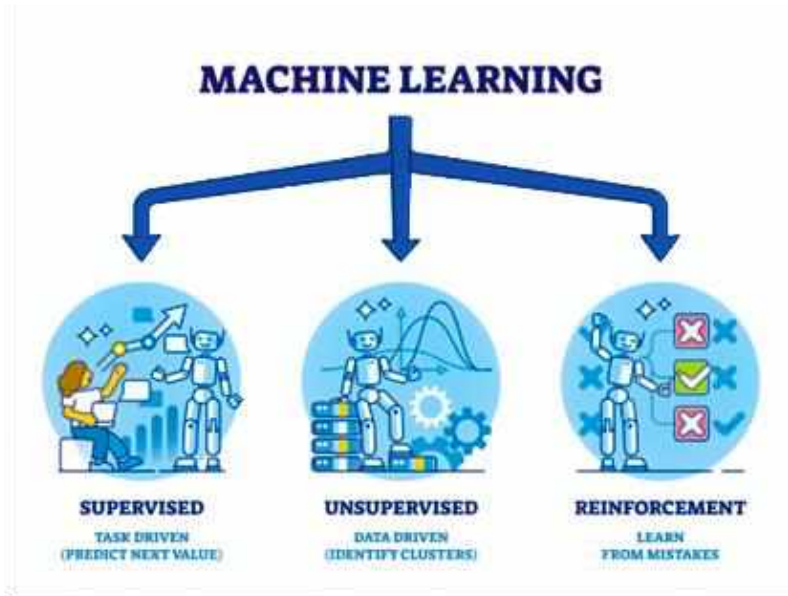
هو تدريب نموذج يحتوي على بيانات مصنفة ومخرجات معروفة. في التعلم الخاضع للإشراف، يتم تدريب الآلة على مجموعة من البيانات المصنفة، مما يعني أن البيانات المدخلة مقترنة بالمخرجات المطلوبة. يتعلم الجهاز بعد ذلك التنبؤ بمخرجات بيانات الإدخال الجديدة. غالبًا ما يستخدم التعلم الخاضع للإشراف لمهام مثل التصنيف والانحدار واكتشاف الأشياء (Rostamizadeh et al, 2012).

• التعلم غير الخاضع للإشراف Unsupervised Learning

يستلزم بناء نموذج من البيانات غير المسماة دون معرفة النتيجة النهائية، فإن التعلم الخاضع للإشراف يستخدم الخوارزمية للعثور على الأنماط والهياكل بشكل مستقل. في التعلم غير الخاضع للإشراف، يتم تدريب الآلة على مجموعة من البيانات غير المسماة، مما يعني أن بيانات الإدخال غير مقترنة بالمخرجات المطلوبة. تتعلم الآلة بعد ذلك كيفية العثور على الأنماط والعلاقات في البيانات. غالبًا ما يتم استخدام التعلم غير الخاضع للإشراف لمهام مثل التجميع وتقليل الأبعاد واكتشاف الحالات الشاذة (Christopher et al, 2004).

• التعلم المعزز Reinforcement Learning

يحظى هذا النوع بشعبية كبيرة بين أنواع الذكاء الاصطناعي شائعة الاستخدام في السوق. يستخدم التعلم المعزز وكيلاً ذكياً للتعلم من البيئة الموجود فيها لاتخاذ القرارات في نظام ما. إنها مناسبة لمهام مثل الألعاب والروبوتات والأنظمة المستقلة. إنه يستمد الإلهام من كيفية تعلم البشر والحيوانات من خلال التجربة والخطأ (Van et al, 2012).



شكل (١٦): يوضح الفرق بين التعلم بإشراف والتعلم بدون إشراف والتعليم المعزز

في التعلم المعزز، يتلقى الوكيل مجموعة من الإجراءات لتنفيذها في بيئة معينة ومكافأة أو عقوبة اعتمادًا على كيفية ظهور تلك الإجراءات. هدف الوكيل هو التطوير التدريجي للقدرة على تعظيم المكافأة عن طريق اختيار الأنشطة التي تتمتع بأفضل فرصة لتحقيق نتائج إيجابية.

يعد التعلم المعزز مناسبًا للمهام التي يصعب تصميمها بشكل واضح، مثل لعب ألعاب الفيديو الصعبة مثل الشطرنج أو اجتياز المناطق المحيطة الصعبة مثل المتاهة. يجب أن يتعلم الوكيل كيفية اتخاذ قرارات في الوقت الفعلي اعتمادًا على البيئة المحيطة به عند أداء أنشطة مثل القيادة الذاتية.

يمكن لهذا النوع المحدد من الذكاء الاصطناعي أن يتعلم من الخبرة ويتكيف مع الإعدادات المتغيرة، وهي إحدى فوائده. ومع ذلك، قد يكون التدريب والتحسين أمرًا صعبًا ويتطلب قدرًا كبيرًا من قوة المعالجة.

٢,٢,٣. التعلم العميق Deep Learning

يستخدم هذا الفرع من الذكاء الاصطناعي الشبكات العصبية الاصطناعية للتعلم والتنبؤ بالمستقبل (Anderson, 2017). يمكن للتعلم العميق معالجة كميات هائلة من البيانات للعثور على الأنماط والعلاقات. ومع ذلك، فقد قاموا بتصميمه على غرار بنية الدماغ البشري وعمله. يمكن أن تعمل خوارزمية الذكاء الاصطناعي هذه مع شبكات عصبية معقدة ومتعددة الطبقات يمكنها التعرف على البيانات وتصنيفها بدقة بمرور الوقت. تشمل التطبيقات النموذجية لهذه الخوارزميات التعرف على الصوت والصورة، ومعالجة اللغة الطبيعية، والتحكم في السيارة المستقلة.

إحدى ميزاته الرئيسية هي قدرة التعلم العميق على التعلم من مجموعات البيانات الكبيرة دون الحاجة إلى برمجة واضحة. وهذا يجعلها مثالية للمواقف التي يمكن فيها الوصول إلى كمية كبيرة من البيانات. ومع ذلك، فإن كتابة قواعد أو خوارزميات دقيقة لتحليلها قد يستغرق وقتًا وجهدًا. ومع ذلك، قد يكون من الصعب تدريب التعلم العميق وضبطه ويحتاج إلى قدر كبير من قوة المعالجة. على الرغم من هذه الصعوبات، فإن التعلم العميق لديه تطبيقات في مختلف المجالات، بما في ذلك التمويل والرعاية الصحية والأنظمة الذاتية. سيزداد التعلم العميق قوة ومرونة مع تطور تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي بشكل أكبر.

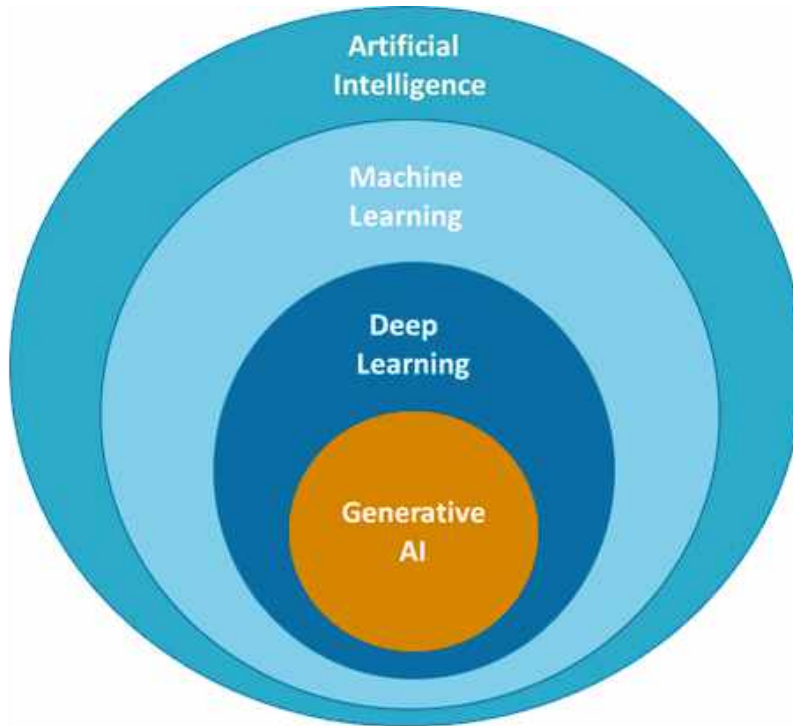
٣,٢,٣. الذكاء الاصطناعي المولد Generative AI

الذكاء الاصطناعي المولد هو أحد أنواع الذكاء الاصطناعي الذي يمكنه إنشاء محتوى جديد وأفكار مبتكرة، ويدخل في ذلك المحادثات والقصص والصور ومقاطع الفيديو والموسيقى. تحاول تقنيات الذكاء الاصطناعي محاكاة الذكاء البشري في مهام الحوسبة غير التقليدية، مثل التعرف على الصور ومعالجة اللغة الطبيعية (NLP) والترجمة (Griffith et al, 2023).

يمثل الذكاء الاصطناعي المولد الخطوة التالية في الذكاء الاصطناعي. يمكنك تدريبه على تعلم اللغة البشرية أو لغات البرمجة أو الفن أو الكيمياء أو علم الأحياء أو أي موضوع معقد. وهو يعيد استخدام بيانات التدريب لحل المشكلات الجديدة. على سبيل المثال، يمكنه تعلم مفردات اللغة الإنجليزية وإنشاء قصيدة من الكلمات التي يعالجها. يمكن لمؤسستك استخدام الذكاء

الاصطناعي المولّد لأغراض مختلفة، مثل روبوتات المحادثة وإنشاء الوسائط وتطوير المنتجات وتصميمها.

ملاحظة: يبين الشكل التداخلي علاقة الذكاء الاصطناعي بالتعلم الآلي والتعلم العميق والذكاء الاصطناعي التوليدي حيث يعتبر الذكاء الاصطناعي التوليدي فرع من التعلم العميق والذي يعتبر فرع للتعلم الآلي في احين ان التعلم الآلي يعتبر فرع للذكاء الاصطناعي



شكل (١٧): يوضح العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والتعلم العميق والذكاء الاصطناعي التوليدي

٤.٢.٣. معالجة اللغات الطبيعية Natural Language Processing

تعد معالجة اللغة الطبيعية فرعًا رائدًا من الذكاء الاصطناعي يتيح لأجهزة الكمبيوتر فهمنا والردشة معنا باستخدام لغتنا الخاصة. الأمر كله يتعلق بجعل التواصل بين الأشخاص والآلات أسهل. خوارزميات البرمجة اللغوية العصبية هي السحر الكامن وراء ذلك، ويتم استخدامها في مجموعة من الأشياء مثل برامج الدردشة الآلية، والمساعدين الافتراضيين، ومعرفة ما يشعر به الأشخاص من خلال كلماتهم، وحتى تلخيص النص (Goldberg, 2016).

يقوم هذا الفرع من خوارزميات الذكاء الاصطناعي بمعالجة اللغة البشرية باستخدام التعلم الآلي، والتعلم العميق، وفهم اللغة الطبيعية. تقوم هذه الخوارزميات بتحليل كميات كبيرة من البيانات النصية لاستخراج المعلومات ذات الصلة مثل الكلمات الرئيسية والمشاعر والغرض. التحليل الدلالي، وهو عنصر آخر في البرمجة اللغوية العصبية، يمكن أجهزة الكمبيوتر من فهم معنى الكلمات والسياق الذي تنطبق فيه.

أصبح تطوير مساعدين افتراضيين أذكى قادرين على تفسير اللغة البشرية والتفاعل معها ممكنًا من خلال معالجة اللغة الطبيعية. ونتيجة لذلك، ظهرت تقنيات تحليل المشاعر لمساعدة الشركات على فهم ملاحظات العملاء بشكل أفضل وتحسين منتجاتهم وخدماتهم.

تتضمن تطبيقات معالجة اللغة الطبيعية كل شيء بدءًا من التعرف التلقائي على الكلام وحتى الترجمة الآلية. كما أنها مناسبة لمختلف المواقف، بما في ذلك الترجمة الآلية، وتحليل المشاعر في مواقع التواصل الاجتماعي أو المواقع الخدمية، وإنتاج اللغة الطبيعية، واستخراج النصوص، وأنظمة الإجابة على الأسئلة.

٥.٢.٣. علم الروبوتات Robotics Science

تعد الروبوتات من بين الفروع المختلفة للذكاء الاصطناعي التي تتعامل مع إنشاء الروبوتات وتطبيقها واستخدامها في مهام متعددة. الروبوتات هي تصميم وتطوير الآلات التي تنفذ المهام بشكل مستقل باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل التعلم الآلي ورؤية الكمبيوتر (Robotic Industries Association, 2018).

تستخدم الروبوتات في كثير من الأحيان أذرعًا أو أرجلًا ميكانيكية مزودة بأجهزة استشعار متصلة لتمكين الروبوت من التفاعل مع بيئته أو تنفيذ المهام بشكل مستقل دون توجيه أو سيطرة بشرية.

الهدف هو بناء الآلات يمكنها الكشف والتفكير والتصرف بشكل مستقل. تجمع الروبوتات بين العديد من التخصصات الأخرى، مثل علوم الكمبيوتر، والهندسة الميكانيكية، والهندسة

الكهربائية. تستخدم العديد من الصناعات الروبوتات، بما في ذلك الرعاية الصحية واستكشاف الفضاء.

تستخدم الروبوتات مجموعة متنوعة من أساليب الذكاء الاصطناعي، مثل رؤية الكمبيوتر والتعلم الآلي، لمساعدة الروبوتات على فهم البيئة المحيطة بها والتفاعل معها. وبالمثل، يمكنهم القيام بأنشطة معقدة مثل الجراحة وعمليات البحث والإنقاذ وإنتاج خطوط التجميع. هل سمعت عن آخر التطورات في تكنولوجيا الروبوتات؟ يمكننا الآن إنشاء روبوتات ذكية يمكنها التعلم من تجاربها والتكيف مع الظروف المختلفة. تعمل هذه الروبوتات على إحداث تحول في العديد من الصناعات، مما يجعلها أكثر إنتاجية وكفاءة من أي وقت مضى.

إحدى أهم فوائد استخدام الروبوتات هي قدرتها على أداء مهام خطيرة قد تشكل خطورة على العمال البشريين، مثل التعامل مع المواد الخطرة أو العمل في ظروف صعبة. إن استخدام الروبوتات يمكن أن يقلل من المخاطر التي يتعرض لها العمال البشريون ويحافظ على سلامتهم. إنه أمر لا يصدق أن نرى المدى الذي وصلنا إليه في تكنولوجيا الروبوتات (Ford, 2015).

٦.٢.٣. الرؤية الحاسوبية Computer Vision

أحد أهم فروع الذكاء الاصطناعي حيث يقوم بتعليم الآلات كيفية تحليل وفهم العالم من حولها من خلال البيانات المرئية. تستخدم خوارزميات الرؤية الحاسوبية التعلم الآلي ومعالجة الصور والتعلم العميق لتحليل الصور ومقاطع الفيديو وتفسيرها (Reinhard, 2014).

تستخدم العديد من الصناعات الرؤية الحاسوبية، بما في ذلك السيارات ذاتية القيادة، واكتشاف الأشياء، وتحديد الوجه، والتعرف على الصور. يمكن للرؤية الحاسوبية تحليل الصور ومقاطع الفيديو باستخدام خوارزميات الرؤية الحاسوبية للعثور على الأشياء ومتابعتها، ورصد التغييرات، وحتى التنبؤ بالمستقبل.

تستخدم أنظمة الرؤية الحاسوبية مجموعة متنوعة من الأساليب، بما في ذلك:

• كشف الكائنات Object detection

يمكنك استخدام تقنيات التعلم الآلي لتحديد موقع العناصر في صورة أو مقطع فيديو. على سبيل المثال، قد يتعرف الكمبيوتر بشكل صحيح على الأفراد بناءً على وجوههم، أو المركبات بناءً على لوحات أرقامها، أو الحيوانات بناءً على لون فرائها.

• تقطيع الصورة Image Segmentation

يتعرف هذا على العناصر الموجودة في الصورة أو الفيديو بناءً على حوافها وليس على مكان وجودها. على سبيل المثال، يمكن للكمبيوتر أن يحدد بدقة بداية ونهاية كل كائن في الصورة أو مقطع الفيديو.

• تصنيف الفيديو Video Classification

هذه هي عملية تصنيف الكائنات بناءً على خصائص مثل اللون والشكل والحركة التي قد تظهر في الصور الثابتة أو الأفلام المتحركة التي تلتقطها الكاميرات. على سبيل المثال، قد يتعرف الكمبيوتر على كائن ما على أنه حيوان أو شخص بناءً على مظهره الخارجي.

أدى التقدم في تكنولوجيا رؤية الكمبيوتر إلى تطوير خوارزميات أكثر تعقيدًا قادرة على تحليل الصور ومقاطع الفيديو بدقة أكبر. وقد مكنت هذه الإنجازات خوارزميات تحديد الكائنات من تحديد عناصر محددة داخل الصورة، مثل سيارة أو كلب، بدقة ملحوظة.

من الرعاية الصحية إلى البيع بالتجزئة، تتمتع الرؤية الحاسوبية بالقدرة على إحداث تحول كامل في مجموعة متنوعة من الصناعات. على سبيل المثال، يمكن أن يساعد استخدام الرؤية الحاسوبية في التشخيص الطبي الأطباء على تحديد الأمراض وعلاجها بسرعة أكبر وبدقة أكبر. تعتبر الرؤية الحاسوبية مفيدة في تجارة التجزئة لمراقبة سلوك المستهلك وتفضيلاته، مما يسمح للشركات بتقديم تجارب تسوق أكثر تخصصًا.

٧,٢,٣. النظم الخبيرة Expert Systems

عند مناقشة أنواع الذكاء الاصطناعي، من الصعب تجاهل الأنظمة الخبيرة، برامج الكمبيوتر التي تحاكي عملية اتخاذ القرار التي يتخذها خبير بشري في مجال معين. إذا فالنظم الخبيرة تصمم لحل المشكلات المعقدة عن طريق التفكير من خلال مجموعات المعرفة، بحيث تقوم هذه الأنظمة بنفس المهام التي يقوم بها الخبير البشري في مجال معين (Jackson, 1998). يشتمل معظمها على قاعدة معرفية ومحرك استدلال وواجهة مستخدم. يستخدم محرك الاستدلال هذا الاستدلال المنطقي لاستنتاج الحلول من القاعدة المعرفية التي تحتوي على مجموعة من القواعد والحقائق حول موضوع معين. كما أنه يتيح التواصل مع النظام وردود الفعل للمستخدم (Leondes, 2002).

يمكننا تطبيق الأنظمة الخبيرة المتخصصة في صناعات مثل الطب، والمالية، والهندسة، والقانون، حيث تشكل معرفة ومهارة الخبير البشري أهمية بالغة. يمكنهم تشخيص الأمراض والتنبؤ بالنتائج المالية وتقديم المشورة القانونية.

تشمل مزايا الأنظمة الخبيرة القدرة على اتخاذ القرارات بناءً على القواعد والبيانات بدلاً من الاعتماد على التحيز أو الغرائز. ومع ذلك، هناك أيضًا بعض العيوب، مثل دقة محرك الاستدلال واكتمال وجودة مخزن المعرفة. مع تقدم تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، من المتوقع أن تصبح الأنظمة المتخصصة أكثر تطوراً وقدرة على معالجة القضايا الأكثر تعقيداً.

٨,٢,٣. الحوسبة المعرفية Cognitive Computing

يحدث هذا النوع من الذكاء الاصطناعي موجات كبيرة في صناعة التكنولوجيا حيث يحاول محاكاة كيفية عمل الدماغ البشري. الهدف هو جعل الآلات تتفاعل معنا بطريقة تشبه التحدث إلى شخص بدلاً من الكمبيوتر (Kelly, 2015). يستخدم خبراء التكنولوجيا خوارزميات التعلم الآلي، ومعالجة اللغة الطبيعية، وغيرها من التقنيات الرائعة للقيام بذلك.

يمكن لأنظمة الحوسبة المعرفية أن تتعلم وتعقل وتفهم اللغة الطبيعية. يمكنهم معالجة وفك تشفير كميات هائلة من البيانات غير المنظمة، بما في ذلك النصوص والصور والصوت. ولذلك، فهي ذات قيمة لمشاريع مثل تحويل الكلام إلى نص، والتعرف على الصور، وتحليل المشاعر. تعد قدرة الحوسبة المعرفية على التعلم من التجربة إحدى خصائصها الرئيسية. يمكن أن تتغير هذه الأنظمة مع البيئة وتتحسن بمرور الوقت. يمكن للمستخدمين أيضًا تقديم توصيات مخصصة بناءً على تصرفاتهم واهتماماتهم.

يمكن للعديد من الصناعات، بما في ذلك التمويل وخدمة العملاء، الاستفادة من الحوسبة المعرفية. على سبيل المثال، يمكنه فحص السجلات الطبية ومساعدة الأطباء في تقديم تشخيصات أكثر دقة، وتحليل البيانات المالية، وتقديم المشورة الاستثمارية. علاوة على ذلك، يمكن لأنظمة الحوسبة الإدراكية التعامل مع مشكلات الأمان والخصوصية. يعد التأكد من وجود الضمانات المناسبة لتأمين بيانات المستخدم أمرًا بالغ الأهمية مع تطور هذه الأنظمة وتصبح قادرة بشكل متزايد على إدارة البيانات الحساسة.

يمكن لهذا النوع المحدد من الذكاء الاصطناعي أن يتعلم من الخبرة ويتكيف مع الإعدادات المتغيرة، وهي إحدى فوائده. ومع ذلك، قد يكون التدريب والتحسين أمرًا صعبًا ويتطلب قدرًا كبيرًا من قوة المعالجة.

٩,٢,٣. شبكات الخصومة التوليدية Generative Adversarial Networks

يعمل هذا النوع من الذكاء الاصطناعي من خلال الجمع بين مخرجات شبكتين عصبيتين ومولد وأداة تمييز. وينتج عن ذلك إنشاء مخرجات واقعية للغاية، مثل الصور ومقاطع الفيديو. وقد أظهرت شبكات GAN أيضًا نتائج واعدة في مختلف المجالات، بما في ذلك معالجة اللغة الطبيعية وما بعدها (Goodfellow et al, 2014).

في شبكات GAN، تقوم شبكة المولدات بإنشاء مخرجات جديدة اعتمادًا على بيانات الإدخال العشوائية، مثل الصورة أو النص. تقع مسؤولية تقييم ما إذا كان الناتج حقيقيًا أم احتياليًا على عاتق شبكة التمييز. يُنتج المولد مخرجات واقعية بشكل متزايد، بينما يحاول المُميِّز أن يتحسن في التمييز بين الصواب والخطأ أثناء عمل الشبكتين معًا.

تعد قدرة شبكات GAN على إنتاج مخرجات واقعية وعالية الجودة دون برمجة واضحة إحدى مزاياها الرئيسية. ومع ذلك، قد يكون من الصعب أيضًا تدريبها وتحسينها وقد تتطلب قدرًا كبيرًا من طاقة الكمبيوتر.

على الرغم من هذه الصعوبات، تحظى شبكات GAN بشعبية في مختلف المجالات، بما في ذلك الترفيه والتصميم والفنون. أصبحت شبكات GAN أكثر قوة وقدرة على التكيف مع تقدم تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، مع وجود تطبيقات في العديد من الصناعات والمجالات.

١٠,٢,٣ المنطق الضبابي Fuzzy Logic

المنطق الضبابي هو أسلوب يساعد على حل المشكلات أو العبارات التي يمكن أن تكون صحيحة أو خاطئة. تقوم هذه الطريقة بنسخ القرارات البشرية من خلال النظر في جميع الاحتمالات الموجودة بين القيم الرقمية "نعم" و"لا". ببساطة، فهو يقيس مدى صحة الفرضية. يمكنك استخدام هذا الفرع من الذكاء الاصطناعي للتفكير في موضوعات غير مؤكدة (Novák et al , 1999). إنها طريقة مريحة ومرنة لتنفيذ تقنيات التعلم الآلي ونسخ الفكر البشري بشكل منطقي. وتتكون بنية المنطق الضبابي من أربعة أجزاء:

قاعدة القوانين Rule Base: لديه كل القواعد وشروط إذا، ثم.

التعظيم Fuzzification: يساعد على تحويل المدخلات.

محرك الاستدلال Inference: يحدد درجة التطابق بين القواعد والمدخلات الغامضة.

إزالة الضبابية Defuzzification: يحول المجموعات الغامضة إلى قيم crisp.

تستخدم شركات مثل "نيسان" المنطق الغامض للتحكم في الفواصل في المواقع الخطرة، والتي تعتمد على تسارع السيارة الفردية وسرعتها وسرعة العجلات. والتحكم في البيئة والصناعة الكيميائية ومعالجة اللغة الطبيعية، وكذلك في مجال الفضاء من خلال التحكم في ارتفاع المركبات الفضائية والأقمار الصناعية. كما يستخدم هذا النوع في أدوات التحكم في نظام مترو الأنفاق، وتحسين كفاءة وقود السيارات، وأدوات التحكم في الغسالة ذات الزر الواحد، وأجهزة

التحكم التلقائي في الطاقة في المكناس الكهربائية، والتعرف المبكر على الزلازل وكذلك التحكم والمراقبة لخزانات تعبئة الوقود او الغاز في السفن الناقلة والموانئ المتخصصة بذلك.

١١,٢,٣. تمثيل المعرفة وتفسيرها Knowledge Representation & Reasoning

يعد تمثيل المعرفة والاستدلال، الذي يشار إليه غالبًا باسم KRR، فرعًا أساسيًا للذكاء الاصطناعي يركز على كيفية التقاط المعرفة رمزيًا في شكل يسهل الاستدلال والتفكير المنطقي. في سياق الذكاء الاصطناعي، يعد تمثيل المعرفة والتفكير بمثابة الأساس لتمكين الأنظمة الذكية من فهم المعرفة ومعالجتها واستخدامها بشكل فعال لأداء المهام (MacGregor, 1991).

الآليات التشغيلية

يتميز تمثيل المعرفة والتفكير باستخدام أشكال وأساليب مختلفة لتمثيل المعرفة ومعالجتها. وتشمل هذه الآليات على سبيل المثال لا الحصر:

- علم الوجود Ontology
- الشبكات الدلالية Semantic networks
- إطارات Frames
- القواعد والبرمجة المنطقية Rules and Logic programming

يؤكد الاستكشاف الشامل لتمثيل المعرفة والتفكير على دورها المحوري في تمكين أنظمة الذكاء الاصطناعي من إدارة المعرفة واستخدامها بشكل فعال لصنع القرار وحل المشكلات والتفكير الواعي بالسياق. يعد تبني مبادئ تمثيل المعرفة والاستدلال أمرًا حيويًا لتسخير الإمكانيات الكاملة للذكاء الاصطناعي في تطبيقات متنوعة في مجال الرعاية الصحية والروبوتات ومعالجة اللغة الطبيعية.

٣,٢. الخلاصة Conclusion

تطرقنا في هذا الفصل إلى أبرز وأغلب فروع الذكاء الاصطناعي، حيث تناول الفصل شرحا مبسطا عن كل فرع وطريقة عمله وتأثيره في تطبيقات الذكاء الاصطناعي المختلفة والمتعددة، وبرز استخداماته في مختلف مجالات الحياة. كما تطرقنا لتداخل هذه الفروع مع بعضها لانتاج تطبيقات مختلفة في الذكاء الاصطناعي، أيضا نقاط التقاطع بين هذه الفروع ونقاط الاختلاف والتميز.

Chapter Four الفصل الرابع

تطبيقات الذكاء الاصطناعي AI Applications

١,٤. المقدمة Introduction

استخدم الذكاء الاصطناعي في عدة مجالات مختلفة والمقصود بهذا النوع من التطبيقات هو التشخيص الطبي، معالجة اللغات الطبيعية، ألعاب الفيديو، النظم الخبيرة، تداول الأسهم وتطور طرق التداول، لعب الأطفال، التحكم الآلي، تميز الأصوات، الاكتشافات العلمية، التعليم، الزراعة، الصناعة، الاعلام، البيئة والمناخ، التجارة الالكترونية، المدن الذكية، الترجمة، الروبوتات، التسويق، الموارد البشرية ونمط الحياة اليومية بالإضافة إلى أننا لا يمكننا إنكار أن تلك التطبيقات أصبحت وسيلة من وسائل التواصل الاجتماعي.

٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي

سنتناول في هذا الفصل تطبيقات الذكاء الاصطناعي الأبرز في حياتنا اليومية وفي سوق العمل والتي بلا شك تطورت تدريجياً بتطور تقنيات الذكاء الاصطناعي.

١,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التجارة الإلكترونية AI Applications in E-commerce

التجارة الإلكترونية بكل بساطة هي عملية شراء وبيع المنتجات أو الخدمات عبر الإنترنت، وتشمل جميع الأنشطة التجارية التي يمكن أن تتم عبر الإنترنت، مثل البيع بالجملة والتجزئة، والبيع المباشر، والمزادات المتاحة على الإنترنت، والإعلان والتسويق، وخدمات العملاء، والمعاملات المالية الإلكترونية بين الأفراد أو الشركات.

بدأت التجارة الإلكترونية كمصطلح جديد في عالم الاقتصاد مع ظهور الإنترنت في بداية التسعينيات. لكن في حقيقة الأمر، كل ما عرفته التجارة الإلكترونية من تطوّر وانتشار قبل عام ٢٠١٩، في كفة. وما أصبحت عليه في الثلاث السنوات الأخيرة بعد جائحة كوفيد-١٩، في الكفة الأخرى. حيث باتت جزءاً لا يتجزأ من الحياة اليومية، وأصبح بإمكان المستهلكين شراء كل شيء من خلال الإنترنت، وبدون الحاجة للخروج من المنزل (Linh, 2023).

وهكذا، تحوّلت التجارة الإلكترونية إلى حل فعّال لمسايرة الوضع الجديد بفضل ما تتمتع به من مزايا تتفوق بها على التجارة التقليدية. وهنا سنقوم باستعراض كيف أحدث الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته ثورة في عالم التجارة الإلكترونية، وكيف كان له الأثر في تحسين تجربة المستخدم وأتمتة العمليات لأصحاب المتاجر الإلكترونية وتمكينهم من التنبؤ بتفضيلات عملائهم واتجاه السوق، عبر البيانات التي تم جمعها بواسطة أدوات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة:

• سلوك العملاء وتوقعات المبيعات

هناك الكثير من البيانات المتوافرة الآن في المواقع الإلكترونية، ومن الصعب تتبعها جميعًا، وقد يكون الذكاء الاصطناعي هو الحل لهذه المشكلة. أيضًا، نظرًا لأن تفضيلات العملاء واحتياجاتهم تتغير دائمًا وتصبح أكثر تعقيدًا، لم يعد بإمكان الشركات الاعتماد على الطرق القديمة لممارسة الأعمال التجارية من أجل تحقيق النمو. ولذلك، تستخدم الشركات الذكاء الاصطناعي كأداة فعالة للتنبؤ بسلوك العملاء من أجل تحسين تجربة العملاء بشكل عام. يوفر الذكاء الاصطناعي للشركات فرصة التنبؤ بتصرفات عملائها في الوقت الفعلي. على سبيل المثال، قد تراقب خوارزميات الذكاء الاصطناعي بقاء العميل لفترة طويلة على صفحة منتج معين، مما قد يشير إلى اقترابهم من إتمام عملية الشراء. بتسلحها بهذه المعلومات، يمكن لتقنية الذكاء الاصطناعي أن تتصرف وفقًا لذلك، مثل إرسال بريد إلكتروني أو إشعار مقنع عبر الموقع الإلكتروني، إشعارًا مقنعًا يهدف إلى تحفيز العميل على إتمام عملية الشراء.

• توصية المنتج

اعتمادًا على نشاط شراء المستهلك، يمكن للذكاء الاصطناعي تقديم توصيات مثيرة للاهتمام لجميع العملاء، كما يمكنك الاحتفاظ بعملائك من خلال منحهم المنتجات التي يحبونها، يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي في توفير الأداة التي تتذكر مشترياتك وسجل التصفح، بالإضافة إلى الإجراءات التي قمت بها على الإنترنت. من خلال هذا الفهم، يمكن للذكاء الاصطناعي تطوير توصيات واقتراحات للعملاء.

• التسوق الشخصي

تُستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي لإنشاء محركات توصية يمكنك من خلالها التفاعل بشكل أفضل مع عملائك، يتم تقديم هذه التوصيات وفقًا لسجل التصفح والتفضيلات والاهتمامات، فهو يساعد في تحسين علاقتك مع عملائك وولائهم لعلامتك التجارية.

• تصفية البريد العشوائي والمراجعات المزيفة

نظرًا للحجم الكبير من المراجعات التي تتلقاها المواقع الإلكترونية الخدمية وغيرها مثل "أمازون"، سيكون من المستحيل على العين البشرية فحصها لتصفية المحتوى الغير مرغوب، ولكن تستطيع تقنيات الذكاء الاصطناعي فحص هذه المراجعات بحثًا عن المراجعات المشبوهة وتصفيتها فيؤدي إلى تحسين تجربة المشتري مما يحقق زيادة في الربح من التجارة الإلكترونية.

• مساعدين مدعومين بالذكاء الاصطناعي

يساعد مساعدي التسوق الافتراضيون وروبوتات الدردشة على تحسين تجربة المستخدم أثناء التسوق عبر الإنترنت، حيث تُستخدم معالجة اللغات الطبيعية لجعل المحادثة تبدو إنسانية وشخصية قدر الإمكان، علاوة على ذلك، يمكن لهؤلاء المساعدين التفاعل في الوقت الفعلي مع عملائك، كما يمكن لروبوتات الدردشة التعامل مع خدمة العملاء في العديد من المواقع التجارية والخدمية.

• التسويق الذكي

من المهم استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين استراتيجيات التسويق، حيث يمكن تحليل البيانات لاستهداف العملاء المحتملين وتخصيص العروض والإعلانات بناءً على تفضيلاتهم واهتماماتهم، وقياس مدى فعالية حملات التسويق، من خلال هذه البيانات يُمكن أيضًا توقع الطلبات على المنتجات المختلفة في أطر زمنية مختلفة ليمكن التجار من إدارة مخزوناتهم لتلبية الطلب، هذه بعض الأفكار التي يمكن استثمارها لزيادة الربح من التجارة الإلكترونية باستخدام الذكاء الاصطناعي، وينبغي اختيار الأفكار وفقًا

لاحتياجات وظروف العمل، ومن المهم أيضًا تقييم تكلفة التنفيذ وتأثيرها المتوقع في زيادة الأرباح وتحسين تجربة المستخدم.

• منع الغش

تعد عمليات الاحتيال على بطاقات الائتمان والمراجعات المزيفة من أهم المشكلات التي تتعامل معها شركات التجارة الإلكترونية، من خلال النظر في أنماط الاستخدام، يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي في تقليل احتمالية حدوث عمليات احتيال على بطاقات الائتمان. يفضل العديد من العملاء شراء منتج أو خدمة بناءً على مراجعات العملاء. يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي في تحديد المراجعات المزيفة والتعامل معها.

• إدارة المخزون

يعد الاحتفاظ بالمخزون في كل موقع للتجارة الإلكترونية أمرًا شاقًا، يمكن للذكاء الاصطناعي إدارة ومراقبة مستويات المخزون بشكل فعال، يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل اتجاهات المبيعات التاريخية والتنبؤ بتغيرات السوق والتنبؤ بقضايا التوريد لتفسير متطلبات المخزون.

٢,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم AI Applications in Education

يعود تاريخ الذكاء الاصطناعي في التعليم إلى عام ١٩٦٠، عندما تم إدخال أجهزة الكمبيوتر لأول مرة في الفصول الدراسية. تم استخدام الذكاء الاصطناعي في البداية لأتمتة المهام الإدارية مثل حفظ السجلات والتقدير والجدولة. ومع ذلك، مع تقدم التكنولوجيا، يرى المعلمون إمكانات الذكاء الاصطناعي لإحداث ثورة في الطريقة التي يتعلم بها الطلاب. (Zhengyu et al, 2021)

واحدة من أقدم الأمثلة على التعلم التكيفي الذي يحركه الذكاء الاصطناعي كان نظام التدريس الذي (Intelligent Teaching System) ، الذي تم تطويره في ١٩٧٠ من قبل "جون أندرسون" وفريقه في جامعة "كارنيجي ميلون". استخدمت ITS الخوارزميات لتحليل أداء الطلبة وتقديم ملاحظات وإرشادات مخصصة. مهد هذا الطريق للتعلم الشخصي المدعوم

بالذكاء الاصطناعي، والذي يصمم التعليمات وفقا للاحتياجات والقدرات الفريدة لكل طالب. في ١٩٨٠، تم تطوير أدوات التقييم والدرجات التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي لمساعدة المعلمين على تقييم أداء الطلبة بشكل أكثر كفاءة ودقة. تستخدم هذه الأدوات معالجة اللغة الطبيعية وخوارزميات التعلم الآلي لتحليل استجابات الطلبة وتقديم ملاحظات فورية. أدى ظهور الإنترنت في ١٩٩٠ إلى تطوير منصات التعلم التكيفي القائمة على الذكاء الاصطناعي، والتي تستخدم البيانات الضخمة والتعلم الآلي لإنشاء مسارات تعلم مخصصة لكل طالب. يمكن لهذه المنصات تحليل بيانات الطلبة لتحديد الفجوات المعرفية وتعديل التعليمات وفقا لذلك.

في السنوات الأخيرة، ظهرت روبوتات الدردشة التعليمية التي تدعم الذكاء الاصطناعي كأداة قوية لدعم الطلبة. تستخدم روبوتات المحادثة هذه معالجة اللغة الطبيعية والتعلم الآلي لتقديم إجابات فورية لأسئلة الطلبة ومخاوفهم، مما يحزر المعلمين والمستشارين للتركيز على قضايا أكثر تعقيدا.

لعب الذكاء الاصطناعي أيضا دورا في تصميم المناهج الدراسية وتطويرها، مع الأدوات التي تستخدم تحليلات البيانات لتحديد الاتجاهات والثغرات في تعلم الطلبة. يمكن أن يساعد ذلك المعلمين على تطوير مناهج أكثر فعالية وجاذبية.

كما ظهرت برامج إرشاد وتوجيه طلابية مدعومة من الذكاء الاصطناعي، باستخدام التعلم الآلي لتحديد الطلبة المعرضين للخطر وتقديم الدعم المستهدف. يمكن أن تساعد أدوات تحليلات التعلم المحسنة الذكاء الاصطناعي المعلمين أيضا على تتبع تقدم الطلبة وتحديد مجالات التحسين.

أخيرا، أصبحت أنظمة إدارة التعلم المتكاملة الذكاء الاصطناعي شائعة بشكل متزايد، مما يوفر منصة مركزية لإدارة بيانات الطلبة والتقييمات والواجبات. يمكن لهذه الأنظمة استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات الطلبة وتقديم رؤى حول أداء الطلبة ومشاركتهم.

تميز تاريخ الذكاء الاصطناعي في التعليم بتطور مطرد من الأدوات الإدارية البسيطة إلى منصات التعلم التكيفية القوية التي يمكن أن تغير طريقة تعلم الطلبة. مع استمرار تحسن التكنولوجيا، يمكن للمعلمين أن يتوقعوا رؤية المزيد من التطبيقات المبتكرة للذكاء الاصطناعي في الفصل الدراسي (Yuchen, 2019).

مستقبل الذكاء الاصطناعي في التعليم

لقد حقق الذكاء الاصطناعي بالفعل نجاحات كبيرة في التعليم، وإمكاناته لتغيير الطريقة التي نتعلم بها ونعلمها لا حدود لها. مع استمرار تطور التكنولوجيا، من المرجح أن يصبح استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم أكثر انتشاراً وتطوراً، مما يوفر فرصاً جديدة للتعلم الشخصي والتقييم والدعم (Xianmin, 2019).

التعلم الشخصي المدعوم من الذكاء الاصطناعي هو أحد المجالات التي يمكننا أن نتوقع فيها نمواً كبيراً. يصمم هذا النهج خبرات التعلم وفقاً للاحتياجات والتفضيلات الفردية لكل طالب، باستخدام الخوارزميات لتحديد نقاط القوة والضعف لديهم وتعديل المحتوى وفقاً لذلك. يمكن أن يساعد ذلك الطلبة على التعلم بشكل أكثر كفاءة وفعالية، من خلال التركيز على المجالات التي يحتاجون فيها إلى أكبر قدر من المساعدة وتوفير موارد ودعم إضافيين.

يعد التقييم والدرجات المدفوعان بالذكاء الاصطناعي مجالاً آخر يمكن أن يكون الذكاء الاصطناعي فيه تأثير كبير على التعليم. من خلال أتمتة عملية الدرجات وتقديم ملاحظات فورية، يمكن للمدرسين قضاء وقت أقل في المهام الإدارية والمزيد من الوقت في التدريس والتوجيه. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تساعد الذكاء الاصطناعي في تحديد أنماط تعلم الطلبة وتقديم رؤى حول المجالات التي قد يحتاج فيها الطلبة إلى مزيد من الدعم أو التعليم.

يعد التعلم التكيفي القائم على الذكاء الاصطناعي أداة قوية لمساعدة الطلبة على التعلم بالسرعة التي تناسبهم وبطريقتهم الخاصة. يستخدم هذا النهج الخوارزميات لتحديد أفضل مسار تعليمي لكل طالب، بناءً على احتياجاته الفردية وتفضيلاته وأسلوب التعلم. يمكن أن يساعد

ذلك الطلبة على البقاء مشاركين ومتحمسين، من خلال تزويدهم بمحتوى مصمم خصيصا لاهتماماتهم وقدراتهم (Yuchen, 2019).

يمكن لروبوتات الدردشة التعليمية التي تدعم الذكاء الاصطناعي تزويد الطلبة بالدعم والتوجيه الفوري والإجابة على الأسئلة وتقديم الملاحظات في الوقت الفعلي. يمكن أن يساعد ذلك الطلبة على البقاء مشاركين ومتحمسين، من خلال تزويدهم بالدعم الذي يحتاجون إليه عندما يحتاجون إليه.

يمكن أن يساعد تصميم المناهج الدراسية وتطويرها بمساعدة الذكاء الاصطناعي المعلمين على إنشاء مناهج أكثر فعالية وجاذبية ، من خلال تحليل البيانات المتعلقة بتعلم الطلبة وتحديد المجالات التي يمكن فيها تحسين المحتوى أو تكييفه. يمكن أن يساعد ذلك في ضمان وصول الطلبة إلى أحدث المواد والموارد التعليمية وأكثرها فعالية.

يمكن أن يساعد الإرشاد والتوجيه المدعوم الذكاء الاصطناعي في تزويد الطلبة بالدعم الذي يحتاجونه للنجاح أكاديميا وشخصيا. من خلال تحليل البيانات المتعلقة بسلوك الطلبة ومواقفهم واحتياجاتهم ، يمكن للذكاء الاصطناعي المساعدة في تحديد المجالات التي قد يحتاج فيها الطلبة إلى دعم أو توجيه إضافي ، وربطهم بالموارد والموجهين المناسبين.

يمكن أن تساعد تحليلات التعلم المحسنة المعلمين على تتبع تقدم الطلبة وتحليله، وتحديد المجالات التي قد يحتاج فيها الطلبة إلى دعم أو تعليمات إضافية. يمكن أن يساعد ذلك في ضمان أن الطلبة على المسار الصحيح لتحقيق أهدافهم الأكاديمية وتحقيق النجاح.

يمكن أن تساعد أنظمة إدارة التعلم المتكاملة المعلمين على إدارة المحتوى وتقديمه بشكل أكثر كفاءة وفعالية ، من خلال أتمتة المهام الإدارية وتوفير بيانات في الوقت الفعلي حول تقدم الطلبة وأدائهم.

يمكن أن يساعد تخصيص المناهج الدراسية القائم على الذكاء الاصطناعي المعلمين على تخصيص المحتوى وفقا للاحتياجات والاهتمامات المحددة لكل طالب ، مما يوفر لهم تجربة تعليمية أكثر جاذبية وفعالية.

يمكن لمنصات تعلم اللغة التي تدعم الذكاء الاصطناعي أن تساعد الطلبة على تعلم لغات جديدة بسرعة وفعالية أكبر، من خلال تقديم ملاحظات ودعم مخصصين بناء على احتياجاتهم وتفضيلاتهم الفردية.

مع استمرار تطور الذكاء الاصطناعي، يمكننا أن نتوقع رؤية المزيد من التطبيقات المبتكرة والقوية في التعليم. من خلال تبني هذه التقنيات والاستفادة من إمكانياتها، يمكننا إنشاء تجربة تعليمية أكثر تخصيصاً وفعالية وجاذبية لجميع الطلبة.

يحدث الذكاء الاصطناعي ثورة في الطريقة التي نتعلم بها ونعلم. لديها القدرة على تخصيص التعليم وتعزيز تجربة التعلم للطلبة. التعلم الشخصي المدعوم بالذكاء الاصطناعي هو نهج جديد للتعليم يتكيف مع الاحتياجات والقدرات الفريدة لكل طالب. يساعد المعلمين على توفير تجارب تعليمية مخصصة مصممة خصيصاً لتلبية الاحتياجات الفردية للطلبة (Deng, 2019).

• التعلم التكيفي القائم على الذكاء الاصطناعي

يعد التعلم التكيفي القائم على الذكاء الاصطناعي أداة قوية يمكن أن تساعد المعلمين على توفير تجارب تعليمية مخصصة لطلابهم. بمساعدة الذكاء الاصطناعي، يمكن للمدرسين إنشاء مسارات تعليمية مخصصة لكل طالب بناء على أسلوب التعلم واهتماماتهم وقدراتهم. يمكن لمنصة التعلم التكيفي التي تعمل بنظام الذكاء الاصطناعي تتبع تقدم كل طالب وتعديل مسار التعلم وفقاً لذلك (Yuchen, 2019).

• التقييم والدرجات القائمة على الذكاء الاصطناعي

يمكن أن يساعد التقييم والدرجات باستخدام الذكاء الاصطناعي المعلمين على توفير الوقت وتوفير درجات أكثر دقة. يمكن للأنظمة التي تعمل بنظام الذكاء الاصطناعي تصنيف اختبارات الاختيار من متعدد والمقالات والواجبات الأخرى. يمكن أن يوفر أيضاً ملاحظات مفصلة للطلبة، مما يساعدهم على تحسين أدائهم، (Yuchen, 2019).

• التعلم التكيفي القائم على الذكاء الاصطناعي

يمكن أن يساعد التعلم التكيفي القائم على الذكاء الاصطناعي الطلبة على التعلم بالسرعة التي تناسبهم. يمكن للنظام الذي يعمل بنظام الذكاء الاصطناعي تحديد المجالات التي يكافح فيها الطالب وتوفير موارد ودعم إضافي لمساعدتهم على التغلب على صعوباتهم. يمكنه أيضا تقديم ملاحظات في الوقت الفعلي للطلبة، مما يساعدهم على البقاء متحمسين ومشاركين. (Yuchen, 2019).

• روبوتات المحادثة التعليمية التي تدعم الذكاء الاصطناعي

يمكن لروبوتات المحادثة التعليمية التي تدعم الذكاء الاصطناعي تزويد الطلبة بالدعم والتوجيه الشخصي. يمكن لروبوتات الدردشة الإجابة على الأسئلة وتقديم التعليقات وتقديم اقتراحات لمزيد من الدراسة. يمكنهم أيضا تقديم الدعم العاطفي ، ومساعدة الطلبة على التغلب على التوتر والقلق.

• تصميم وتطوير المناهج بمساعدة الذكاء الاصطناعي

يمكن أن يساعد تصميم المناهج الدراسية وتطويرها بمساعدة الذكاء الاصطناعي المعلمين على إنشاء مواد تعليمية فعالة. يمكن للنظام الذي يعمل بنظام الذكاء الاصطناعي تحليل بيانات الطلبة وتقديم رؤى حول كيفية تحسين المناهج الدراسية. يمكن أن يساعد المعلمين أيضا على تحديد المجالات التي يكافح فيها الطلبة وتعديل المناهج الدراسية وفقا لذلك.

• الإرشاد والتوجيه المدعوم من الذكاء الاصطناعي

يمكن أن يوفر الإرشاد والتوجيه المدعوم من الذكاء الاصطناعي للطلبة الدعم والتوجيه الشخصي. يمكن للنظام الذي يعمل بنظام الذكاء الاصطناعي تحديد الطلبة الذين يحتاجون إلى دعم إضافي وتقديم الموارد والمشورة لمساعدتهم على التغلب على صعوباتهم. يمكن أن يوفر أيضا الدعم العاطفي ، مما يساعد الطلبة على التغلب على التوتر والقلق.

• تحليلات التعلم المحسنة بواسطة الذكاء الاصطناعي

يمكن أن تساعد تحليلات التعلم المحسنة بواسطة الذكاء الاصطناعي المعلمين على تحديد المجالات التي يكافح فيها الطلبة وتقديم دعم إضافي. يمكن للنظام الذي يعمل بنظام الذكاء الاصطناعي تحليل بيانات الطلبة وتقديم رؤى حول كيفية تحسين تجربة التعلم.

• الذكاء الاصطناعي - نظم إدارة التعلم المتكاملة

يمكن أن تساعد أنظمة إدارة التعلم المتكاملة الذكاء الاصطناعي المعلمين على إدارة فصولهم بشكل أكثر كفاءة. يمكن للنظام الذي يعمل بنظام الذكاء الاصطناعي توفير ملاحظات في الوقت الفعلي حول تقدم الطلبة ، ومساعدة المعلمين على تحديد المجالات التي يكافح فيها الطلبة ، وتوفير الموارد والدعم لمساعدتهم على التغلب على صعوباتهم.

• تخصيص المناهج الدراسية القائمة على الذكاء الاصطناعي

يمكن أن يساعد تخصيص المناهج الدراسية القائم على الذكاء الاصطناعي المعلمين على إنشاء تجارب تعليمية مخصصة لطلابهم. يمكن للنظام الذي يعمل بنظام الذكاء الاصطناعي تحليل بيانات الطلبة وتقديم رؤى حول كيفية تخصيص المناهج الدراسية لتلبية الاحتياجات والقدرات الفريدة لكل طالب.

• منصات تعلم اللغة التي تدعم الذكاء الاصطناعي

يمكن أن تساعد منصات تعلم اللغة التي تدعم الذكاء الاصطناعي الطلبة على تعلم لغة جديدة بشكل أكثر كفاءة. يمكن للنظام الذي يعمل بنظام الذكاء الاصطناعي توفير ملاحظات ودعم مخصصين لمساعدة الطلبة على التغلب على صعوباتهم. يمكنه أيضا تقديم ملاحظات في الوقت الفعلي ، مما يساعد الطلبة على البقاء متحمسين ومشاركين. الذكاء الاصطناعي لديه القدرة على إحداث ثورة في نظام التعليم. يمكن أن يساعد المعلمين على توفير تجارب تعليمية مخصصة لطلابهم ، وتعزيز تحليلات التعلم ،

والمساعدة في إرشاد الطلبة وتوجيههم. بمساعدة الذكاء الاصطناعي ، يمكن للطلبة التعلم بالسرعة التي تناسبهم ، والتغلب على صعوباتهم ، وتحقيق إمكاناتهم الكاملة.

٣,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في نمط الحياة AI Application in Life

الذكاء الاصطناعي هو علم يمتلك تقنيات مهمة تدعم الحياة اليومية وكذلك في الصناعة. في أيامنا هذه. وسوف يغير نمط حياة الجميع من صناعة التكنولوجيا للناس العاديين. يعيد الذكاء الاصطناعي تصميم شكل الإنسان في كل زاوية من زوايا الحياة. على سبيل المثال، تستخدم المدرسة حاليًا برنامج الذكاء الاصطناعي للحضور باستخدام التعرف على الوجه. الأفضل مثال على ذلك سيارة بدون سائق. يتم التحكم في السيارة بالكامل عن طريق برنامج الذكاء الاصطناعي الذي يستشعر إشارات زاوية الطريق. تعتمد معظم نماذج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بشكل مفرط على البيانات الضخمة، وتفتقر إلى وظيفة الفكرة الذاتية، كما أنها معقدة. وقد بدأت التكنولوجيات المبتكرة، مثل التعاون بين الشركات والتعلم العميق، في الظهور. في هذا الجزء من الكتاب الكتاب، نحن نركز بشكل أساسي على النطاق الأوسع والأضيق لمجال الذكاء الاصطناعي وأدواته المساعدة وتبسيط الضوء على قوتها الحاسوبية وأجهزتها الذكية والتطورات المستقبلية. جنبا إلى جنب مع الجانب المشرق، نتطرق هنا لبعض الضوء على الاستخدامات اليومية للذكاء الاصطناعي (Mohd Abbas, 2021):

• المركبات ذاتية القيادة

تستخدم شركات تصنيع السيارات مثل "Toyota" و "Audi" التعلم الآلي لتدريب أجهزة الكمبيوتر على التفكير والتطور مثل البشر عندما يتعلق الأمر بالقيادة في أي بيئة واكتشاف الأشياء لتجنب الحوادث.

• مرشحات البريد العشوائي

يحتوي البريد الإلكتروني الذي نستخدمه في حياتنا اليومية على الذكاء الاصطناعي الذي يقوم بتصنيف رسائل البريد الإلكتروني العشوائية وإرسالها إلى مجلدات البريد العشوائي أو

سلة المهملات، مما يسمح لنا برؤية المحتوى الذي تمت تصفيته فقط. تمكن مزود البريد الإلكتروني الشهير "Gmail" من الوصول إلى قدرة ترشيح تصل إلى ٩٩,٩٪ تقريبًا.

• التعرف على الوجه

تستخدم أجهزتنا المفضلة مثل الهواتف وأجهزة الكمبيوتر المحمولة وأجهزة الكمبيوتر لدينا تقنيات التعرف على الوجه عن طريق استخدام مرشحات الوجه للكشف والتعرف من أجل توفير الوصول الآمن. بصرف النظر عن الاستخدام الشخصي، يعد التعرف على الوجه أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة على نطاق واسع حتى في المجالات ذات الصلة بالأمان العالي في العديد من الصناعات.

• نظام التوصيات

المنصات المختلفة التي نستخدمها في حياتنا اليومية مثل التجارة الإلكترونية، ومواقع الترفيه، ووسائل التواصل الاجتماعي، ومنصات مشاركة الفيديو، مثل يوتيوب، وما إلى ذلك، تستخدم جميعها نظام التوصيات للحصول على بيانات المستخدم وتقديم توصيات مخصصة للمستخدمين لزيادة التفاعل. يعد هذا أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة على نطاق واسع في جميع الصناعات تقريبًا.

• العثور على سيارة لرحلتك

بدايةً من مساعدتنا في الوصول إلى وجهتنا وحتى تمكيننا من حجز رحلتنا، يمكننا أن نرى تأثير الذكاء الاصطناعي في حياتنا اليومية بشكل رائع .

تستخدم خدمة طلب سيارات الأجرة مثل "Uber" تنبؤات التعلم الآلي لسد الفجوة في الطلب باستخدام البيانات المسجلة لتقدير وقت تزايد الطلبات، وتوفير عدد من السيارات لتغطية تلك المناطق، وهذا يساعد "Uber" على الاحتفاظ بالعملاء، حيث أنه من المرجح أن يلجأ المستخدمون إلى خدمة أخرى إذا لم تتوفر لهم سيارة على الفور.

كما عزز الذكاء الاصطناعي هذه التجربة من خلال إمكانية التواصل بسهولة حيث يكون من الصعب على السائقين كتابة الرسائل أثناء القيادة، فأعطت معالجة اللغة الطبيعية المدعومة بالتعلم الآلي للسائقين الحل عن طريق الدردشة بنقرة واحدة، بالاختيار من إجابات محددة لمعظم الرسائل الشائعة.

• تحديد وجهتك ومعرفة الوقت المتوقع للوصول

قد يبدو استخدام برنامج "Google Maps" لإرشادنا في رحلاتنا، أو للتحقق من المدة التي يستغرقها الطريق عملية بسيطة تستغرق بعض ثوانٍ قليلة، إلا أنه في الواقع هناك الكثير من التكنولوجيا وراء الكواليس.

يستخدم التطبيق التعلم الآلي لوضع توقعات بناءً على مقارنة مجموعتين من البيانات؛ البيانات الحالية والرحلات السابقة، فيحلل التطبيق الأنماط السابقة ويجمعها مع الأوضاع الحالية لحركة المرور. وبناءً على هذه البيانات، يستطيع "Google Maps" تحديد الوقت المتوقع للوصول .

لزيادة مستوى الدقة، عقدت "Google Maps" شراكة مع "DeepMind" ، وهو مختبر أبحاث أبجدي يعمل على الذكاء الاصطناعي، ويستخدم بنية التعلم الآلي المعروفة باسم "Graph Neural Networks" وهذا يمكنهم من التنبؤ بحالة الطريق بشكل أفضل قبل حتى أن يتأثر أي من المستخدمين بتكدس الطرق.

من ضمن المميزات الأخرى للذكاء الاصطناعي في تلك الحالة هي إمكانية تحديد الطرق البديلة لاختيار أي طريق يمكن للمستخدم السير به لتجنب التكدس المروري. ويتم تحديد نماذج المرور التنبؤية جزئياً من خلال نوعين من البيانات؛ البيانات الرسمية من الحكومات المحلية والتعليقات الفورية من المستخدمين.

٤,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال العسكري AI Applications in Militray

عمل الذكاء الاصطناعي على تقليد الذكاء البشري من خلال القدرة على التعلم، والاستدلال، واتخاذ القرارات، والتفاعل بطرق متنوعة، وإنشاء برامج كمبيوتر يمكنها التفكير مثل العقل

البشري. لذلك، من المتوقع أن يتم دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجالات مختلفة، حيث يمكن استخدامها للأغراض المدنية واليومية التي تجعل حياة الناس أسهل، ولكن أيضًا للأغراض العسكرية والأمن في العديد من التطبيقات. ونشير أدناه إلى أهم التطبيقات والأنظمة العسكرية التي استفادت من الذكاء الاصطناعي، حيث لعب الأخير دوراً بارزاً في تحديث وتطوير هذه الأنظمة، مما مهد لها الطريق لتصبح رائدة في مجال الذكاء الاصطناعي. (SHKURTI,) 2019.

• نظم الأسلحة ذاتية التشغيل

يتمتع نظام الأسلحة هذا بدرجة عالية من الاستقلالية ويعمل دون تدخل بشري، حيث إنه قادر على مراقبة الأهداف وتتبعها وتحديدها والسيطرة عليها ومهاجمتها لاحقاً. ووفقاً لتقرير ميونخ الأمني لعام ٢٠١٩، فإن حوالي ٤٠٪ من المهام ينفذها جنود أمريكيون نظاميون. يمكن أتمتة الأفراد العسكريين بهدف تحسين الأداء وتقليل المخاطر التي قد تواجهها هذه القوات النظامية حيث أن هذه الأنظمة. تستخدم العبوات الناسفة لإزالة الألغام وتأمين الطرق والقيام بمهام الاستطلاع. ومن أمثلة هذه الأنظمة نظام الصواريخ MK 15 Phalanx التابع للبحرية الأمريكية ونظام المدفعية وقذائف الهاون C-RAM. ناهيك عن أن ألمانيا طورت نظامها الدفاعي "MANTIS" بهدف حماية القواعد الأمامية للجيش الألماني في أفغانستان.

• الطائرات بدون طيار (الدرونز)

تؤدي الطائرات بدون طيار مجموعة متنوعة من المهام، بما في ذلك المهام اللوجستية، ومراقبة الحدود، وتتبع العواصف، وعمليات المراقبة، وتسليم البضائع والأسلحة، وتحديد الأهداف الجوية، والقيادة والسيطرة على الطائرات المقاتلة الاعتراضية، وعمليات الإنذار والاستطلاع، ناهيك عن مهام قتالية. وبالمثل، استخدمت المملكة المتحدة طائرات بلا طيار من طراز بلاك هورنت في مهام عسكرية في أفغانستان في عام ٢٠١٣. وتم تشغيل نفس الشيء من قبل

البحرية الأمريكية من خلال طائرات K-MAX لتقديم الدعم اللوجستي للقوات الأمريكية القتالية في أفغانستان. من ناحية أخرى، عملت وكالة أبحاث الدفاع الأمريكية (DARPA) بداية عام ٢٠١٨، على تطوير طائرات بحرية بدون طيار، واختبار النموذج الأول لطائرة بدون طيار تحت الماء (Sea Hunter)، مما قد يؤدي إلى ثورة في العمليات البحرية الأمريكية، كما يمكن أن يحدث. ويمكنها البقاء في البحر بدون طاقم لمدة ٩٠ يومًا تقريبًا، مما يمنحها حرية التنقل في البحر بشكل مستقل، وتتبع سفن العدو والسيطرة عليها، ومواجهة التهديدات تحت الماء، وتنسيق المهام مع السفن الأخرى غير المأهولة.

• أسراب الدرونز

وتقوم فكرة "أسراب الطائرات بدون طيار" على مجموعة من الطائرات بدون طيار تعمل بشكل جماعي، وتتحرك بشكل مستقل لتنفيذ المهام القتالية، وتحديد موقع الرادارات ومن ثم تدميرها. ناهيك عن استخدامها كوسيلة للخداع أو التشويش، فصغر حجمها يجعل من الصعب إسقاط هذه الطائرات بصاروخ واحد، على عكس الطائرات التقليدية التي يمكن إسقاطها بسهولة. لقد قامت عدة دول باختبار هذه التكنولوجيا. في نوفمبر ٢٠١٦، قامت الولايات المتحدة باختبار وتدريب سرب من خمسة أطقم بحرية بدون طيار للقيام بدوريات على بعد ٢,٥ ميل (٤ كم) قبالة خليج تشيسابيك. تمكن هذا السرب من اعتراض سفينة واحدة. من ناحية أخرى، أطلقت الولايات المتحدة سربًا من ١٠٣ طائرات بريديكس في يناير ٢٠١٧. كما اختبرت شركة الإلكترونيات الصينية سرًا من الطائرات بدون طيار يتكون من ١١٩ طائرة بدون طيار في يونيو ٢٠١٧.

• الروبوتات ذاتية التحكم

تُستخدم هذه الأنظمة لتحديد الأهداف المحتملة وإجراء الدوريات الأمنية وتنفيذ مجموعة متنوعة من مهام الاستطلاع. هذه التكنولوجيا تتطلب التدخل البشري. وقد تم استخدامه بالفعل عدة مرات: في عام ٢٠١٤، استخدمت كوريا الجنوبية

"الروبوتات المستقلة" للقيام بدوريات في المناطق المتاخمة لكوريا الشمالية، واختبرت روسيا "الروبوتات المستقلة" أوران-6 في سوريا. القيام بعمليات هجومية واستطلاعية، والمساعدة في دعم نيران المشاة وتدمير قوات العدو. ووفقاً للتقديرات، بحلول عام ٢٠٢٥، يمكن أن يتجاوز عدد الروبوتات عدد الأفراد العاملين في القوات المسلحة الأمريكية.

• مهام عسكرية متعددة

وأشار الرئيس الروسي فلاديمير بوتين إلى أن الدول الكبرى تتجه إلى الاستثمار بشكل أكبر وتطوير استراتيجيات تتيح لها تحقيق الريادة والتفوق في مجال الذكاء الاصطناعي، بهدف تحقيق سلسلة من النجاحات السياسية والاقتصادية والاستراتيجية. عندما أشار: «من سيقود جهاز المخابرات؟»، «التكنولوجيا الاصطناعية ستحكم العالم»، مشيراً إلى أن هذه التكنولوجيا أصبحت أساساً أساسياً لدعم القوة الوطنية للبلاد في المستقبل. وهذا يقودنا إلى توضيح عدد من المهام والوظائف العسكرية التي يمكن تحقيقها من خلال تطوير وتحسين هذه التقنيات:

○ **المراقبة والاستطلاع:** يمكن استخدام الطائرات بدون طيار وأسراب الطائرات لجمع كميات هائلة من المعلومات الاستخباراتية وتسهيل تحليلها من خلال التصوير الفوتوغرافي والفيديو في مناطق النزاع، وكذلك لتتبع نشاط العدو وتحديد موقعه ومن ثم استهدافه. وقد فعلت الولايات المتحدة الأمريكية ذلك في حربها ضد داعش: "من خلال مشروع مافن، الذي أطلقته وزارة الدفاع في أبريل ٢٠١٧ لإجراء المراقبة وجمع المعلومات الاستخباراتية لدعم عمليات مكافحة التمرد ومكافحة الإرهاب".

○ **تأمين الحدود:** يمكن أن تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تأمين الحدود، خاصة عندما تواجه الدولة صعوبة في نشر قواتها المسلحة على طول شريطها الحدودي مع الدول الأخرى. ويمكن تطوير هذه التطبيقات

لمراقبة الحدود تلقائياً والكشف عن الحالات والحوادث التي من الممكن أن تمس بسلامة أراضي الدولة وتنتهك حدودها. ويمكنه أيضاً المساعدة في مكافحة التهريب والمعابر الحدودية والهجرة غير الشرعية ومواجهة الخصوم.

○ **المهام اللوجستية :** يمكن أن تلعب تقنيات الذكاء الاصطناعي دوراً لوجستياً مهماً في بعض العمليات العسكرية غير القتالية. وبوسع البلدان أن تتكيف مع توقع الأعطال على الفور وتحديد نوعية وطبيعة الصيانة والإصلاحات اللازمة، بدلاً من إجراء الإصلاحات عندما تتعطل المعدات العسكرية أو تنتظر الصيانة.

○ **القيادة والتحكم :** في المعارك والصراعات، ونظرًا للتدفق السريع للمعلومات، يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي أن تلعب دوراً قيادياً وسيطرة من خلال معالجة المعلومات والبيانات والمساعدة في فهم متغيرات التضاريس التي تنشأ. إنتاج في ساحة المعركة ومن ثم اتخاذ القرارات الصحيحة. اتخاذ القرارات في وقت أقل من خلال إصدار الأوامر للقوات المسلحة. الروبوتات البشرية أو الآلية.

○ **المهام السيبرانية :** يمكن لتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي أن تلعب دوراً رئيسياً في العمليات السيبرانية ومكافحة الاحتيال والقرصنة الإلكترونية والهجمات الضارة. ويمكن لهذه التقنية التنبؤ بالخطر والتهديد، وتتبع مصادره، وتحديد المهاجم، وتحديد نمط الهجوم ومدى تأثيره، ومن ثم اتخاذ الإجراءات الوقائية والحماية. وهذا يعني أن تطبيق الذكاء الاصطناعي في هذا المجال يمكن أن يلعب دوراً دفاعياً وهجومياً في الوقت نفسه..

٥,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الروبوتات AI Applications in Robotics

صناعة الروبوتات من أكثر المجالات التي شهدت تطورات حديثة ونافع ومتسارع جداً ، حيث يعرف الروبوتات بأنه هيكل معدني يقوم بتسهيل الحياة على الأشخاص حيث يعمل من خلال

دوائر كهربية ويتم التحكم فيه من خلال برمجيات على الحواسيب كما أن الروبوتات مزيج من العلوم المختلفة، فهو تفاعل العلم مع التكنولوجيا والهندسة.

يتم استخدام تطبيقات الروبوتات على نطاق واسع جداً في عالمنا اليوم، حيث يدخل في العديد من الصناعات وفي كافة مجالات الحياة كالطب والهندسة والصيدلة والمجالات الترفيهية أيضاً، فالروبوتات صناعة تكنولوجية قوية يجب الوقوف أمامها كثيراً وتعلم كيفية الاستفادة منها، (Frankfurt, 2022) ويمكن توضيح من استخدامات الروبوتات في حياتنا تفصيلاً:

• الروبوتات في قطاع الصناعة

اقتحمت الروبوتات القطاع الصناعي في السنوات الاخيره بشكل كبير، حيث بات الروبوت يقوم بالاعمال التي يقوم بها الانسان ويسهم في تقليل الجهد البشري، والقيام بالمهام الخطرة، والمهام التي تحتاج لقوة عضلية، أيضا الروبوتات في خطوط الانتاج اصبح أمر ناجح للغاية، إذ أثبت الروبوت جدارته في القدرة على زيادة وسرعة الإنتاج وتقليل الخطأ البشري، كما يسهم في تجنب الحوادث والكوارث الناتجة عن التعامل مع المعدات الثقيلة والخطرة، فالروبوت يعمل على تجميع الأجزاء الثقيلة وتطوير الآلات عالية التقنية، كما أن الروبوت يعمل على تجميع الأجزاء البسيطة وتكرار المهام كربط الأجزاء ببعضها وتغليف البضائع والصناعات، أي أن الروبوت يمكن استخدامه في كافة مراحل الصناعة والإنتاج.

كما تؤدي الروبوت مهام خطيرة للغاية على الانسان، كرجل إطفاء للتخلص من الحريق وتنظيف الصرف الصحي، وفحص الأنابيب التي تحتوي على غازات سامة والكشف عن أماكن الأسلحة والقنابل ونزعها، كما يقوم بالتخلص من النفايات النووية الضارة، ليحفظ البشرية من كثير من الأضرار الناجمة عن هذه المهام، وإنجازها بكل حرفية ودقة.

• الروبوتات في مجال الدفاع والأمن

في الواقع، تلعب الروبوتات دورًا مهمًا في حماية وسلامة وأمن الدول والشعوب. تكتشف الروبوتات المناطق الخطرة وتفحص المناطق الحساسة والمشبوهة. كما يعملون على كشف وإيقاف القنابل والتخلص من الأسلحة ومراقبتها. كما يقومون بإرسال المعلومات للجنود حتى يكونوا على أتم الاستعداد، كل هذا يتم من أجل حماية الناس والجنود، حيث أن الناس لا يتعرضون للمخاطر التي كانوا يتعرضون لها قبل اختراع الجنود روبوت الدور الذي قام به الروبوت ولا يتوقف الأمر عند هذا الحد، فهو يشاهد الرجال يفعلون أشياء غريبة، وكذلك ما في السماوات والأرض، وما في أعماق البحار والمحيطات.

• الروبوتات في الفضاء

ويقوم الروبوت الآن بمهام خطيرة في الفضاء، حيث اعترفت وكالة ناسا بأنها تمكنت من إرسال روبوت يسمى "كيوريوسيتي" إلى المريخ لاكتشاف كوكب المريخ لأنه من الصعب، إن لم يكن من المستحيل، إرسال إنسان. وفي الواقع، كانت التجربة ناجحة وتمكن "كيوريوسيتي" من إكمال مهامه على أكمل وجه. وليس من المستغرب أن نرى في المستقبل مسابقات للروبوتات تركز على الاكتشافات الأولى في الفضاء وأهميتها بالنسبة للكواكب.

• الروبوتات في الطب

الطب هو أحد المجالات التي تتطلب أكبر قدر من الدقة. ولا مجال للخطأ لأن هذه هي حياة الإنسان ولا ينبغي الاستهانة بها. وقد دفع هذا الباحثين والمهنيين إلى إدخال الروبوتات في الطب، حيث تعمل الروبوتات كمساعدة للأطباء، كما توفر الروبوتات أيضًا التصوير ثلاثي المحاور. وإمكانية إجراء العمليات الجراحية ١٠ مرات أكثر مما هي عليه في الوقت الحاضر. تتفوق أيدي الروبوت بشكل كبير وملحوظ على البشر من حيث أنها تقلل من تكرار الأخطاء أو تخفيها تمامًا.

ولم يقتصر الأمر على مساعدة الأطباء والدخول في مجال الجراحة وتقليل تكرار الأخطاء، بل بدأ الروبوت في استبدال الأعضاء المبتورة والتالفة وأجزاء جسم الإنسان، أي أنه أصبح من الممكن استبدال يد الإنسان بالروبوت. القدرة على إكمال مهامهم والاستمتاع بالحياة دون الشعور بالضيق أو العجز، ويعتقد الأطباء والمهنيون أن الروبوتات أصبحت جزءًا أساسيًا من مجالهم.

• الروبوتات للقيام بالمهام المنزلية

وبما أن الروبوت عبارة عن تقنية تقلل من الجهد البشري وتساعد الأفراد على إنجاز جميع مهامهم على النحو الأمثل، فإن الروبوت قادر على القيام بجميع الأعمال المنزلية التي تحتاجها الأسرة بشكل عام. يقوم الروبوت الآن بطهي الطعام وكي الملابس والاعتناء بالحيوانات الأليفة. تحضير وجبات الطعام، نقل الأثاث، تنظيم المنزل، وغسل الملابس. وتنظيفها جيدًا. ويمكن للروبوت أيضًا إجراء محادثات رسمية وإجراء مكالمات هاتفية منتظمة. ويمكنها أيضًا إحضار وجبة الإفطار والصحف وجمع ألعاب الأطفال، مما يجعلها أداة مهمة جدًا.

• الروبوتات في مجال النقل الآلي

مع ظهور إنتاج وتطوير السيارات ذاتية القيادة، أصبحت السيارات الجديدة التي يقودها الروبوت فعالة للغاية في قيادة السيارات ونقل البضائع دون مخاطر، حيث تعمل أوروبا وأمريكا حاليًا على تطوير مركبات بتقنية الذكاء الاصطناعي تسمح بنقل الأشخاص والشاحنات والبضائع. إلى أماكن نائية ومقفرة ومحفوفة بالمخاطر دون تعريض حياة أي شخص للخطر، ومن حيث الخطر فالأمور أفضل من ذي قبل، فلا توجد مخاطر ولا حوادث ولا هدر للموارد.

• الروبوتات في التعليم

يُنظر إلى الروبوتات على أنها اختراعات مفيدة على جميع المستويات وتخدم جميع مجالات المجتمع، لأن الروبوتات هي تقنية قادرة على تغيير وتحسين المجتمع، كما تؤثر

تقنياتها على الهياكل الاقتصادية والاجتماعية. الروبوتات راسخة في مجال التعليم. وقد أصبح هذا الأمر مهمًا جدًا خاصة في الآونة الأخيرة، عندما سيطر فيروس كورونا على العالم. اضطر العالم إلى اللجوء إلى التكنولوجيا والتعلم عن بعد عبر الإنترنت للطلاب، حيث قام المهندسون والمهنيون بتطوير الروبوتات التي يمكنها مساعدة الطلاب على حضور الاجتماعات الأكاديمية وإجراء الدورات عن بعد ومن المنزل، خاصة لأولئك الذين يعانون من إعاقات أو ظروف معينة، مثل الطلاب المصابين بالأمراض. الأشخاص المصابون بالتوحد والذين يجدون صعوبة كبيرة في تلقي الدروس، مما أدى إلى تطوير الروبوتات التعليمية التي تساعد هؤلاء الطلاب من خلال توضيح الإشارات وتفسير الدروس وجذب الانتباه. يقوم الروبوت بإنشاء ومشاركة التعليم المناسب لجميع المستويات العلمية ويساهم بقوة وكفاءة في التطور العلمي.

٦,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الموارد البشرية AI Application in Human Resources

ولم يعد من المتوقع أن يغزو الذكاء الاصطناعي معظم المجالات، فهو يعتبر فرع التكنولوجيا الأكثر تقدماً والأسرع تطوراً، وتمثل تطبيقاته أهم التقدم التكنولوجي الذي تحقق في العالم. الفترة الحالية. نظراً لانتشار الذكاء الاصطناعي، أصبح من الضروري الآن في العديد من المجالات الوظيفية، وخاصة إدارة الموارد البشرية، تحسين إنتاجية العمل وزيادة كفاءة العمل. موظفين. على سبيل المثال، إذا كنت تبحث عن موظف مؤهل تأهيلاً عالياً، كمدير للموارد البشرية، فسيتعين عليك اتباع عدة خطوات تستغرق وقتاً طويلاً. ويمكن للذكاء الاصطناعي في الشركات تسريع هذه الخطوات وبالتالي توفير الوقت. أظهرت دراسة حديثة أن الذكاء الاصطناعي يساعد في تقليل وقت التوظيف من ٣٤ يوماً إلى ٩ أيام. ويمثل هذا زيادة بنسبة ٧٣,٥٣٪ في تحديد المرشح مع الحفاظ على الكفاءة الفنية لهذا المنصب (AI in Human Resources, 2019)

مجال الموارد البشرية هو أحد المجالات التي يمكن فيها تطبيق تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي والاستفادة منها في العديد من المجالات نخص بالذكر منهم هذه المجالات :

• تحليل متطلبات الوظيفة

باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، يمكنك تحليل المهارات والخبرات والمؤهلات المدرجة في السيرة الذاتية وتحديد مدى ملاءمتها للوظيفة.

• تطوير أداء الموظفين

يمكن استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي لتقييم الموظفين وتحديد احتياجاتهم من خلال تحليل أدائهم ومعرفة المشكلات التي يواجهونها وتقديم الحلول المناسبة لهم.

• إدارة الحضور والانصراف

يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتتبع وتقييم حضور الموظفين، وتقديم تقارير دقيقة وفي الوقت المناسب، وتقييم الانتظام والانضباط بطريقة أكثر فعالية مما هو ممكن حاليًا في عالم الأعمال.

• أداء تقارير الرواتب والمكافآت

وبعد تحليل المعلومات حول المستوى الوظيفي والأداء والخبرة، يستطيع الذكاء الاصطناعي تحليل البيانات المتعلقة بالراتب والمكافآت، مما يمكنه تحديد مستوى الراتب المناسب والتوزيع العادل للمكافآت بناءً على هذه البيانات.

• تحليل رضا الموظفين

من الممكن إجراء استطلاعات الرأي المختلفة وتقييمها بسرعة كبيرة لقياس رضا الموظفين في مكان العمل وبالتالي تحسين بيئة العمل وزيادة رضا الموظفين.

• توفير الوقت المستغرق في مراحل البحث عن الموظف

وهي إحدى المراحل المهمة التي يقوم بها موظف الموارد البشرية وتتم بـ:

• تحديد المهارات التي تبحث عنها في الموظف المعين، حيث يمكن استخدام

تقنية الذكاء الاصطناعي من خلال طرح بعض الأسئلة التي يمكن الإجابة عليها

باستخدام كافة المهارات المطلوبة.

- مواصلة التحليل، ويتم ذلك من خلال تقييم مهارات المرشحين وخبراتهم باستخدام الذكاء الاصطناعي. يمكن للنظام تصفية المرشحين وإنشاء قائمة بالأشخاص المناسبين للمقابلة الشخصية لشغل الوظيفة المطلوبة.
 - المقابلات الأولية الآلية التي يمكن إجراؤها بسهولة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي باستخدام "chatbot"، على سبيل المثال، لطرح الأسئلة وتقييم الإجابات وتحديد المرشحين الأكثر ملاءمة لإجراء المقابلات وجهاً لوجه.
- وهذه ليست فقط مجالات الاستخدام بل انه ويمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في العديد من المجالات الأخرى في مجال الموارد البشرية لتحسين الكفاءة وتوفير الوقت وتحقيق نتائج أفضل بالتأكيد.

٧,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الطب AI Applications in Medicine

يسهل الذكاء الاصطناعي معالجة المشكلات المعقدة في مختلف التخصصات ويمنحنا القدرة على معالجة تدفقات كبيرة من البيانات من مصادر مختلفة حيث يستخدمه الباحثون كأداة لحل الأمور التي لم تكن ممكنة من قبل بدونه، مما يجعل القطاع الطبي أحد القطاعات مما يجعلها مجالات واعدة لنمو تطبيقات الذكاء الاصطناعي. عندما يتعلق الأمر بالممارسة الطبية السريرية، فقط بعد تحليل عدد كبير جدًا من الحالات وبعد سنوات من التعلم والتدريب، يكتسب الطبيب الخبرة ويتمكن أخيرًا من تحديد العوامل التي تساهم في الحد من مساحة الإمكانيات. يتم التشخيص من خلال بعض الأدلة من التاريخ الطبي للمريض والنتائج التي توصل إليها. الفحوصات المخبرية والأشعة. وبفضل الذكاء الاصطناعي، يمكن للأنظمة الذكية أن تتدرب بنفس الطريقة، ولكن بدقة وسرعة لا يستطيع البشر تحقيقها.

تشمل تقنيات التصوير الطبي طيفاً واسعاً من التقنيات، مثل التصوير باستخدام الأشعة السينية، أو بالأشعة المقطعية، أو بالرنين المغناطيسي، أو تصوير الأنسجة والخلايا الصغيرة بالمجاهر مخبرياً، ويعد التصوير الطبي واحداً من أغنى مصادر المعلومات حول المرضى وأعقدها، وتُشكل بياناته وسيلة التشخيص الأولى في الكثير من الحالات الطبية. ومع زيادة

البيانات المُتضمنة في نتائج صور الأشعة بأنواعها المختلفة، أصبح استخراج المعلومات منها تحدياً كبيراً، ما يستدعي تدخل الذكاء الاصطناعي وتوظيف أدواته، حيث تنظر الخوارزميات الذكية في الصور الطبية لتحديد الأنماط بعد تدريبها، فتكون قادرةً على تحديد النتائج المثيرة للشك، وتحسب الاحتمالات المشروطة لاتخاذ القرار (Mullainathan, 2022). نبرز هنا اهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي:

• تشخيص الأمراض

يعمل الذكاء الاصطناعي على تحسين دقة تشخيص الأمراض، مما يجعلها أسهل وأرخص. يمكن لخوارزميات التعلم العميق أن تتعلم رؤية الأنماط تمامًا مثل الأطباء واستخلاص النتائج بسرعة كبيرة. ويستخدم بشكل شائع لتشخيص السرطانات مثل سرطان الرئة وسرطان الثدي وأمراض القلب والآفات الجلدية عن طريق تحليل الصور الطبية.

• تطوير الأدوية بشكلٍ أسرع

يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي في الطب إلى تحسين كفاءة عمليات تطوير الأدوية التحليلية وبالتالي تقليل الوقت والتكاليف. يتم استخدامه في جميع المراحل الرئيسية لتطوير الأدوية، بما في ذلك تحديد الأهداف العلاجية، واكتشاف الأدوية المرشحة، وتسريع التجارب السريرية، وإيجاد المؤشرات الحيوية لتشخيص الأمراض.

• تخصيص العلاج

مع الأخذ في الاعتبار الملف الجيني للمريض وعوامل نمط الحياة والاستجابات العلاجية للمرضى المماثلين، تقدم خوارزميات الذكاء الاصطناعي توصيات للعلاج الفردي وجرعات الأدوية والتدابير الوقائية اللازمة.

• الطب الشعاعي

وتتميز الخوارزميات الذكية بقدرتها على تحليل الصور الطبية مثل صور الأشعة السينية والرنين المغناطيسي وكشف التشوهات والأورام بدقة عالية. يساعدك ذلك على إجراء

تشخيص إضافي للمرضى وتحسين دقة التصنيف والتحليل، خاصة من خلال إنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد من الصور.

• تحسين تحرير الجينات

ومن أهم ما يمكن أن يفعله الذكاء الاصطناعي في الطب هو تطوير تقنيات تحرير الجينات، مثل نظام "CRISPR-Cas9"، الذي يستخدم لتصميم الحمض النووي الريبي (sgRNA) بدقة عالية، مما يقلل من الآثار الجانبية المحتملة. وتسريع تطوير هذا الدليل لكل منطقة من الحمض النووي البشري. وهذا يحسن كفاءة وسلامة تطبيقات تحرير الجينات.

• العمليات الجراحية

ومع التقدم التكنولوجي في مجال التصوير والروبوتات، يعمل الذكاء الاصطناعي على إحداث تحول تدريجي في الممارسة الجراحية. فهو يحسن التخطيط الجراحي قبل الجراحة، ويوفر التوجيه أثناء العملية، ويتكامل مع الروبوتات الجراحية. بالإضافة إلى استخدامه المتزايد لدعم اتخاذ القرارات السريرية وتحليل المخاطر والتشخيص وتطوير الأدوية.

٨,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الزراعة AI Applications in Agriculture

من المتوقع أن يشهد عدد سكان العالم ارتفاعًا كبيرًا بحلول عام ٢٠٥٠، حيث سيصل لقرابة ١٠ مليار نسمة بحسب منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو). ومع هذه الزيادة، هناك حاجة إلى طرقٍ جديدة للإنتاج في الزراعة من أجل تلبية الاحتياجات الغذائية. وتلعب التقنيات الرقمية وعلى رأسها الذكاء الاصطناعي دورًا مهمًا في تعزيز القدرة على إنتاج الغذاء، وتسهيل الاستخدام الفعّال للموارد الطبيعية، بما يساعد في تحسين المحاصيل والأصول الزراعية، بل وتوفير الوقت وتكاليف العمالة وغيرها (Xanthoula et al, 2020). هنا، سنرى كيف يمكن تعزيز العمليات الزراعية الأساسية باستخدام الذكاء الاصطناعي، وما الفوائد التي تستجلبها هذه التقنيات:

• مراقبة المحاصيل والتربة

يمكن أن يؤثر المزيج الخاطئ من العناصر الغذائية في التربة بشكل خطير على صحة ونمو المحاصيل. إن تحديد هذه العناصر الغذائية وتحديد آثارها على إنتاجية المحاصيل باستخدام الذكاء الاصطناعي يسمح للمزارعين بإجراء التعديلات اللازمة بسهولة. في حين أن المراقبة البشرية محدودة في دقتها، فإن نماذج الرؤية الحاسوبية يمكنها مراقبة ظروف التربة لجمع بيانات دقيقة. يتم بعد ذلك استخدام بيانات علم النبات لتحديد صحة المحاصيل والتنبؤ بالإنتاجية مع الإشارة إلى أي مشكلات معينة.

ومن الناحية العملية، تمكن الذكاء الاصطناعي من تتبع مراحل نمو القمح ونضج الطماطم بدقة وبدرجة من السرعة والدقة لا يمكن لأي إنسان أن يضاهيها.

ومن الأمثلة التطبيقية "بلانتكس"، وهو تطبيق يسمح للمزارعين بتحديد كمية ونوع المادة العضوية التي يجب إضافتها لجعل التربة مناسبة لزراعة محاصيل معينة. كما يقدم نصائح على شكل مقاطع فيديو حسب حالة المزارعين. ومن الجدير بالذكر أن التطبيق متوفر بـ ١٨ لغة من بينها اللغة العربية. باستخدام برنامج "Farm Beats" من Microsoft، يقوم المزارعون ببساطة بالتقاط صورة على هواتفهم وتحميلها. وبعد تقييم المشكلة، يتم تزويد المزارعين بحلول لتحسين نوعية وكمية تربتهم.

• وضع البذور

يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد المزارعين على تحديد الأماكن الأكثر ملاءمة لزراعة محاصيل معينة بناءً على الخصائص الجغرافية للحقل، والتركيب الكيميائي للتربة، وما إلى ذلك. ويتم ذلك من خلال تحليل الصور التي تقدمها الطائرات بدون طيار. يمكن للمزارعين أيضًا استخدام أدوات تخطيط المحاصيل مثل "eAgronom" لتحديد مقدار كل محصول يجب أن تزرعه المزرعة في البيوت الزجاجية، ومتى يجب زراعة المحاصيل، والمزيد. وعلى الرغم من أن الخطة الزراعية الشاملة تتجاوز مجرد الزراعة،



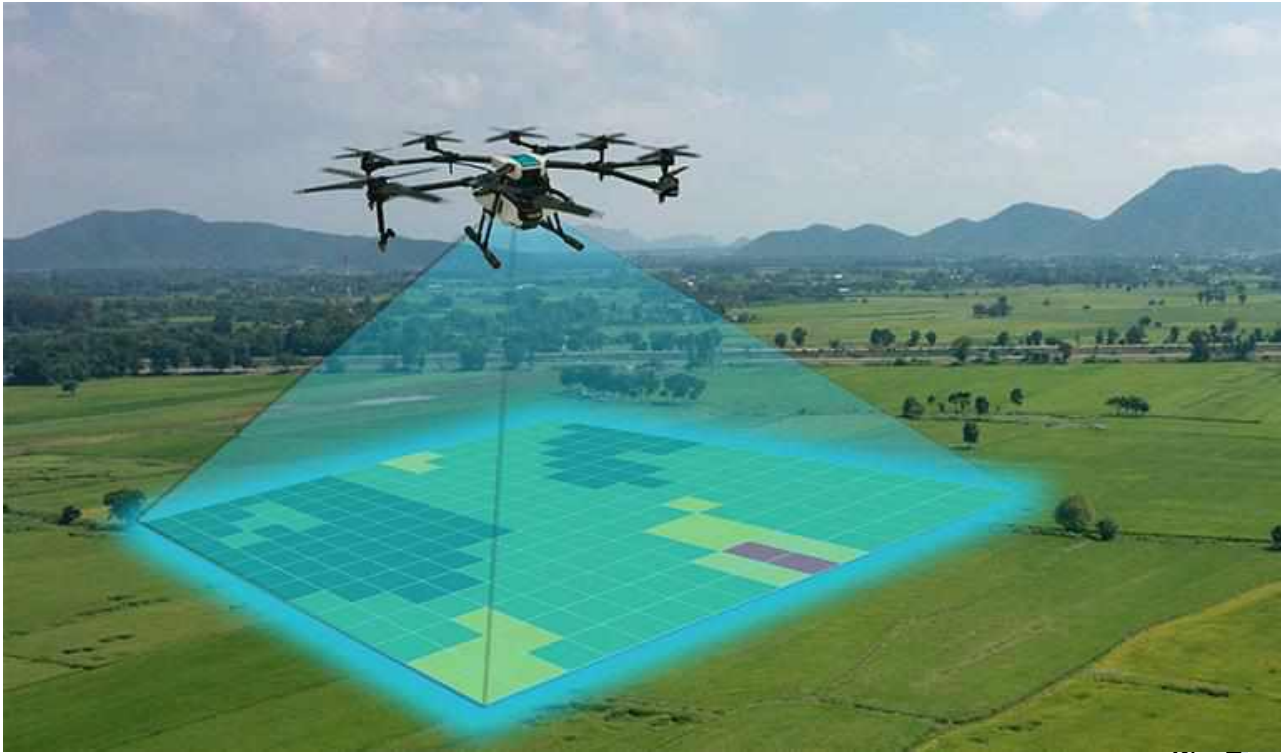
شكل (١٨) : يوضح استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في فحص التربة

فمن المفيد أن نعرف أنه باستخدام مثل هذه الأدوات، يستطيع المزارعون تقليل استخدامهم لمبيدات الأعشاب والأسمدة بنسبة ٢٥٪ إلى ٣٥٪ وزيادة العائدات بنسبة تصل إلى ٤٪. كما يستطيع الذكاء الاصطناعي فحص صور البذور ومقارنتها بصور البذور الصحية قبل بدء عملية الزرع. حيث تحدّد خوارزميات التعلّم الآلي الخاضعة للإشراف جودة البذور وتصنيف المحاصيل التي تراها. وباستخدام هذه البيانات، يمكن توجيه روبوتات الزراعة مثل آلة فرز البذور ذات الرؤية الحاسوبية، لتصفية البذور دون المستوى، أو فرز البذور إذا اختلطت مع بعضها.

• تطبيق ذكي للمبيدات الحشرية

والآن، يدرك المزارعون جيدًا أن استخدام المبيدات الحشرية قد أصبح جاهزًا لتحسينه. ولسوء الحظ، فإن عمليات التقديم اليدوية والآلية لها قيود ملحوظة. يوفر تطبيق المبيدات الحشرية يدويًا دقة متزايدة في استهداف مناطق معينة، على الرغم من أنه قد

يكون عملاً بطيئاً وصعباً. يعد الرش الآلي للمبيدات الحشرية أسرع وأقل كثافة في العمالة، ولكنه غالباً ما يفتقر إلى الدقة مما يؤدي إلى تلوث البيئة. توفر الطائرات بدون طيار التي تعمل بالذكاء الاصطناعي أفضل المزايا لكل نهج مع تجنب عيوبها. تستخدم الطائرات بدون طيار الرؤية الحاسوبية لتحديد كمية المبيدات التي سيتم رشها في كل منطقة. وبينما لا تزال هذه التكنولوجيا في مهدها، فإنها أصبحت أكثر دقة بسرعة.



شكل (١٩) : يوضح استخدام الدرونز لتحديد كمية المبيدات المناسبة

• الري الذكي

إنّ مفهوم الزراعة المستدامة يتطلّب استخدامًا ذكيًا للمياه العذبة. وهنا يأتي دور أدوات مثل "Heliopas" و "CultYvate". بعضها يراقب إنتاجية استخدام المياه، بينما يقوم البعض الآخر بأتمتة سير عمل الري. وبالإمكان أيضًا الذهاب إلى أبعد من ذلك واستخدام قدرات الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات الري التاريخية، والعثور على أفضل أنماط استهلاك للمياه بناءً على الحاجة. وباستخدام قدرة التنبؤ على الطقس التي توفرها أداة

"Fasal"، يمكن للمزارعين تغيير خطط الري، والاستفادة من مياه الأمطار، وهذا ما قد يوفر من موارد المياه بنسبة تصل إلى ٥٠٪.

• حماية المحاصيل

يهدف تحسين استهلاك مبيدات الأعشاب والآفات إلى جعل المزارع مستدامة مع ضمان سلامة الأغذية. ويلعب الذكاء الاصطناعي دورًا في اكتشاف الأعشاب الضارة والأمراض التي قد تصيب وتقضي على المحاصيل الزراعية. ويتمّ التنبؤ بهجمات الآفات من خلال تحليل صور الأقمار الصناعية أو الطائرات بدون طيار، وكشف الأنماط في نشاط الحشرات أو الفيروسات، ورصد ومقارنة البيانات الواردة لملاحظة علامات ما قبل الهجوم. وبوجود هذه البيانات في متناول اليد، يمكن للمزارعين منع الهجمات دون التأثير على صحة المحاصيل. ففي الهند على سبيل المثال، يتم الاستعانة بنظام إنذار مبكر للآفات لحماية محصول القطن. وبالمثل، يعمل تطبيق "VineView" على مراقبة صحة المحاصيل في مزارع العنب.

• الحصاد

من خلال مقارنة البيانات واللقطات الميدانية الحالية بدورة النمو للمحاصيل خلال المواسم الماضية، يستطيع الذكاء الاصطناعي التنبؤ بموعد الحصاد بشكلٍ دقيق، وأيضًا يعمل على أتمتة إدارة المحاصيل وحصاد وتعبئة المحاصيل. وهذا ما توفره شركة "Harvest CROO" من خلال الحصاد الآلي للفاولة. وهذا ما يؤدي إلى تعزيز سلامة الأغذية، وأيضًا تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار ٩٦٪ مقارنةً بطرق الحصاد التقليدية.

• فرز المنتجات المحصودة

لا يعد الذكاء الاصطناعي مفيدًا فقط في تحديد المشكلات المحتملة المتعلقة بالمحاصيل أثناء نموها. كما أن لها دورًا تلعبه بعد حصاد المنتج. يتم تنفيذ معظم

عمليات الفرز يدويًا بشكل تقليدي، إلا أن الذكاء الاصطناعي يمكنه فرز المنتجات بدقة أكبر.

يمكن للرؤية الحاسوبية اكتشاف الآفات والأمراض في المحاصيل المحصودة. علاوة على ذلك، يمكنها تصنيف المنتجات بناءً على شكلها وحجمها ولونها. وهذا يتيح للمزارعين فصل المنتجات بسرعة إلى فئات - على سبيل المثال، البيع لعملاء مختلفين بأسعار مختلفة. وبالمقارنة، فإن طرق الفرز اليدوية التقليدية يمكن أن تتطلب عمالة كثيفة.



شكل (٢٠) : يوضح استخدام الذكاء الاصطناعي لفرز المنتجات المحصودة

ختامًا، إن دخول الذكاء الاصطناعي في مجال الزراعة لا يساعد المزارعين على أتمتة زراعتهم فحسب، بل يحولها إلى أيضًا إلى زراعة دقيقة لزيادة غلة المحاصيل، وتحسين الجودة، مع استخدام موارد أقل. وهذا سيوفر تطبيقات أكثر فائدة لمساعدة العالم مع قضايا إنتاج الغذاء لعدد السكان الذي يتزايد بوتيرة سريعة عامًا بعد عام.

٩,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الألعاب AI Applications in Gaming

ينتشر الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع في الألعاب لأن البرمجة تسمح لشخصيات معينة في ألعاب الفيديو بالتصرف بطريقة تجعلك تشعر وكأن الشخص الذي يتحكم في اللعبة هو شخص

حقيقي. يتم استخدام الذكاء الاصطناعي في تطوير الألعاب لجعلها أكثر إثارة للاهتمام. الغرض من الذكاء الاصطناعي في الألعاب هو تحسين تجربة اللاعب، وهذا مهم بشكل خاص للمطورين حيث يقدمون تجارب الألعاب على العديد من الأجهزة المختلفة. تتغير اللعبة وفقًا لكل إجراء يتخذه اللاعب، وذلك لأنها مبرمجة بتقنية الذكاء الاصطناعي بشكل مسبق من المطورين، وهذا يجعلك تستطيع إنشاء طريقة جديد للتفاعل مع كل الشخصيات الموجودة في اللعبة.

تستخدم جميع الألعاب الذكاء الاصطناعي لجعل اللعبة مثيرة للاعب. الغرض الرئيسي من الذكاء الاصطناعي في الألعاب هو جعل اللاعب يشعر بأنه مشارك قدر الإمكان في اللعبة. يتم ذلك عن طريق جعل الشخصيات الموجودة في اللعبة تبدو وكأنها أشخاص حقيقيين ويجعل اللعبة أكثر واقعية إذا تم تعيين اللعبة في عالم خيالي.

في نظام العدو للعبة المغامرة المفتوحة من إنتاج Middle Earth Shadow of War و Momolith Productions، ستجد أن العفاريت الأعداء التي تواجهها طوال اللعبة لها شخصيات وسمات مختلفة.

يتيح لك نظام العدو أيضًا إنشاء بعض اللحظات التي لا تنسى في اللعبة والتي لن تتمكن من نسيانها على الإطلاق. مثال على ذلك هو هزيمة القائد الصعب لشركة النفط العمانية. وبذلك تخلق عدوًا سيأتي إليك في المستقبل. ويمكنه أيضًا أن يتذكر ما فعلته معهم في الماضي (Bogost, 2017).

٤,٢,١. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في السيارات AI

Applications in Cars

يستخدم الذكاء الاصطناعي لبناء المركبات ذاتية القيادة. يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي جنبًا إلى جنب مع كاميرا السيارة والرادار والخدمات السحابية ونظام تحديد المواقع العالمي (GPS) وإشارات التحكم لتشغيل السيارة. يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين تجربة السيارة وتوفير أنظمة إضافية مثل الكبح في حالات الطوارئ، ومراقبة النقطة العمياء، والتوجيه لمساعدة السائق.

١١,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في وسائل التواصل الاجتماعي AI Applications in Social Media

مع ظهور تقنيات الذكاء الاصطناعي، توفر لنا وسائل التواصل الاجتماعي معلومات لا يمكن لأي إنسان أو مجموعة من الأشخاص الحصول عليها. هناك العديد من أدوات الذكاء الاصطناعي في السوق التي تجعل إدارة وسائل التواصل الاجتماعي وإنشاء المحتوى والتحليلات والإعلان وغير ذلك الكثير أسهل.

يمكن للذكاء الاصطناعي أن يتولى العديد من مهام الوسائط الاجتماعية الرتيبة والمستهلكة للوقت، مما يحرر الفرق للتركيز على أشياء أخرى. يمكن بعد ذلك استخدام هذا الوقت للتفاعل بشكل عضوي مع العملاء أو التخطيط لحملات الوسائط المتعددة أو العمل على مشاريع أكبر (Milnd, 2018). ونوضح بإيجاز تأثير الذكاء الاصطناعي على أهم تطبيقات التواصل الاجتماعي:

• تطبيق انستغرام

في Instagram، يأخذ الذكاء الاصطناعي في الاعتبار إعجاباتك والحسابات التي تتابعها لتحديد المنشورات التي تظهر لك في علامة تبويب الاستكشاف.

• تطبيق فيسبوك

يتم استخدام الذكاء الاصطناعي أيضًا مع أداة تسمى "DeepText" باستخدام هذه الأداة، يمكن لفيسبوك فهم المحادثات بشكل أفضل. يمكن استخدامه لترجمة المشاركات من لغات مختلفة تلقائيًا. كما يمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي حل مشكلة التنمر عبر الإنترنت، حيث يساعد على تحديد خطاب الكراهية على نطاق واسع وإزالته دون أي تدخلات بشرية. وأصبح ذلك ممكنًا من خلال تطوير فهم اللغة وأنواع المحتوى المختلفة، بحيث يمكن لأنظمة فيسبوك تحليل الصور والنصوص والتعليقات بشكل كلي.

• تطبيق تويتر

يستخدم تويتر الذكاء الاصطناعي للكشف عن الاحتيال وإزالة الدعاية والمحتوى الذي يحض على الكراهية. يستخدم تويتر أيضًا الذكاء الاصطناعي للتوصية بالتغريدات التي قد يستمتع بها المستخدمون، بناءً على نوع التغريدات التي يتفاعلون معها.

١٢,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التسويق AI Applications in Marketing

تحظى تطبيقات الذكاء الاصطناعي بشعبية كبيرة في مجال التسويق أيضًا.

- باستخدام الذكاء الاصطناعي، يمكن للمسوقين تقديم إعلانات مستهدفة ومخصصة للغاية بمساعدة التحليل السلوكي، والتعرف على الأنماط في تعلم الآلة، وما إلى ذلك. كما أنه يساعد في إعادة استهداف الجماهير في الوقت المناسب لضمان نتائج أفضل وتقليل مشاعر عدم الثقة والانزعاج.
- يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي في تسويق المحتوى بطريقة تتناسب مع أسلوب العلامة التجارية وصوتها. يمكن استخدامه للتعامل مع المهام الروتينية مثل الأداء وتقارير الحملات وغير ذلك الكثير.
- يمكن لروبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغات الطبيعية وتوليد اللغات الطبيعية وفهم اللغة الطبيعية تحليل لغة المستخدم والاستجابة بالطرق التي يفعلها البشر.
- يمكن للذكاء الاصطناعي أن يزود المستخدمين بتخصيصات في الوقت الفعلي بناءً على سلوكهم ويمكن استخدامه لتحرير الحملات التسويقية وتحسينها لتناسب احتياجات السوق المحلية.

١٣,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في AI Chatbots applications in Chatbots

يمكن لروبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي فهم اللغة الطبيعية والرد على الأشخاص عبر الإنترنت الذين يستخدمون ميزة "الدردشة المباشرة" التي توفرها العديد من المؤسسات لخدمة العملاء. تعتبر روبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي فعالة في استخدام التعلم الآلي ويمكن دمجها في مجموعة من مواقع الويب والتطبيقات. يمكن لروبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي في نهاية المطاف إنشاء قاعدة بيانات للإجابات، بالإضافة إلى سحب المعلومات من مجموعة مختارة من الإجابات المتكاملة. مع استمرار تحسين الذكاء الاصطناعي، يمكن لروبوتات الدردشة هذه حل مشكلات العملاء بشكل فعال، والرد على الاستفسارات البسيطة، وتحسين خدمة العملاء، وتوفير الدعم على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع. بشكل عام، يمكن لروبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي أن تساعد في تحسين رضا العملاء.

١٤,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التمويل AI Applications in funding

تشير التقارير إلى أن ٨٠٪ من البنوك تدرك الفوائد التي يمكن أن يوفرها الذكاء الاصطناعي. سواء كان الأمر يتعلق بالتمويل الشخصي أو تمويل الشركات أو التمويل الاستهلاكي، فإن التكنولوجيا المتطورة للغاية التي يتم تقديمها من خلال الذكاء الاصطناعي يمكن أن تساعد في تحسين مجموعة واسعة من الخدمات المالية بشكل كبير. على سبيل المثال، يمكن للعملاء الذين يبحثون عن المساعدة فيما يتعلق بحلول إدارة الثروات الحصول بسهولة على المعلومات التي يحتاجونها من خلال الرسائل النصية القصيرة أو الدردشة عبر الإنترنت، وكلها مدعومة بالذكاء الاصطناعي. ويمكن للذكاء الاصطناعي أيضًا اكتشاف التغيرات في أنماط المعاملات وغيرها من العلامات الحمراء المحتملة التي يمكن أن تشير إلى الاحتيال، والتي يمكن للبشر أن يفوتها بسهولة، وبالتالي إنقاذ الشركات والأفراد من خسارة كبيرة. وبصرف النظر عن اكتشاف الاحتيال وأتمتة المهام، يمكن للذكاء الاصطناعي أيضًا التنبؤ بمخاطر القروض وتقييمها

بشكل أفضل (O'Neill, 2016). إليك أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القطاع المالي بشكل فعال:

• الذكاء الاصطناعي لتمويل الشركات

إن استخدام الذكاء الاصطناعي في التمويل في الشركات التجارية سيؤدي إلى ابتكار أفكار جديدة حول إدارة تمويل المؤسسة وتنفيذ شروط الائتمان واستبدال المشكلات بحلول فعالة ومساعدة المؤسسة على إعداد التقرير المالي الصحيح، بالإضافة إلى تحديد المخاطر وتحسين الاكتتاب الذي ستجده ضمن دورة الذكاء الاصطناعي في التمويل.

• الذكاء الاصطناعي لتمويل الأفراد

يبدو أنه إذا انخفض الاهتمام بمجال الذكاء الاصطناعي وانخفضت نسبة التمويل بواسطة التقنيات الحديثة، سيعاني الأفراد من عدم القدرة على إدارة عمليات التمويل الخاصة بهم، فمن أجل حل المشكلات المالية العامة ورفع مستويات نجاح التمويل لا بد من استخدام التطبيقات والبرامج الذكية مع تعلم كيفية استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي التوليدية لإدارة التمويل، فهذا أول ما يفعله رائد الأعمال الناجح بشكل عام.

١٥,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في علم الفلك AI Applications in Astronomy

يعد علم الفلك موضوعًا غير مستكشف إلى حد كبير وهو مثير للاهتمام والإثارة مثل بقية المواضيع. عندما يتعلق الأمر بعلم الفلك، فإن إحدى أصعب المشاكل هي تحليل البيانات. ونتيجة لذلك، يلجأ علماء الفلك إلى التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي لإنشاء أدوات جديدة (Ball et al, 2010):

- في الآونة الأخيرة، استخدم مجموعة من علماء الذكاء الاصطناعي في التحقيق في اندماج المجرات لإثبات أن اندماج المجرات كان القوة الأساسية الكامنة وراء الانفجارات النجمية. ونظرًا لحجم المجموعة، أنشأ الباحثون نظامًا للتعلم العميق

قام بتدريب نفسه على تحديد موقع المجرات المندمجة. ووفقاً لأحد علماء الفلك، فإن ميزة الذكاء الاصطناعي هي أنه يحسن تكرار الدراسة.

- لقد استحوذت السماء المتغيرة على انتباه الجميع باعتبارها واحدة من أكثر المشاريع المذهلة على الإطلاق. يسعى هذا المشروع إلى مسح السماء ليلاً بأكملها كل ليلة، وجمع أكثر من ٨٠ تيرابايت من البيانات دفعة واحدة لدراسة كيفية تغير النجوم والمجرات في الكون بمرور الوقت.
- يعد العثور على إشارات الأحداث الأكثر كارثية في الكون أمراً بالغ الأهمية لعلماء الفلك. عندما تصطدم الكواكب الخارجية ببعضها البعض، فإنها تسبب تموجات في الزمان. ويمكن التعرف عليها بشكل أكبر من خلال مراقبة الإشارات الضعيفة على الأرض. التعاون في مجال كاشفات موجات الجاذبية - كان أداء تطبيقات الذكاء الاصطناعي "Ligo" و"Virgo" مثيراً للإعجاب في هذا الصدد. وكان كلاهما فعالاً في التعرف على الإشارات باستخدام التعلم الآلي. يتلقى علماء الفلك الآن إشعارات، مما يسمح لهم بتوجيه تلسكوباتهم في الاتجاه المناسب.

١٦,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في أمن البيانات AI Applications in Data security

يعتقد الكثير من الناس أن الذكاء الاصطناعي هو حاضر ومستقبل قطاع التكنولوجيا. يستخدم العديد من قادة الصناعة الذكاء الاصطناعي لمجموعة متنوعة من الأغراض، بما في ذلك تقديم خدمات قيمة وإعداد شركاتهم للمستقبل.

يعد أمن البيانات، أحد أهم الأصول لأي شركة ذات توجه تكنولوجي، أحد أكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي انتشاراً وأهمية. مع البيانات السرية التي تتراوح من بيانات المستهلك (مثل معلومات بطاقة الائتمان) إلى الأسرار التنظيمية المحفوظة عبر الإنترنت، يعد أمن البيانات أمراً حيوياً لأي مؤسسة للوفاء بالواجبات القانونية والتشغيلية. أصبح هذا العمل الآن صعباً بقدر ما هو حيوي، وتقوم العديد من الشركات بنشر حلول أمنية قائمة على الذكاء الاصطناعي للحفاظ على بياناتها بعيداً عن الأيدي الخطأ (Anne, 2019).

نظرًا لأن العالم أصبح أكثر ذكاءً وأكثر اتصالاً من أي وقت مضى، فإن وظيفة الذكاء الاصطناعي في الأعمال التجارية أصبحت بالغة الأهمية اليوم. وفقًا للعديد من التقديرات، ستصبح الهجمات الإلكترونية أكثر عنادًا بمرور الوقت، وستحتاج فرق الأمن إلى الاعتماد على حلول الذكاء الاصطناعي لإبقاء الأنظمة والبيانات تحت السيطرة.

• يحدد التهديدات غير المعروفة

قد لا يتمكن الإنسان من التعرف على جميع المخاطر التي تواجهها الأعمال التجارية. في كل عام، يشن المتسللون مئات الملايين من الهجمات لأسباب متنوعة. يمكن أن تتسبب التهديدات غير المعروفة في حدوث أضرار جسيمة بالشبكة. والأسوأ من ذلك أن لها تأثير قبل أن تتعرف عليها وتمنعها.

نظرًا لأن المهاجمين يختبرون أساليب مختلفة تتراوح من هجمات البرامج الضارة إلى هجمات البرامج الضارة المعقدة، فيجب استخدام الحلول المعاصرة لتجنبها. لقد أثبت الذكاء الاصطناعي أنه أحد الحلول الأمنية الأكثر فعالية لرسم الخرائط ومنع التهديدات غير المتوقعة من إحداث الفوضى في المؤسسات.

• تحديد الخلل

يساعد الذكاء الاصطناعي في اكتشاف تجاوز البيانات في المخزن المؤقت. عندما تستهلك البرامج بيانات أكثر من المعتاد، يُشار إلى ذلك باسم تجاوز سعة المخزن المؤقت. بصرف النظر عن الخطأ الناجم عن المحفزات البشرية التي تؤدي إلى كسر البيانات المهمة. يمكن أيضًا ملاحظة هذه الأخطاء الفادحة بواسطة الذكاء الاصطناعي، ويتم اكتشافها في الوقت الفعلي، مما يمنع المخاطر المستقبلية.

يستطيع الذكاء الاصطناعي اكتشاف نقاط الضعف والأخطاء والمشكلات الأخرى في مجال الأمن السيبراني بدقة باستخدام التعلم الآلي. يساعد التعلم الآلي أيضًا الذكاء الاصطناعي في تحديد البيانات المشكوك فيها التي يقدمها أي تطبيق. يتم تنفيذ البرامج

الضارة أو الفيروسات التي يستخدمها المتسللون للوصول إلى الأنظمة وسرقة البيانات عبر عيوب لغة البرمجة.

• منع التهديدات

يتم تطوير تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي باستمرار من قبل شركات ومبرمجي الأمن السيبراني. في نسخته المتقدمة، تم تصميم الذكاء الاصطناعي لاكتشاف العيوب في النظام أو حتى التحديث. سيتم استبعاد أي شخص يحاول استغلال هذه المشكلات على الفور. سيكون الذكاء الاصطناعي أداة رائعة لمنع حدوث أي تهديد. قد يقوم بتثبيت جدران حماية إضافية بالإضافة إلى تصحيح أخطاء التعليمات البرمجية التي تؤدي إلى مخاطر.

• الرد على التهديدات

إنه شيء يحدث بعد دخول التهديد إلى النظام. كما أوضحنا سابقًا، يتم استخدام الذكاء الاصطناعي لاكتشاف السلوك غير المعتاد وإنشاء مخطط تفصيلي للفيروسات أو البرامج الضارة. يتخذ الذكاء الاصطناعي حاليًا الإجراءات المناسبة ضد الفيروسات أو البرامج الضارة. يتكون رد الفعل في الغالب من إزالة العدوى وإصلاح الخطأ وإدارة الضرر الناتج. وأخيرًا، يضمن الذكاء الاصطناعي عدم تكرار مثل هذا الحادث مرة أخرى ويتخذ الإجراءات الوقائية المناسبة.

• التعرف على العمل غير المميز

يتيح لنا الذكاء الاصطناعي اكتشاف السلوك غير العادي في النظام. إنه قادر على اكتشاف السلوك غير العادي من خلال المسح المستمر للنظام وجمع كمية مناسبة من البيانات. بالإضافة إلى ذلك، يحدد الذكاء الاصطناعي الوصول غير القانوني. عندما يتم تحديد سلوك غير عادي، يستخدم الذكاء الاصطناعي عناصر معينة لتحديد ما إذا كان يمثل تهديدًا حقيقيًا أم تحذيرًا ملففًا. يتم استخدام التعلم الآلي لمساعدة الذكاء الاصطناعي في تحديد السلوك المنحرف وما هو السلوك غير المنحرف. يتحسن التعلم الآلي أيضًا بمرور

الوقت، مما سيسمح للذكاء الاصطناعي باكتشاف حتى الحالات الشاذة البسيطة. ونتيجة لذلك، سيشير الذكاء الاصطناعي إلى أي خطأ في النظام.

١٧,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في السفر والنقل AI Applications in travel and transportation

أصبحت التكنولوجيا الذكية جزءًا من حياتنا اليومية في السنوات الأخيرة. ومع تقدم التكنولوجيا في مختلف أنحاء المجتمع، أصبحت الاستخدامات الجديدة للذكاء الاصطناعي، وخاصة في مجال النقل، سائدة. وقد أدى هذا إلى خلق سوق جديدة للشركات ورجال الأعمال لتطوير حلول مبتكرة لجعل وسائل النقل العام أكثر راحة وسهولة وأمانًا (Benson, 2021). تتمتع أنظمة النقل الذكية بالقدرة على أن تصبح واحدة من أكثر الطرق فعالية لتحسين نوعية الحياة للناس في جميع أنحاء العالم. هناك حالات متعددة لأنظمة مماثلة مستخدمة في مختلف القطاعات.

• نقل البضائع الثقيلة

على سبيل المثال، قد تكون فصيلة الشاحنات، التي تربط بين مركبات البضائع الثقيلة، ذات قيمة كبيرة لشركات نقل المركبات أو لنقل العناصر الكبيرة الأخرى. يتم توجيه السيارة الرئيسية في فصيلة الشاحنات بواسطة سائق بشري، ومع ذلك، فإن السائقين البشريين في أي شاحنات أخرى يقودون السيارة بشكل سلبي، ويأخذون عجلة القيادة في مواقف خطيرة أو صعبة للغاية. نظرًا لأن جميع الشاحنات في الفصيلة مرتبطة عبر شبكة، فإنها تسافر في شكل معين وتقوم بتنشيط الإجراءات التي يقوم بها السائق البشري في السيارة الرائدة في نفس الوقت. لذلك، إذا توقف السائق الرئيسي تمامًا، فإن جميع المركبات التي تتبعه تتوقف أيضًا.

• إدارة المرور

تعد شوارع المدينة المسدودة عائقًا رئيسيًا أمام النقل الحضري في جميع أنحاء العالم. قامت المدن في جميع أنحاء العالم بتوسيع الطرق السريعة، وإقامة الجسور، وإنشاء وسائل نقل أخرى مثل السفر بالقطار، إلا أن مشكلة المرور لا تزال قائمة. ومع ذلك، فإن تقدم الذكاء الاصطناعي في إدارة حركة المرور يوفر وعدًا حقيقيًا بتغيير الوضع.

يمكن استخدام إدارة حركة المرور الذكية لفرض أنظمة المرور وتعزيز السلامة على الطرق. على سبيل المثال، تستخدم مبادرة "City Brain" التي أطلقتها شركة علي بابا في الصين تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل التحليل التنبؤي، وتحليل البيانات الضخمة، ومحرك البحث المرئي من أجل تتبع شبكات الطرق في الوقت الحقيقي والحد من الازدحام. يتطلب بناء المدينة نظام تحويل فعال، وتعمل تقنيات إدارة حركة المرور القائمة على الذكاء الاصطناعي على تشغيل المدن الذكية من الجيل التالي.

• مشاركة الركوب

تستفيد منصات مثل "Uber" و"OLA" من الذكاء الاصطناعي لتحسين تجارب المستخدمين من خلال ربط الركاب والسائقين، وتحسين اتصالات المستخدم والمراسلة، وتحسين عملية اتخاذ القرار. على سبيل المثال، تمتلك شركة "Uber" منصة خاصة بها للتعلم الآلي كخدمة تسمى "Michelangelo" والتي يمكنها توقع العرض والطلب، وتحديد تشوهات الرحلات مثل حطام السفن، وتقدير توقيت الوصول.

• تخطيط الطريق

قد يساعد تخطيط الطريق المدعم بالذكاء الاصطناعي باستخدام التحليلات التنبؤية الشركات والأفراد على حدٍ سواء. تحقق خدمات مشاركة الرحلات هذا بالفعل من خلال تحليل العديد من المعالم الواقعية لتحسين تخطيط المسار.

يعد تخطيط الطريق المدعوم بالذكاء الاصطناعي نهجًا رائدًا للشركات، وخاصة صناعات الخدمات اللوجستية والشحن، لبناء شبكة إمداد أكثر كفاءة من خلال توقع ظروف

الطريق وتحسين مسارات المركبات. التحليلات التنبؤية في تخطيط المسار هي التقييم الذكي الذي تجريه الآلة لعدد من معلمات استخدام الطريق مثل مستوى الازدحام وقيود الطريق وأنماط حركة المرور وتفضيلات المستهلك وما إلى ذلك.

قد تستخدم شركات الخدمات اللوجستية للشحن، مثل خدمات نقل المركبات أو شركات الخدمات اللوجستية العامة الأخرى، هذه التكنولوجيا لتقليل تكاليف التسليم، وتسريع أوقات التسليم، وإدارة الأصول والعمليات بشكل أفضل.

١٨,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في صناعة السيارات AI Applications in the Automotive Industry

قبل قرن من الزمان، كانت فكرة قدرة الآلات على الفهم، والقيام بحسابات معقدة، واستنباط إجابات فعالة للقضايا الملحة، أقرب إلى رؤية كاتب خيال علمي من كونها حقيقة تنبؤية. ومع ذلك، ونحن ندخل العقد الثالث من القرن الحادي والعشرين، لا يمكننا أن نفهم حياتنا بدون روبوتات تداول الأسهم والتسويق، وروبوتات التصنيع، والمساعدة الذكية، ووكلاء السفر الافتراضيين، وغيرها من الابتكارات التي أصبحت ممكنة بفضل التقدم في الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي. لا يمكن المبالغة في أهمية الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في قطاع السيارات. مع قيام الذكاء الاصطناعي بدفع المزيد من التطبيقات إلى قطاع السيارات، يقرر المزيد من الشركات تنفيذ نماذج الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في الإنتاج.

• تصنيع

إن دمج الذكاء الاصطناعي في تجربة الإنتاج يسمح لشركات صناعة السيارات بالاستفادة من المصانع الأكثر ذكاءً، مما يعزز الإنتاجية ويخفض التكاليف. يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في تجميع السيارات، وتحسين سلسلة التوريد، واستخدام الروبوتات في التصنيع، وتحسين الأداء باستخدام أجهزة الاستشعار، وتصميم السيارات، وفي أنشطة ما بعد الإنتاج.

• الموردین

لقد عانى قطاع السيارات من انقطاعات وتحديات سلسلة التوريد في عامي ٢٠٢١ و٢٠٢٢. ويمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي أيضًا في هذا الصدد. يساعد الذكاء الاصطناعي الشركات على تحديد العقبات التي ستواجهها في المستقبل من خلال التنبؤ بسلاسل التوريد وتجديدها حسب الحاجة. قد يساعد الذكاء الاصطناعي أيضًا في حل صعوبات التوجيه والتنبؤات بالمخاوف الأخرى.

• تجربة الركاب والسائق

نتمنى جميعًا الاستمتاع برحلة ممتعة في سيارتنا. الذكاء الاصطناعي يمكن أن يساعد أيضًا في هذا. أثناء القيادة، قد يساعد الذكاء الاصطناعي السائقين في الحفاظ على تركيزهم من خلال تقليل عوامل التشوش، وتحليل سلوكيات القيادة، وتعزيز تجربة العملاء بأكملها.

• عمليات التفتيش

إن إجراء فحص السيارة من قبل وكالة تأجير أو مزود تأمين هو إجراء ذاتي ويدوي للغاية. باستخدام الذكاء الاصطناعي، قد يصبح فحص السيارة رقميًا، مع قدرة التكنولوجيا الحديثة على تحليل السيارة وتحديد أماكن العيوب وإنتاج تقرير حالة شاملة.

• رقابة جودة

الجميع يرغب في الحصول على سيارة متميزة. ألا تفضل معرفة ما إذا كان هناك خطأ ما في سيارتك قبل أن تتعطل؟ في هذا التطبيق، يتيح الذكاء الاصطناعي مراقبة تنبؤية دقيقة للغاية، واكتشاف الأعطال والتدخل للإصلاح قبل التعطل، ووظائف أخرى.

١٩,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الاقتصاد AI Applications in Economics

إنّ أحد أهم مجالات التفاعل بين الذكاء الاصطناعي وعلم الاقتصاد هو التنبؤ والتحليل مما يمكن للنماذج الذكية الاستفادة من البيانات الاقتصادية الكبيرة وتحليلها بسرعة هائلة، وصولاً إلى المساعدة في التنبؤ باتجاهات الأسواق واتخاذ قرارات استثمارية أكثر ذكاءً (Tucci, 2022).

كما تسهم التقنيات المتقدمة للذكاء الاصطناعي في تحسين الكفاءة الإنتاجية وتحسين إدارة الموارد فعلى سبيل المثال، يُستخدم الذكاء الاصطناعي في تحسين سلاسل التوريد وتحديد الاحتياجات المستقبلية، مما يقلل من التكلفة ويزيد من الفاعلية في الإنتاج وعلاوة على ذلك، يساهم الذكاء الاصطناعي في تطوير أساليب التسويق والترويج كما يمكن للأنظمة الذكية تحليل سلوك المستهلكين وتوجيه الإعلانات بشكل أكثر دقة، مما يساهم في تحقيق عوائد أفضل للشركات. إن التحول نحو الذكاء الاصطناعي اليوم وربطه بالاقتصاد وانشطته المختلفة يعد قوة دافعة نحو التطور وازدهار الاقتصاد العالمي وهو ما سيفضي بطبيعة الحال إلى تحقيق قفزات نوعية وجديدة على مستوى الكفاءة الإنتاجية والصناعية وكافة مكونات التجارة العالمية كما ان مرحلة الذكاء الاصطناعي اليوم تستطيع ابتكار محتوى جديد، يمكن تطبيقه على معظم النشاطات الإنسانية والاقتصادية.

مجمل القول . الذكاء الاصطناعي ثورة رقمية مختلفة غير مسبوقه ارسى أهميتها اليوم في علم الاقتصاد وانشطته المختلفة بشكل هام وتتجلى أهمية التكامل بين الذكاء الاصطناعي وعلم الاقتصاد في تحسين الكفاءة الاقتصادية واتخاذ قرارات أفضل مستندة إلى تحليلات دقيقة. يشكل هذا التفاعل الديناميكي أساساً لتطور الاقتصادات وتحقيق التقدم الاقتصادي في العالم المعاصر.

٢٠٢٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المياه AI Applications in Water

قوة البيانات: كيف يساعد الذكاء الاصطناعي في قطاع المياه؟

ما هو تأثير الذكاء الاصطناعي واستخدامه في التكنولوجيا النظيفة، وما آخر ما توصل إليه العلماء حول كيفية الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في الحفاظ على أهم الموارد الطبيعية في العالم (المياه) وتوفيرها وتوصيلها بشكل آمن للجميع دون الحاجة لاستهلاك احتياطي المياه المحدود في الخزانات الجوفية وكيف يمكن للتكنولوجيا النظيفة الذكية باستخدام الذكاء الاصطناعي أن يؤثر ذلك على كمية الاستهلاك في المستقبل؟

بناء بنية تحتية أفضل: يمكن أن يتيح الذكاء الاصطناعي انشاء أنظمة أكثر كفاءة باستخدام "المياه الرقمية" (Digital water, 2022). حيث أن المياه أثناء حركتها وتدفعها في الأنابيب وصنابير المياه تحمل معلومات قيمة يمكن الاستفادة منها في معالجة العديد من المشاكل التي تواجه أنظمة توليد المياه الحالية باستخدام الأنظمة التحليلية المعتمدة على الذكاء الاصطناعي وتتكون هذه الأنظمة من مستشعرات لاسلكية (IoT sensors) فعاله بشكل كافٍ لمتابعة مستويات الطلب على المياه والتنبؤ بها والاستجابة الفورية لأي طارئ. لا تقتصر العملية على تحليل تدفق المياه خلال الأنابيب وصنابير المياه يوميًا بل الحصول على البيانات الهامة التي ترافق حركة المياه.

يطلق عليها اسم " الإدارة الذكية للمياه" أو المياه الرقمية تعتمد على الذكاء الاصطناعي في إدارة المياه. تركز القوة الأساسية للنظام على تحليل كل ما يحدث داخل النظام بشكل فعال. أما الذكاء الاصطناعي فدوره يقوم على التطوير المستمر لفهم أفضل طريقة استجابة. مع وجود الذكاء الاصطناعي يمكن للحكومات والجهات المعنية بناء بنية تحتية للمياه والاشراف عليها واداراتها إدارة شاملة ويمكن اعتمادها كمنهجية حل للتعامل مع المشاكل أو أية حالات طارئة.

يمكن لهذه الأنظمة أن تحدث فرقًا جوهريًا على صعيد التكلفة وتحقيق الاستدامة في مصادر المياه. تعرض العديد من المشاريع المقامة الإمكانيات الرائدة لهذه المنهجية وفقًا لمختبر "Silo.AI" ومجموعة الاستشارات الهندسية (Ramboll) من خلال أنظمتهم التجريبية

المعتمدة على بنية تحتية باستخدام مستشعرات لاسلكية للوصول لأقصى مدى ممكن من العمليات التشغيلية على مياه يوميًا وتحسينها، وذلك لمنع حدوث أمور غير متوقعة أو حوادث محتملة. وكخطوة مستقبلية يسعى العلماء لبناء أنظمة ذكاء اصطناعية يكون العنصر البشري مساهمًا/ متفاعلًا في العملية.

تتولى أنظمة الذكاء الاصطناعي اجراء عمليات معالجة البيانات ويتعين على الطاقم المسؤول عن العمليات التشغيلية القيام بالعمليات الإدراكية، على سبيل المثال: التحقق من صحة تحليل أنظمة الذكاء الاصطناعي وتفسيرها.

هل يستطيع العالم العربي حل مشكلة ندرة المياه؟

وتنطبق هذه المنهجية على معالجة المياه وأعمال الامدادات. حديثًا اكتشفت شركة المياه الأسترالية " ملبورن ووتر" عن نجاح تجربة استخدام الذكاء الاصطناعي لقياس الاستخدام الأمثل للمضخات دون الحاجة لتدخل بشري في عمليات الاشراف والرقابة. بناءً على البيانات التي يظهرها النظام يتوقع المبرمج المسؤول عن البرنامج أن يساعد هذا الإنجاز الشركة في توفير الطاقة بنسبة تتجاوز ٢٠٪.

• مراقبة حركة المياه

يحافظ استخدام الذكاء الاصطناعي على المياه من مرحلة ضخها حتى وصولها للصنبور. علاوة على قدرة الذكاء الاصطناعي على تقديم تقييم دقيق لمستويات الطلب على المياه وتوفيره، أصبح للذكاء الاصطناعي القدرة على تقليل هدر المياه. هذا بدوره يشكل أهمية كبيرة خاصةً في الدول التي تعاني من ندرة/شح مصادر المياه مثلًا في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا-حوالي ٦٠٪ من السكان المنطقة لا يحصلون على مصدر مياه شرب نقي. كل لتر من ماء يضيع هدرًا نتيجة للتسريبات التي تحصل في الأنابيب أو انفجارها يمكن أن ينقذ حياة أو يحسن مستوى المعيشة لشخص آخر.

هذه القضية لا تتعلق بإقليم دون غيره بالطبع، هي مشكلة عالمية. حيث تشير أحدث التقارير أن الولايات المتحدة الأمريكية تهدر لوحدها ٧ مليار جالون مياه شرب يوميًا. إلى

جانب أهمية الحد من الهدر الكبير في المياه إلا أن استخدام الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع في تحليل تدفق المياه في الوقت الفعلي وارسال التنبيهات المتعلقة بالعمليات واغلاق الأنظمة تلقائيًا في حال حدوث أعطالٍ فنية أو تسريبات في الشبكة يساهم هذا بشكل فعال من ترشيد استهلاك المياه وهدرها وبالتالي يقلل من التكاليف التشغيلية عبر التكامل مع العنصر البشري في إدارة العمليات الرقابية ومساعدته في حل/ايجاد المشاكل.

• الزراعة الذكية

الذكاء الاصطناعي هو جوهر الاستخدام الأمثل للمياه في الزراعة المستقبلية. وفقًا للبنك الدولي تعتبر الزراعة المسؤولة عن حوالي ٧٠٪ من إجمالي عمليات السحب للمياه على مستوى العالم وهي أكثر قطاع قائم على استخدام المياه والأهم من ذلك، تشير تقارير منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة (FAO) أن ما يصل إلى ٦٠٪ من إجمالي المياه المستخدمة في الزراعة تذهب دون استخدام.

هذا بدوره يتطلب أن يكون هناك تسريع لاستخدام تقنيات زراعية ذكية مدعومة باستخدام الذكاء الاصطناعي عبر مجموعة واسعة من الأنظمة وتصميم حلول خلاقية لإنشاء زراعة إلكترونية رقمية لاستخدام الحد الأدنى من المياه وبأقل اهدار ممكن.

تقوم أنظمة الذكاء الاصطناعي على استخدام مجموعة من البيانات بما في ذلك صور الأقمار الصناعية والمناخ ودرجة الحرارة والرطوبة والتنبؤات الجوية لاتخاذ/اقتراح القرارات الأمثل لإدارة المحاصيل وهدر أقل كمية ممكنة من المياه.

تقوم التربة ومستشعرات الضوء على تزويد البيانات لنظام الذكاء الاصطناعي حول الأوقات الأكثر مناسبة لتزويد التربة بالمياه واستخدام الأسمدة وغيرها. كما ان استخدام أنظمة الري الذكية لها القدرة على توفير مياه بدقة عالية وتعتبر حلاً لمشاكل التسريبات.

• الذكاء الاصطناعي يغير مستقبل المياه

أصدرت شركة "PWC" في الشهر الماضي تقريراً يشير إلى قدرة الذكاء الاصطناعي على تحقيق مستقبلاً أكثر استدامة إذا ما تم اعتماده بشكل صحيح في أربعة قطاعات رئيسية منها قطاع المياه والطاقة والزراعة. يمكن أن يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي في المياه إلى المساهمة بحوالي ٥,٢ تريليون دولار في الاقتصاد العالمي وتقليل الغازات الناتجة من الدفيئات الزراعية بحوالي ٤٪ بحلول عام ٢٠٣٠م.

لذلك يعتبر من الضروري إيجاد حلول لمعالجة القضايا المتعلقة بالمياه (ندرة المياه وتلوثها والهدر في استخدامها) لإصلاح العالم عبر توجيه الجهود نحو استدامة أكبر التي تقوم على اعتماد واسع النطاق لحلولٍ معتمدة على الذكاء الاصطناعي.

يساهم هذا على المدى البعيد على توفير بيئة آمنة لدى المناطق التي تعاني من شح مصادر المياه، إلى جانب نشر الوعي بأهمية الاستدامة. وبمرور الوقت مع بداية ثلاثينيات القرن العشرين من المتوقع أن يتم انقاذ ملايين الأرواح وتحسين المستوى المعيشي نظراً للمكاسب الاقتصادية والتي تقدر بالتريليونات من الدولارات.

٢١,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المناخ AI

Applications in Climate

ساعد الذكاء الاصطناعي في تقديم حلول مبتكرة لمواجهة قضايا التغير المناخي وتأثيره على البيئة، واستنفر الكثير من الخبراء في البحث عن تقنيات وتطبيقات متخصصة، والاستفادة من مخرجات الذكاء الاصطناعي لتقديم حلول كفيلة بالحفاظ على الموارد الطبيعية والتعامل مع أي مشكلة بوسائل ذكية (Renuka , 2023)

فكيف تسهم تقنية الذكاء الاصطناعي والابتكارات في كسب المعركة ضد التغير المناخي؟

• البنية التحتية الرقمية

إن تقنية الذكاء الاصطناعي تلعب دوراً مهماً وأساسياً في تحسين البيئة ومكافحة التغير المناخي، من خلال تطبيق تقنياته في مجموعة متنوعة من المجالات، والتي

تسهم بدورها في فهم التحديات البيئية وتقديم حلول لها. إذ تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين التنبؤات المتعلقة بالتغير المناخي وإدارة الكوارث الطبيعية على المدى القريب والبعيد، وينشأ ذلك عن طريق معالجتها لكميات هائلة من البيانات من مصادر متعددة مثل الأقمار الصناعية ومحطات الرصد لتوفير تقديرات دقيقة لفهم تغيرات الطقس. وتعمل على تطوير نماذج دقيقة لتوقع تأثيرات التغير المناخي على المدى الطويل، وذلك يشمل توقعات حول ارتفاع درجات الحرارة والتغيرات في مستويات البحار وزيادة حدوث الظواهر الجوية القوية واتجاهات الرياح ورطوبة الهواء. كما تقوم برصد الانبعاثات الكربونية من المركبات والصناعات لفهم مدى تأثير هذه الانبعاثات على تغير المناخ وتحليل نماذج بيئية معقدة تساعد على توجيه سياسات وممارسات لتقليلها، مع تحسين استعداد واستجابة الحكومات والمؤسسات للكوارث الطبيعية المتعلقة بالتغير المناخي، مثل الأعاصير والفيضانات .

حلول مبتكرة

يقدم الذكاء الاصطناعي حلولاً عدة مبتكرة لتحسين كفاءة إدارة النفايات، والتي تكمن في استخدام تقنيات التعلم الآلي للتعرف على أنواع مختلفة من المواد بناء على الصور أو البيانات الضوئية. وهذا يعزز من عمليات الفرز والتصنيف، ثم تقليل الفاقد ورفع الكفاءة في عمليات إعادة التدوير من خلال تحسين عمليات استرجاع المواد القيمة من النفايات وتحليل كميات ضخمة من البيانات المتعلقة بالنفايات. والهدف هو تحديد أنماط الاستهلاك، وتبني ممارسات صديقة للبيئة تكفل تعزيز استدامة هذه العمليات والحد من النفايات وتحسين عمليات إعادة التدوير .

• استدامة الطاقة

إن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تدعم اليوم مهمة تطوير المباني الذكية التي تهدف إلى استدامة الطاقة وتحسين تجربة المستخدمين. ومن جانب الاستدامة، يحقق الذكاء الاصطناعي تحسين نظم التحكم في المباني، مثل التدفئة والتهوية وتكييف

الهواء لتحسين كفاءة استهلاك الطاقة بناءً على طرق التعلم من السلوكيات اليومية وظروف البيئة. كما يعزز من عملية تطوير أنظمة الأمان المتقدمة، مثل كاميرات التعرف على الوجوه وأنظمة التعرف بالصوت، لتحسين الأمان والسلامة في المباني، بالإضافة إلى التحليل الضخم للبيانات، ما يدعم تحليل أداء الأنظمة والمعدات داخل المبنى، وتقديم توقعات حول حاجة الصيانة قبل حدوث الأعطال. أما من جانب تحسين تجربة المستخدمين، فيطور الذكاء الاصطناعي ويحسن تجارب المستخدم، من خلال تكامل أنظمة التحكم الصوتي والبصري، ما يتيح للمستخدمين التفاعل بشكل أفضل مع المبنى. ويعزز تكامل الذكاء الاصطناعي في تطوير المباني من فاعلية الاستخدام ويقلل من تأثيراتها البيئية، ما يساهم في تحقيق المباني الذكية واستدامة بيئة أفضل.

٢٢,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في السياحة AI Applications in Tourist

في الفترة الأخيرة، أصبح استخدام الذكاء الاصطناعي مطلباً أساسياً لتطوير وتحسين العديد من الصناعات، ومنها صناعة السياحة. استفادت شركات السياحة والفنادق من هذه التقنيات لتحقيق تجارب أفضل للمسافرين، وتغيير الطريقة التي يخطط بها الأفراد لرحلاتهم وسفرهم (Miguel, 2023).

• الدقة والتخصيص

يقدم الذكاء الاصطناعي إمكانيات تحليلية هائلة تمكن الشركات من فهم تفضيلات العملاء بشكل أفضل، مما يسمح لهم بتقديم تجارب مخصصة تتناسب مع احتياجات كل مسافر. يُمكن استخدام هذه البيانات لتحسين الخدمات وتقديم توصيات شخصية تجعل تجربة السفر أكثر راحة وملاءمة.

• التنقل وتجربة السفر

تقدم التطبيقات والمواقع الذكية معلومات دقيقة عن الأماكن السياحية والمطاعم والفعاليات الثقافية، مما يساعد المسافرين في اتخاذ القرارات بشأن أماكن الزيارة والنشاطات بناءً على ميلهم الشخصي وتفضيلاتهم.

• سهولة التواصل والحجوزات

تقنيات الدردشة الذكية والروبوتات تُسهل الاتصال بين الشركات والعملاء، حيث يمكن للمسافرين الحصول على مساعدة فورية واستجابة سريعة لاستفساراتهم وحجوزاتهم عبر الهواتف الذكية أو أجهزة الكمبيوتر.

• الصحة والسلامة

باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، يُمكن مراقبة الظروف الصحية للمسافرين وتقديم التوصيات الصحية والسلامة، مما يزيد من الراحة والأمان خلال الرحلات. لذلك باستخدام الذكاء الاصطناعي، تُعد تجارب السفر والسياحة اليوم أكثر تخصيصاً وراحةً، وللمسافرين إمكانية الاستمتاع بتجارب سفر مميزة وفريدة.

٢٣,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القانون AI Applications in law

أخذت تقنيات الذكاء الاصطناعي في القانون تفرض نفسها كمجموعة أدواتٍ تساعدك في تقديم الخدمات التي يحتاجها عملاؤك بأكثر الطرق فعالية. فكيف يمكنك استخدامها في عملك القانوني (Ashley, 2017)؟

• إنشاء الوثائق

جعل الذكاء الاصطناعي من إنشاء المستندات القانونية أمراً أكثر سهولةً، حيث أصبح بإمكانك صياغتها ومراجعتها بدقةٍ تضاهي البشر من خلال تحليل كمياتٍ ضخمةٍ من النصوص والسوابق وتقديمها لاقتراحاتٍ تملأ تلقائياً البنود المعقدة، وتنبأ بالمزلق القانونية.

• تحليل العقود

وذلك من خلال تحليل اللغة لفحصها وتحديد المخاطر ومشكلات الامتثال قبل التوقيع. وعلى الرغم من ضرورة المراجعة النهائية من قبل متخصصين قانونيين، يُعتبر الذكاء الاصطناعي إضافةً قيمةً، حيث يمكن ضبطه للتركيز على تفاصيل محددة وغالبًا ما يكشف عن قضايا قد يغفل عنها الإنسان.

• عمليات التواصل الداخلية

تُسهل عليك تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القانون مشاركة العملاء بشكلٍ فعالٍ وتضمن مراسلات متسقة وشخصية والإجابة على استفساراتهم الروتينية. إضافةً إلى تنظيم اتصالاتك الداخلية مما يضمن تدفق المعلومات بشكلٍ سلسٍ معززًا الكفاءة التشغيلية.

• البحث القانوني

يُمكنك الذكاء الاصطناعي من إجراء أبحاثٍ قانونيةٍ أكثر شمولاً وكفاءة عبر تحليل قواعد بيانات القوانين، اللوائح والسوابق بسرعةٍ ودقة. هذا التقدم يلغي الحاجة للاعتماد على الوثائق الورقية، مما يعزز الفهم العميق للحالات القانونية ويوفر الوقت والمال للعملاء.

• تحليل الدعاوى القضائية

لكي تتمكن من تحديد النجاح المحتمل لقضيةٍ قانونيةٍ، أو حساب تكاليفها، تحتاج إلى فحص القضايا السابقة بدقة. يستطيع الذكاء الاصطناعي أن يساعدك في تحليل هذه السوابق بسرعة، مما يتيح لك صياغة مستنداتٍ أكثر دقةً ومتوافقةً مع الرؤى المستندة إلى البيانات المستمدة من التحليل.

• روبوتات الدردشة

تعمل روبوتات المحاماة على التعريف بالخدمات القانونية بكفاءتها العالية في أداء المهام الروتينية، مما ييسر وصول الجمهور إلى المساعدة القانونية ويعزز تجربتهم. هذه

التقنيات تُحسّن عمليات القطاع القانوني، وتوفر إمكانية الحصول على الخدمات القانونية ذاتياً عبر الإنترنت، ما يزيد من رضا العملاء.

٢٤,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الصحافة والاعلام AI Applications in Journalism and Media

شهد مجال الإعلام الرقمي والصحافة تحولات كبيرة في السنوات الأخيرة، مدفوعة بالتقدم في التكنولوجيا، والتغيرات في أنماط استهلاك الوسائط وتطور الاحتياجات المجتمعية، حيث كان لظهور الإنترنت والتقنيات الرقمية تأثير عميق على المشهد الإعلامي؛ وبرزت مخاوف بشأن مستقبل الصحافة في مواجهة التكنولوجيا الرقمية، إلا أن الأبحاث اللاحقة أظهرت أن الإعلام الرقمي لم يؤدي إلى نهاية الصحافة، بل فتح إمكانيات وتحديات جديدة، إذ أسفر تكامل التقنيات الرقمية عن إعادة تشكيل طريقة إنتاج الأخبار وتوزيعها واستهلاكها، مما أدى إلى تعايش الممارسات التقليدية والجديدة في الوسائط الرقمية (NVIDIA, 2021). وظهر الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته كمحرك للإعلام والصحافة في الجوانب التالية:

• الشفافية في إنتاج الأخبار

من الضروري أن تحافظ المؤسسات الإخبارية على الشفافية عند إنتاج أو دمج محتوى مولّد عبر أدوات الذكاء الصناعي، فالجمهور يستحق معرفة وفهم الآليات التقنية التي تشكّل الأخبار التي يتعاملون معها.

تتمثل إحدى الطرق الأكثر عملية لضمان ذلك في وضع علامات على القصص والأخبار التي تُنتج باستخدام الذكاء الصناعي أو حتى تصنيفها منذ البداية إلى مجموعات تتضمن قصصاً من إنتاج بشري، وقصصاً بمساعدة الذكاء الصناعي، وقصصاً من إنتاج الذكاء الصناعي كلياً، مع تأكيد أن الصنف الأخير يجب أن يكون محدوداً جداً، ويحظى بإشراف بشري في نهاية المطاف.

• ملزمة الإطار الأخلاقي والقانوني

يتطلب إدماج الذكاء الاصطناعي في عملية إنتاج الأخبار والتقارير والقصص في وسائل الإعلام المختلفة، وضع مجموعة محكمة من الإرشادات تعمل كمثل ميثاق شرف ملزم، وذلك عند تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في عملية الإنتاج الصحفي.

تخدم هذه الإرشادات هدفين أساسيين؛ أولهما الحفاظ على مهنة صحفية ذات احترافية عالية ومواكبة لكل التطورات التقنية الحديثة، وثانيهما الحفاظ على بيئة إعلامية تحظى بالسلامة الأخلاقية.

ومن أهم الإرشادات الناظمة الإنصاف، والمساءلة، والتعليم المستمر. ففيما يتعلق بالإنصاف ينبغي للقائمين على برامج الذكاء الصناعي وصناع المحتوى الحرص على إنشاء خوارزميات وأنظمة تعامل جميع أصناف الجمهور بعدالة بحيث يتمتع الذكاء الصناعي عن قصد تفضيل مجموعة معينة أو وجهة نظر على حساب أخرى، وهو الأمر الذي يُنتج تغطية متحيزة.

أما المساءلة فتتعلق بضمان تحميل المؤسسة المعنية المسؤولية القانونية والأخلاقية في حال ارتكبت أنظمة الذكاء الاصطناعي التي تستخدمها خطأ أو أنتجت محتوى خارج الغرض المعين لها. تضمن المساءلة أن تبقى المؤسسات الصحفية والإعلامية محل مصداقية وتحظى بثقة الجمهور.

وأخيراً ضمان التعلم المستمر، وهو ما يتعلق بضمان الديناميكية الواجب توفرها في مسار الإنتاج الصحفي والإعلامية للتكيف المستمر مع التطورات التكنولوجية الحديثة. وهذا يتطلب من المؤسسات الإعلامية أن تبقى منخرطة في المناقشات الجارية حول الذكاء الاصطناعي أو أي تقنية أخرى مفيدة للقطاع. يتطلب ذلك أيضاً رفع مستوى الوعي الصحفي بضرورة المواكبة التكنولوجية للأهمية التي يلعبها الإعلام في صياغة الشروط الأخلاقية والاجتماعية للتعايش البشري.

• خصوصية البيانات

يتحقق ذلك من خلال أمرين؛ أولها تبني غرف الأخبار تدابير قوية لحماية البيانات من ناحية وحماية خصوصية المستخدمين من ناحية أخرى. فالذكاء الاصطناعي يعمل على معالجة البيانات الكبيرة، وهذا يعني كمية ضخمة منها، وهو الأمر الذي يفرض تحديات كبيرة في معالجتها في بيئة تضمن حمايتها والحفاظ على خصوصيتها. فمن خلال إيلاء حماية البيانات والخصوصية أهمية خاصة تُظهر المؤسسات الإعلامية حرصها على خصوصية المستخدمين، وتثبت جوهر العمل الصحفي الأخلاقي خصوصاً في عالم يُنظر فيه بشكل متزايد إلى البيانات على أنها سلعة قيمة.

• الرقابة والإشراف البشري

إن دور البشر لا غنى عنه في مجال الصحافة المعززة بالذكاء الاصطناعي ، فبينما يوفر الذكاء الاصطناعي إمكانيات كبيرة في إنشاء الأخبار والمحتوى متعدد الأشكال، يظل دور الصحفيين البشريين محورياً في عملية الإنتاج الثقافي هذه. فمشاركتهم تضمن في الأساس أن الأخبار التي تُنتج ليست دقيقة من الناحية المهنية فحسب، بل أيضاً تُوضع في سياقها الصحيح خالية من التحيزات غير المقصودة، ومتوافقة مع أعلى المعايير الأخلاقية والمهنية. في المجمل، يمتلك الصحفيون مزيجاً حيوياً من التفكير النقدي، والحكم الأخلاقي، والفهم الفطري للفروق الدقيقة في المجتمع، وهي صفات لا يمكن للآلات تعويضها أو امتلاكها على الأقل حالياً. هذه اللمسة الإنسانية ضرورية في التعاطي مع تعقيدات المشهد الصحفي في بيئة عالمية ومحلية شديدة التنافسية، والتأكد من أن المحتوى له صدى حقيقي مع الجماهير.

٢٥,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المدن الذكية AI Applications in Smart Cities

أصبح التخطيط العمراني للمدن أحد العناصر الأساسية في بناء الدولة الحديثة، حيث شهدت السنوات الأخيرة تحولاً جذرياً في هيئة المدن على مستوى العالم، مع التركيز المتزايد على إنشاء مدن تتسم بالتحضر. وفقاً لمنظمة التعاون والتنمية الاقتصادية، من المتوقع أن يعيش أكثر من

ستين بالمئة من سكان العالم في المدن الحضرية بحلول عام ٢٠٥٠. وتستمر المدن في النمو بشكل ملحوظ على الصعيدين العالمي والمحلي، ويعود ذلك جزئياً إلى دور المدن الحضرية في تعزيز الاقتصاد وتنمية الدول، مما يؤثر بشكل كبير على جودة حياة الأفراد (Goldsmith, 2021).

المدن الذكية ودور الذكاء الاصطناعي

تشكل المدن الذكية واحدة من أبرز المظاهر التي أحدثتها التقنيات الحديثة، ولا يُمكن حصر التقنيات المستخدمة في جعل هذه المدن أكثر ذكاءً، ولكن يظل الذكاء الاصطناعي هو المحرك الأساسي الذي ساهم بشكل كبير في تطوير هذا المفهوم.

وتشهد المدن الذكية تسارعاً في مجال الابتكار والتطوير، ويعزى هذا التقدم إلى الدور الكبير الذي يلعبه الذكاء الاصطناعي في تمكين تلك المدن. باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي داخل البنية الحضرية، أصبحت هذه المدن أكثر قدرة على إدارة حركة المرور بشكل فعال، وإدارة نظام النفايات بشكل متقدم، بالإضافة إلى توقع احتياجات الطاقة وتحليل مخاطر التلوث وتأثيراتها على البيئة والمجتمع.

كما تبرز المدن الذكية كبيئات صديقة للبيئة بفضل اتخاذ قرارات أكثر ذكاءً، مما يؤدي إلى تحسين نوعية الحياة. يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة الموارد وتحقيق توازن بين الاستدامة البيئية واحتياجات المجتمع. في هذا السياق، سنستكشف مجموعة من المجالات التي شهدت تفعيل إمكانات الذكاء الاصطناعي بشكل أكبر في سياق المدن الذكية .

في هذه النقاط التالية نلقي نظرة على أهم الطرق التي ساعد بها الذكاء الاصطناعي في تحقيق ذلك:

• الأمان والسلامة

تعتبر أجهزة المراقبة والاستشعار المدعومة بتقنيات الذكاء الاصطناعي من أبرز الوسائل لتحسين الأمان والسلامة في المواقع الحضرية. حيث تمكن هذه الأجهزة من تحليل لقطات الكاميرا في الوقت الفعلي، مما يساهم في اكتشاف السلوكيات الإجرامية والتعامل

معها بفعالية على الفور. بل و يتيح كذلك لها تحديد هويات الأشخاص بناءً على ملامح ملابسهم، مما يسرع من عمليات الكشف عن المشتبه بهم. لديها كذلك الكاميرات قدرة على التفاعل الفوري السريع مع الأحداث تقلل من مخاطر الجريمة وتحسن استجابة الجهات المعنية بالإضافة لقدرتها على التمييز الذكي بين السلوك الطبيعي والإجرامي مما يسهم في زيادة كفاءة عمليات الرصد .

• الصيانة

يستخدم تحليل صور الطرق في تقدير المشكلات وتقديم حلول فعّالة مما يعزز من فعالية الصيانة ويوفر القدرة على التعامل مع التحديات بشكل أفضل حيث يتم تقدير فوري للضرورات بشكل سريع مما يقلل من التأثيرات السلبية للمشكلات.

• التوقعات المستقبلية

المدن الذكية التي توظف الذكاء الاصطناعي قادرة على التنبؤ بشكل أفضل بالاحتياجات المستقبلية للناس .حيث يتيح استخدام تقنية تتبع الطاقة للمدن معرفة متى تكون هناك حاجة إلى مصادر طاقة جديدة أو متى يمكن تنفيذ طرق أكثر استدامة. يمكن لبعض تقنيات الذكاء الاصطناعي أيضًا التنبؤ بالتطورات العقارية والمساعدة في التخطيط لها، وهذا يعني طرح المنازل في السوق خلال فترات الحاجة إليها .

• أنظمة مواقف السيارات

باستخدام تقنية التعرف على لوحة الترخيص، تستطيع مواقف السيارات اكتشاف السيارات التي تجاوزت ساعات الإقامة، ويمكن أن يؤدي ذلك أيضًا إلى فرض المدفوعات والتذاكر. عندما يتم دمج أنظمة الذكاء الاصطناعي في جميع أنحاء أماكن وقوف السيارات، يصبح من الممكن تقديم المساحة المتاحة للمستخدمين المنتظرين، وبعض التقنيات الأكثر تقدمًا لديها القدرة على التوصية بالمساحات اعتمادًا على السيارة

• التلوث وإدارة النفايات

بدأت المدن الذكية في استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة النفايات، وهذا النوع من التكنولوجيا يسمح للمدن بتتبع إعادة التدوير، وتحديد ما يمكن إعادة تدويره في المنطقة. تأخذ بعض المدن في سيدني هذه الخطوة إلى الأمام وتستخدم الروبوتات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي لفرز القمامة، بالإضافة إلى المناطق النظيفة مثل البحيرات والأنهار.

• البيئة

يمكن للمدن الذكية استخدام الذكاء الاصطناعي لمعرفة تأثيرها على البيئة المحلية، والاحتباس الحراري، وكذلك مستوى التلوث. كما أن استخدام الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في مكافحة التلوث واستهلاك الطاقة، يسمح للسلطات والمدن باتخاذ قرارات مستنيرة تكون أفضل للبيئة.

تستخدم المدن الذكية أيضًا الذكاء الاصطناعي للكشف عن ثاني أكسيد الكربون، مما قد يؤدي بعد ذلك إلى اتخاذ قرارات بشأن النقل.

• المواصلات والنقل

يمكن تجنب الازدحام بشكل صارم بمساعدة نظام استشعار وإشارات مرورية يعتمد على الذكاء الاصطناعي. كما يمكن لكاميرات المرور المدعومة بالذكاء الاصطناعي جمع البيانات في الوقت الفعلي حول كثافة المركبات، والتي يمكن إرسالها لاحقًا إلى مركز التحكم في حركة المرور لإبلاغ التعديلات على توقيت الإشارات. ويوفر تقليل التوتر عند القيادة فوائد شخصية ومالية تنتج عن تحسين تدفق حركة المرور. إذا أمكن تخفيف الاختناقات المرورية، فيمكن للمجتمعات توفير المال الذي تنفقه على البنزين وتقليل عدد العمال اللازمين للحفاظ على حركة المرور بسلاسة.

٢٦,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الاتصالات AI Applications in Telecommunications

بالنظر إلى التحديات التي يواجهونها، ركز مقدمو خدمات الاتصالات ذوو التفكير المستقبلي استثماراتهم في الذكاء الاصطناعي على التطبيقات التي تساعد على مواجهة هذه التحديات. في هذه المجالات، بدأ الذكاء الاصطناعي بالفعل في تحقيق نتائج تجارية ملموسة (Jude,2020)

• تحسين الشبكة

بدأت شبكات الجيل الخامس في الانتشار في عام ٢٠١٩ ومن المتوقع أن يكون لديها أكثر من ١,٧ مليار مشترك في جميع أنحاء العالم أي ٢٠٪ من الاتصالات العالمية ، بحلول عام ٢٠٢٥. الذكاء الاصطناعي ضروري لمساعدة مقدمي خدمات الاتصالات على بناء شبكات التحسين الذاتي (SONs) لدعم هذا النمو. تسمح هذه للمشغلين بتحسين جودة الشبكة تلقائياً استناداً إلى معلومات حركة المرور حسب المنطقة والمنطقة الزمنية. يستخدم الذكاء الاصطناعي في صناعة الاتصالات خوارزميات متقدمة للبحث عن أنماط داخل البيانات، مما يمكن الاتصالات من اكتشاف حالات الشذوذ في الشبكة والتنبؤ بها. نتيجة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في الاتصالات، يمكن لمقدمي خدمات الاتصالات إصلاح المشكلات بشكل استباقي قبل أن يتأثر العملاء سلباً.

• الصيانة التنبؤية

تساعد التحليلات التنبؤية القائمة على الذكاء الاصطناعي الاتصالات على تقديم خدمات أفضل من خلال استخدام البيانات والخوارزميات المتطورة وتقنيات التعلم الآلي للتنبؤ بالنتائج المستقبلية استناداً إلى البيانات التاريخية. هذا يعني أنه يمكن للمشغلين استخدام رؤى تعتمد على البيانات لمراقبة حالة المعدات وتوقع الفشل بناء على الأنماط. يسمح تنفيذ الذكاء الاصطناعي في الاتصالات أيضاً لمقدمي خدمات الاتصالات بإصلاح المشكلات المتعلقة بأجهزة الاتصالات بشكل استباقي، مثل الأبراج الخلوية وخطوط الطاقة وخوادم مراكز البيانات وحتى أجهزة فك التشفير في منازل العملاء. على

المدى القصير، ستمكن أتمتة الشبكات والاستخبارات من تحليل الأسباب الجذرية والتنبؤ بالقضايا بشكل أفضل. على المدى الطويل، ستدعم هذه التقنيات المزيد من الأهداف الاستراتيجية، مثل خلق تجارب عملاء جديدة والتعامل بكفاءة مع احتياجات الأعمال الناشئة.

• المساعدون الافتراضيون لدعم العملاء

تطبيق آخر للذكاء الاصطناعي في الاتصالات هو منصات الذكاء الاصطناعي التحدثية. يعرفون أيضا باسم المساعدين الافتراضيين، وقد تعلموا أتمتة المحادثات الفردية وتوسيع نطاقها بكفاءة. يساعد اعتماد الذكاء الاصطناعي في مجال الاتصالات على التعامل مع العدد الهائل من طلبات الدعم للتركيب والإعداد واستكشاف الأخطاء وإصلاحها والصيانة، والتي غالبا ما تغطي على مراكز خدمة العملاء. باستخدام الذكاء الاصطناعي، يمكن للمشغلين تنفيذ قدرات الخدمة الذاتية التي توضح للعملاء كيفية تثبيت وتشغيل أجهزتهم الخاصة.

• أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) للاتصالات

لدى مقدمي خدمات الاتصالات أعداد هائلة من العملاء المشاركين في ملايين المعاملات اليومية، كل منهم عرضة للخطأ البشري. أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) هي شكل من أشكال تكنولوجيا أتمتة العمليات التجارية القائمة على الذكاء الاصطناعي.

• منع الاحتيال

تسخر الاتصالات القدرات التحليلية القوية للذكاء الاصطناعي لمكافحة حالات الاحتيال. يمكن لخوارزميات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي اكتشاف الحالات الشاذة في الوقت الفعلي، مما يقلل بشكل فعال من الأنشطة الاحتيالية المتعلقة بالاتصالات، مثل الوصول غير المصرح به إلى الشبكة والملفات الشخصية المزيفة. يمكن للنظام منع الوصول إلى المحتال تلقائيا بمجرد اكتشاف النشاط المشبوه، مما يقلل من الضرر. مع تقديرات الصناعة التي تشير إلى أن ٩٠٪ من المشغلين يستهدفهم المحتالون على

أساس يومي - أي ما يصل إلى مليارات الخسائر كل عام - فإن تطبيق الذكاء الاصطناعي هذا يأتي في الوقت المناسب بشكل خاص لمقدمي خدمات الاتصالات.

٢٧,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال الآثار AI Applications in Archaeology

شهد مجال الآثار تحولاً كبيراً وتقدمًا لافتاً مع ظهور افاق جديدة للتكنولوجيا. إذ تقوم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في هذا المجال بثورة في طريقة اكتشافنا للمجهول، مما يعد بدفع علم الآثار إلى عصر جديد من التقدّمات التي لم نشهدها من قبل (Generative AI In Archaeology, (2023)

ومن التقليد الذي دام طويلاً في الاستكشاف الأثري وعملية دراسة الآثار والتنقيب عنها أنها تستدعي جهوداً كبيرة وتحليلات مستفيضة من أجل الوصول إلى نتائج جديدة. ولكن يأتي الذكاء الاصطناعي ومجالات التكنولوجيا الحديثة لتغير هذا الأمر. بفضل قدرتها على معالجة كميات ضخمة من البيانات بسرعة فائقة، بحيث يمكن للذكاء الاصطناعي أن يكتشف الأنماط والروابط التي تكاد تكون مستحيلة للبشر رؤيتها وتنفيذها بسرعة ودقة. وهذه القدرة على التحليل السريع والمعقد تفتح آفاقاً جديدة لاكتشاف الآثار، وتسمح لنا بالتعمق في الماضي بشكل لم يحدث من قبل.

والذكاء الاصطناعي يكون ذا فائدة خاصة في تحليل الصور من الأقمار الصناعية علاوة على ذلك، يلعب الذكاء الاصطناعي دوراً حاسماً في الحفاظ على المواقع الأثرية والتراثية. وبالنظر إلى التهديدات المتزايدة الناجمة عن تغير المناخ والتطور العمراني على هذه القطع الثمينة من تاريخنا، فإن حاجة وضرورة وسائل الحفظ الفعالة أكثر أهمية من أي وقت مضى. كذلك يتيح الذكاء الاصطناعي لعلماء الآثار التركيز على الجوانب التفسيرية والتحليلية لعملهم بحيث يقدم هذا التناغم بين الإنسان والآلة قدرًا هائلاً من الإمكانيات لفتح تحليلات جديدة حول ماضيها وإلقاء الضوء على الألبان التي تفوتنا لقرون.

٢٨,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتحقيق البيئة المستدامة AI Applications to achieve a sustainable environment

في ظل التطور الحاصل في مجال الذكاء الاصطناعي، ولأنه وُجد لمعالجة واقتراح حلول للمشاكل التي تواجه الإنسان في حياته ومحيطه، لا بد وأن يلعب دورا مهما في معالجة التحديات البيئية التي يواجهها العالم الآن (Villa, 2022).

يملك الذكاء الاصطناعي القدرة على تسريع الوتيرة التي يسير بها العالم نحو معالجة المشاكل البيئية، وبذلك تكثيف الجهود المبذولة لحماية البيئة، وتقريب النتائج ووضع خطط مدروسة للسير عليها، من خلال المراقبة والتتبع للأنظمة البيئية، والتغيرات الناجمة عنها، والتنبؤ بالتغيرات المناخية، من خلال تحليل البيانات وتحسين الاستدامة في عمليات الإنتاج، وإدارة الموارد بشكل أكثر فعالية، وكذلك تطوير التقنيات البيئية التي بوسعها تقديم المساعدة الضرورية للحفاظ على المحيط البيئي. نتطرق هنا الى ابرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال البيئة:

• حلول الذكاء الاصطناعي لحماية البيئة

إن للذكاء الاصطناعي القدرة على تسريع الجهود العالمية لحماية البيئة والحفاظ على الموارد من خلال مراقبة تلوث الهواء وانبعاثات الطاقة، والمساعدة في تطوير شبكات النقل ومراقبة إزالة الغابات، والتنبؤ بالظروف الجوية القاسية.

وأن الآلة التي تعمل بالذكاء الاصطناعي في التعلم العميق المبني على تحليل النتائج، تمتلك القدرة على جمع البيانات وتحليلها للمساعدة في تفادي المشاكل البيئية الوشيكة، وتقديم حلول بديلة لمكافحة التغير المناخي، تقوم بجمع البيانات اللازمة عن طريق نشر أجهزة الاستشعار والعدادات الذكية داخل المباني والمؤسسات، وجمع كل البيانات المحملة وتحليلها لتقديم طرق أفضل لاستخدام الطاقة والتركيز على استخدام الطاقة المتجددة الصديقة للبيئة.

كما أن الاعتماد على الأقمار الاصطناعية التي تعمل بالذكاء الاصطناعي يساهم في الحفاظ على التنوع البيئي عن طريق مراقبة التغيرات الحاصلة على الغطاء النباتي فوق سطح الأرض، من أراضي خصبة صالحة للزراعة، ومستوى تغير الغطاء الغابوي، والمصادر المائية، والتنوع البيولوجي داخل المحميات، والتنبؤ بالكوارث الطبيعية المحتملة والتغيرات المناخية، ومراقبة النتائج وتحليلها، ودراسة الآثار الناجمة عنها، وتقييم النتائج والملاحظات باستخدام التعلم الآلي. وقد أشار الباحث "أوين مولهين" إلى فعالية تقنية أجهزة تنقية الهواء التي تعمل بالذكاء الاصطناعي، وقدرتها على تسجيل مدى جودة الهواء، والعمل على زيادة كفاءة المرشحات الهوائية، وتقديم البيانات البيئية على مدار الساعة.

يستطيع التعلم الآلي تحليل البيانات المجمعة عبر أجهزة الاستشعار وأجهزة الرادار والكاميرات، ومن المركبات والطائرات، وتقديم تحاليل عن تلوث الهواء ومستوى صلاحيته للاستعمال، وكذلك يمكنها إرسال تحذيرات للأفراد حول تلوث الهواء في المحيط ومدى كفاءته للاستعمال.

يستخدم علماء المياه الذكاء الاصطناعي في تقدير استخدام المياه في منطقة جغرافية معينة، والتنبؤ بالطقس وقراءة كمية الأمطار المتوفرة لاتخاذ التدابير المناسبة في الوقت المناسب.

وتستخدم الروبوتات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي لمراقبة وجمع البيانات من المحيطات البعيدة التي يصعب الوصول إليها، تقوم بجمع بيانات عن مستويات التلوث ودرجات الحرارة ودرجات الحموضة، وبالتالي المساهمة في حماية الأنواع البحرية، وتتبع الصيد الغير قانوني في البحار.

• تضافر الجهود من أجل بيئة أفضل

يساعدنا الذكاء الاصطناعي في حماية البيئة والمحافظة عليها من خلال البيانات الضخمة التي يقدمها لفهم المخاطر التي نواجهها، ومراقبة البيئة عن كثب لكل التغيرات

التي تؤثر سلبا على الأنظمة البيئية، من أجل اتخاذ القرارات الصحيحة للحفاظ على كوكب الارض.

لكن ما هي هذه الإجراءات التي يجب اتخاذها من أجل تعافي البيئة واسترجاع صحتها ورونقها؟

البيئة لديها قدرة طبيعية على التعافي إذا تم تقديم الدعم والاهتمام الكافي، مثل الحفاظ على المناطق البيئية الحساسة كالمحميات الطبيعية، والغابات الاستوائية، والمحيطات، فذلك يساعد على التنوع البيولوجي والحفاظ على الأنواع المهددة بالانقراض، ومن خلال إعادة التشجير وزراعة النباتات الأصلية في المناطق التي تعاني من تدهور التربة والتصحر، وتعزيز إعادة التدوير والتخلص الصحيح من النفايات البشرية، وتحفيز الأفراد والشركات على اتخاذ قرارات استهلاكية صديقة للبيئة، ودعم البحوث البيئية وتطوير التكنولوجيا الداعمة للبيئة، وكذلك التوعية بقضايا البيئة والتوجيه الصحيح لسلوكيات الأفراد من أجل بيئة مستدامة.

الذكاء الاصطناعي للحفاظ على الحياة البرية

تلعب تقنيات الذكاء الاصطناعي دورًا حيويًا في حماية الحياة البرية وتحسين توازن النظام البيئي. نتطرق الى بعض الطرق تشمل:

• المراقبة والمراقبة

تُستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل الطائرات بدون طيار والكاميرات لرصد ومسح موائل الحياة البرية. ويساعد ذلك في تتبع عدد الحيوانات في منطقة معينة وسلوكها وأنماط حركتها.

• التحليلات التنبؤية

تُستخدم خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات والتنبؤات حول سلوك الحياة البرية. ويساعد ذلك في التنبؤ بالتهديدات المحتملة واتخاذ التدابير الوقائية لحماية النظام البيئي.

• تتبع الحياة البرية

تُستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي لتتبع ومراقبة حركة الأنواع المهددة بالانقراض. وهذا يساعد في فهم سلوكهم ومتطلبات الموائل، والتي يمكن استخدامها لتطوير استراتيجيات الحفاظ عليها.

• حماية الحياة البرية

تُستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل الروبوتات وأجهزة الاستشعار لحماية الحياة البرية من الصيد الجائر والتهديدات الأخرى. تساعد هذه التقنيات في اكتشاف ومنع الوصول غير المصرح به إلى موائل الحياة البرية. بشكل عام، تلعب تقنيات الذكاء الاصطناعي دورًا حاسمًا في حماية الحياة البرية وتحسين توازن النظام البيئي. فهي تساعد في مراقبة وتحليل والتنبؤ بسلوك الحياة البرية ومتطلبات بيئتها، والتي يمكن استخدامها لتطوير استراتيجيات حماية فعالة.

الذكاء الاصطناعي للحفاظ على الحياة البحرية

يمكن لتقنيات للذكاء الاصطناعي أن تؤدي دورًا في تقييم استدامة الأسماك من خلال أساليب مختلفة تعتمد على البيانات حيث يمكن لتلك الخوارزميات تحليل كميات كبيرة من البيانات المتعلقة بتجمعات الأسماك وممارسات الصيد والعوامل البيئية. ومن خلال معالجة هذه البيانات يمكن تحديد الأنماط والاتجاهات التي تساعد في تقييم استدامة مصائد الأسماك. كما تطبق تقنيات مثل التعلم الآلي على البيانات التاريخية لتطوير النماذج التنبؤية لتقدير مستويات المخزون السمكي في المستقبل، وتقييم تأثير ممارسات الصيد، والتنبؤ باستدامة مصائد الأسماك بمرور الوقت.

ومن خلال دمج البيانات من مصادر مختلفة، بما في ذلك سجلات الصيد وأنظمة مراقبة السفن ومعلومات السوق، يمكن للذكاء الاصطناعي المساعدة في تحديد أنشطة الصيد غير القانونية وغير المبلغ عنها وغير المنظمة وتقديم رؤى حول استدامة سلسلة التوريد الشاملة.

كما تستخدم تلك التقنيات في مساعدة صانعي السياسات وتجار التجزئة للمأكولات البحرية والمستهلكين في اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن خيارات الأسماك والمأكولات البحرية. من خلال توفير البيانات والتحليلات في الوقت الفعلي.

الذكاء الصناعي للحفاظ على الغابات

تعمل تقنيات الذكاء الاصطناعي دورًا حيويًا في حماية الغابات وتحسين توازن النظام البيئي. بعض الطرق تشمل:

• عد الأشجار وتصنيفها

يعمل الذكاء الاصطناعي على تحسين تصنيف الأشجار وعدها ومساعدة الغابات على اتخاذ قرارات أكثر استنارة. من خلال تحليل صور الأقمار الصناعية أو الطائرات بدون طيار عالية الدقة ، يمكن أيضا لهذه التقنية للكشف عن الأشجار وعدها للتعرف على ميزات محددة لأنواع الأشجار المختلفة ، مثل شكل وحجم ولون الأوراق أو اللحاء أو المظلة ، ثم استخدام هذه المعلومات لتحديد موقع الأشجار وعدها وتصنيفها في منطقة معينة. يمكن أن يساعد ذلك الغابات على تقليل الوقت اللازم لاكتشاف الأشجار وعدها في الصور الجوية بشكل كبير ، خاصة إذا كانت المنطقة التي يتم مسحها كبيرة.

• رصد وقياس أعداد

يمكن أن توفر المسوحات الجوية للحياة البرية رؤية شاملة لمجموعات الحياة البرية وموائلها التي يصعب الحصول عليها من خلال المسوحات الأرضية وحدها. لكن تحليل هذه البيانات غالبا ما يستغرق وقتا طويلا للغاية. ومع ذلك ، فإن تقنيات الذكاء الاصطناعي ، يمكن للمتخصصين أتمتة تحليل المسوحات الجوية للحياة البرية وفهم حجم وموقع وحركة في منطقة معينة بسرعة. يمكن استخدام هذه التقنيات لأتمتة عد واكتشافها من خلال تحديد الفردية وتحديد موقعها في الصور الجوية ثم حساب العدد

الإجمالي للحيوانات المكتشفة ، مما يسمح لدعاة الحفاظ على البيئة بقياس عدد بسرعة في منطقة معينة.

• تحديد قطع الأشجار بشكل غير قانوني

لا يزال قطع الأشجار غير القانوني يمثل مشكلة كبيرة تشكل تحديات بيئية واقتصادية واجتماعية خطيرة ويجب تعزيز الجهود المبذولة لمكافحته. يمكن أن تكون تقنيات الذكاء الاصطناعي أداة قيمة للكشف عن قطع الأشجار غير القانوني من خلال تزويد وكالات إنفاذ القانون ومسؤولي الغابات بالمعلومات التي يحتاجونها لتحديد هذه الأنشطة ومنعها. يمكن هذه التقنيات تحليل صور الطائرات بدون طيار أو الأقمار الصناعية تلقائياً للكشف عن قطع الأشجار غير القانوني من خلال تتبع التغييرات في مظلة الغابة التي قد تشير إلى وجود أنشطة قطع غير قانونية ، مثل المناطق ذات الكثافة المنخفضة للأشجار أو الأشجار المفقودة أو جذوع الأشجار المقطوعة.

• الكشف عن النفايات وتصنيفها

يتطلب تحديد وتصنيف مواد النفايات باستخدام صور الطائرات بدون طيار أو الأقمار الصناعية عالية الدقة جهداً وموارد كبيرة ، ومع ذلك ، يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أتمتة الكشف عن النفايات في بيئات الأراضي والمياه ، مما يتيح ممارسات إدارة النفايات أكثر فعالية وكفاءة. باستخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل الصور الجوية عالية الدقة لاكتشاف وتصنيف مواد النفايات ، مثل البلاستيك أو الحطام أو الملوثات الأخرى ، يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي تحليل مساحات كبيرة من الأرض أو المياه بسرعة وبدقة. يوفر اكتشاف النفايات باستخدام معالجة الصور وقتاً وموارد كبيرة مقارنة بطرق الكشف اليدوية ويمكن أن يوفر معلومات مهمة للوكالات البيئية والباحثين لفهم حجم ونطاق تلوث النفايات في منطقة معينة بشكل أفضل.

• الذكاء الاصطناعي للكشف عن الانسكاب النفطي ومراقبته

يمكن أن تساعد تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة وفعالية الكشف عن الانسكاب النفطي والاستجابة له ، في كل من البيئات البرية والبحرية. من خلال تحليل الصور عالية الدقة التي تم التقاطها بواسطة الطائرات بدون طيار أو الأقمار الصناعية ، يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي اكتشاف الانسكابات النفطية وتصنيفها تلقائياً وتوفير معلومات مهمة للوكالات البيئية والباحثين ، مثل موقع الانسكاب وحجمه واتجاهه ، مما قد يساعد في احتواء الانسكاب والتخفيف من حدته. بالإضافة إلى ذلك ، يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أيضاً مراقبة انتشار وحركة الانسكاب بمرور الوقت ، مما يتيح إجراء تقييم أكثر شمولاً للتأثير البيئي وتحسين ممارسات إدارة الانسكاب النفطي بشكل عام.

٢٩,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الترجمة AI Applications in Translation

يبحث كثير من الباحثين عن تطبيقات الذكاء الاصطناعي الخاصة بالترجمة وذلك بغرض ترجمة العديد من المقالات والأبحاث العلمية لاستنباط المعلومات منها واستخدامها في أبحاثهم العلمية، وذلك من منطلق أن الترجمة بشكلٍ عام لها دور كبير في نقل المعارف والمعلومات ومواكبة التطورات الجديدة في كافة المجالات والتخصصات (The Guardian, 2022). هذا ونظراً لتقدم تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها ظهرت العديد من التطبيقات الهامة والتي تقوم بدورها في مساعدة الباحثين وطلاب الدراسات العليا والمهتمين بالمجال وغيرهم الكثير في ترجمة النصوص والكتابات من لغة المصدر إلى اللغة التي يريدونها، ولذلك حرصنا على تقديم أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي الخاصة بترجمة النصوص وأكثرها شيوعاً واستخداماً في البحث العلمي وهي كالآتي:

• تطبيق Google Translator

هو من أشهر وأكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي الخاصة بالترجمة في مجال البحث العلمي وغيرها من المجالات ويدعم العديد من اللغات، ويمتلك العديد من أدوات

الترجمة سواء من خلال تحميل ملف txt أو ملفات صوتية أو صور وغيرها ويقوم بمعالجتها من خلال الذكاء الاصطناعي واكتشاف اللغة المراد ترجمتها بالإضافة إلى كونه تطبيق مجاني.

• تطبيق Microsoft Translator

هو تطبيق من تطبيقات الذكاء الاصطناعي الخاصة بترجمة النصوص المقدم من شركة مايكروسوفت يساعد كافة الطلاب والباحثين في مختلف المجالات لترجمة نصوصهم الأجنبية إذ يدعم ما يقرب من ٨٠ لغة متوفرة في قاعدة البيانات الخاصة به بالإضافة إلى إمكانية النطق بها والتحدث بها، هذا بالإضافة إلى كتابة النصوص وإدراجها سواء من خلال ملف txt أو من خلال ملفات صوتية أو صور، فهو سهل الاستخدام ويصلح لكثير من الاستخدامات.

• تطبيق iTranslator

هو من أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي الخاصة بترجمة النصوص كونه يتيح لكافة مستخدميها سواء كانوا باحثين أو طلاب أو مسافرين أو رجال أعمال ترجمة وتحدث فيما يقرب من ١٠٠ لغة حول العالم فهو يساعد الباحثين في ترجمة النصوص المراد ترجمتها بكل سهولة سواء ويمكن أيضاً استخدام الصوت في التعرف على اللغات وترجمتها بالإضافة إلى استخدام الكاميرا في ترجمة النصوص سواء على اللافتات أو البطاقات أو غيرها، وهو تطبيق يمكن استخدامه في حالة عدم الاتصال بالإنترنت ويمكنك في هذه الحالة استخدام أربعة لغات فقط

• تطبيق PONS

كثير من الباحثين لديهم العديد من المصطلحات الأجنبية والكلمات التي في حاجة إلى قواميس كونها تحمل في طياتها أكثر من معنى، وتكون للكلمة أو المصطلح الواحد أكثر من مرادف، فإن كنت من الباحثين أو الطلاب الذين يحتاجون إلى مترجم فوري للمصطلحات والكلمات الخاصة بتخصصاتكم ، فيعد هذا التطبيق من أفضل

تطبيقات الذكاء الاصطناعي الخاصة بترجمة النصوص والمصطلحات كونه يحتوي على قاموس يعطي للمصطلح الواحد أكثر من معنى يمكن استخدامه مع ما يتناسب مع بحثك العلمي.

• تطبيق Easy Language Translator

هو تطبيق يتميز بواجهة البسيطة وسهولة الاستخدام كما يتميز بدعمه لأكثر من ١٠٠ لغة حول العالم على الرغم من واجهته البسيطة إلا أنه مفيد لكافة الطلاب والباحثين فيمكن من خلاله ترجمة النصوص والأصوات والتميز بينها وأيضاً يمكنك التحدث من خلال باللغة التي تريدها ومن ثم يترجمها لك، فهو مرن وسهل الاستخدام يمكن استخدامه بأكثر من طريقة في عملية الترجمة الفورية.

• تطبيق Screen Translations

هو تطبيق مميز جداً من تطبيقات الذكاء الاصطناعي الخاصة بترجمة النصوص والذي يعتمد على الأساس على الكاميرا والصور، فهو يتيح لمستخدميه من الباحثين والطلاب وغيرها إمكانية التقاط الصور للملفات التي يريدون ترجمتها، ويقوم بترجمتها بصورة فورية، وهو يدعم أكثر من ١٠٠ لغة حول العالم.

• تطبيق My dictionary – WordTheme

واحد من أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي الخاصة بترجمة النصوص بطريقة أكاديمية وعلمية، إذ يمكن للطلاب والباحثين استخدامه كمعجم حول موضوعات متعددة سواء في (الرياضيات، أو الفيزياء، الكيمياء، علم النفس، الفلسفة، وغيرها)، ويساعد أيضاً الطلاب في حفظ القواميس الخاصة بهم والتي يحتاجونها في مجال الترجمة الأكاديمية والمتخصصة ومن ثم مشاركته مع أصدقائهم.

• تطبيق All Language Translate

هو تطبيق من تطبيقات الذكاء الاصطناعي الخاصة بترجمة النصوص الذي يمتاز بسهولة استخدام وأيضاً إمكانية تعلم اللغة وترجمتها، حيث يستفيد منه عديد من

الطلاب والباحثين من مختلف أنحاء العالم ويدعم أكثر من ١٠٠ لغة من بينها اللغة العربية، كما يمكن من خلالها ترجمة وتحدث أي لغة من خلال استخدام المترجم الصوتي، كما يمتاز بترجمته العالية الدقة والجودة لجميع المحادثات اللغوية والترجمة النصية.

• موقع DeepL

من اهم المواقع الالكترونية التي تعمل بالذكاء الاصطناعي والذي يمتاز بقدرته على الترجمة الدقيقة والاحترافية للنصوص والملفات ويدعم حوالي ٣٢ لغة.

٣٠,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي لمساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة AI Applications to help people with special needs

تطبيقات الذكاء الاصطناعي أصبحت تلعب دورًا مهمًا في تحسين حياة ذوي الإعاقة وتوفير الدعم والمساعدة لهم في مختلف جوانب الحياة اليومية. تعتبر شركة مايكروسوفت من الشركات الرائدة في مجال تطوير تلك التطبيقات، وتسعى جاهدة لتوفير تكنولوجيا ذكية تساعد على تعزيز الاستقلالية وتحسين تجربة حياة الأشخاص ذوي الإعاقة (Sahrish, 2023). فيما يلي بعض الأمثلة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي طورتها مايكروسوفت لخدمة ذوي الإعاقة:

• Seeing AI

هذا التطبيق يستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي لمساعدة المكفوفين وضعاف البصر. يستطيع التطبيق تحويل النصوص إلى صوت، والتعرف على الأشخاص والمشاهد، وقراءة الباركود والعملات المعدنية، والتعرف على الألوان، والتوجيه الصوتي للمستخدمين.

• Soundscape

يساعد هذا التطبيق الأشخاص المكفوفين في تحديد مكانهم وتوجيههم في المناطق المجهولة. يستخدم التطبيق تقنيات الصوت المكاني لتوفير وصف مكان المستخدم

وما حوله، ويستخدم إشارات الصوت لتوجيه المستخدم إلى الأماكن القريبة والتحذير من العقبات.

• Read Aloud

يعد هذا التطبيق مساعدًا قويًا للأشخاص ذوي صعوبات في القراءة وفهم النصوص، مثل الأشخاص ذوي الصعوبات التعليمية أو صعوبات في القراءة الناجمة عن الصمم. يستخدم التطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحويل النصوص إلى كلام مسموع بوضوح، مما يسهل فهم المحتوى.

• Microsoft Translator

يعمل هذا التطبيق على تسهيل التواصل بين الأشخاص الذين يعانون من صعوبات في السمع أو النطق والأشخاص الآخرين. يستخدم التطبيق تقنيات الترجمة الفورية لتحويل الكلام إلى نصوص مكتوبة والعكس، مما يمكن المستخدمين من التواصل بسهولة في أي لغة.

• أدوات التعلم المدعومة عبر متصفح microsoft edge

وهي مجموعة من الميزات المجانية التي تساعد الطلاب على تحسين مهارات القراءة والكتابة والفهم. تشمل أدوات التعلم القارئ الشامل، والمترجم، والإملاء، والتعليقات المباشرة، وغيرها.

• خدمات متصفح microsoft edge

تمكين المستخدمين من إضافة ملحقات أو إزالتها في متصفح إيدج، وهي أدوات بسيطة تخصص تجربة المستعرض وتوفر المزيد من التحكم. يمكن للمستخدمين العثور على ملحقات تدعم الوصول، مثل ملحقات التكبير والتصغير، والترجمة، والقراءة الصوتية.

• إتاحة الوصول إلى DALL-E

وهو نموذج ذكاء اصطناعي من OpenAI يمكنه إنشاء، وتوليد صور من النصوص. يمكن للمستخدمين طلب من DALL-E إنشاء صور مبتكرة وممتعة من النصوص التي قاموا بكتابتها أو حتى ذكرها بالصوت

• إتاحة خدمة الصوت عند المحادثة مع روبوت المحادثة bing

يمكن لمن يعانون مشاكل النظر والكتابة (المكفوفين -ضعاف النظر) والاستفادة من خدماتها كوصف وتحليل الصور، والكثير الكثير.

هذه مجرد بعض الأمثلة على التطبيقات التي طورتها مايكروسوفت في مجال خدمة ذوي الإعاقة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

٣١,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التصميم والهندسة المعمارية AI Applications in Design and Architecture

أصبح الذكاء الاصطناعي في التصميم والهندسة المعمارية أداة قوية ومنتشرة، كما أنه تقنية تجد نفسها في مرحلة متوسطة ودرجة من التطور. يستطيع الذكاء الاصطناعي حل المشكلات العملية، مثل كيفية ترتيب مخطط الطابق، بسرعة وتنوع لا مثيل لهما. ويمكنه رسم رؤى واسعة النطاق وإبداعية منتقاة من الصور المتوفرة على الإنترنت بالكامل من خلال رسالة نصية مختصرة فقط.

كما يمكن الذكاء الاصطناعي في الهندسة المعمارية والتصميم المهندسين من تصميم وتخطيط وبناء الهياكل بشكل أكثر كفاءة. وباستخدام هذه التكنولوجيا في متناول اليد، يمكن للمهندسين المعماريين ومهندسي التصميم تحسين التصميمات لتحقيق الاستدامة وفعالية التكلفة والتوصل إلى حلول تصميم لم يسبق لها مثيل (ZACH ,2023).

كيف يتم استخدام الذكاء الاصطناعي في الهندسة المعمارية اليوم؟

يعتمد الذكاء الاصطناعي في التصميم المعماري على برامج الكمبيوتر التي تحاكي الإدراك البشري لحل المشكلات المعقدة والاستجابة ديناميكياً للمحفزات. أحد المجالات الفرعية ذات الصلة

الوثيقة هو التعلم الآلي، والذي يشير إلى قدرة نظام الذكاء الاصطناعي على التعرف على الأنماط والتعلم منها، وتحسين قدرته الإدراكية بشكل مستقل دون تدخل بشري.

لقد وجد الذكاء الاصطناعي أهمية في الهندسة المعمارية طوال عملية التصميم. من خلال تحليل الصور على الإنترنت، يمكن لمولدات الصور مثل "Midjourney" تطوير صور غنية بالتفاصيل وذات جودة قريبة من جودة الصور من مطالبات نصية قصيرة. يمكن أن يكون هذا بمثابة نعمة قوية للعصف الذهني للمفاهيم المبكرة، تعد هذه الصور مفيدة أيضًا للوصول إلى الجمهور الأوسع ويمكن استخدامها في المواد التسويقية والترويجية لتوضيح مفاهيم وسياقات التصميم الأساسية.

يمكن لأدوات الذكاء الاصطناعي الضيق تحسين التصميمات لمقاييس أداء المبنى، وإنشاء مخططات للطوابق من مدخلات برمجية ومكانية بسيطة، وإعادة تنظيم مخططات الطوابق ديناميكيًا مع نقل الجدران والأقسام - مما يؤدي بشكل أساسي إلى أتمتة مهام التصميم الدنيوية المنتشرة في كل مكان. يعمل مهندسو الذكاء الاصطناعي على دمج الواجهات المستندة إلى النصوص باللغة الطبيعية، مثل ChatGPT، في أدوات هندسة الذكاء الاصطناعي مثل هذه. إن توليد الألواح الأرضية بمساعدة الذكاء الاصطناعي هو نوع من التصميم البارامتري، وهو راسخ في الهندسة المعمارية لتوليد اختلافات رسمية لا نهاية لها.

ولكن مع زيادة قوة حوسبة الذكاء الاصطناعي، يقوم المهندسون المعماريون والمصممون بدمج الذكاء الاصطناعي التوليدي في سير عملهم، والذي، بدلاً من مجرد إخراج كومة من الاختلافات بناءً على القيود، يقوم الآن بتصنيف جودة كل اختلاف بناءً على مجموعة من المقاييس المحددة من قبل المستخدم.

لقد اعتاد العديد من المهندسين المعماريين على جعل تصميماتهم تتم عبر العمليات الرقمية مثل نمذجة معلومات البناء (BIM)، ويعمل الذكاء الاصطناعي على تغيير ما يمكن أن تفعله هذه النماذج. في العديد من النواحي، تعد التوائم الرقمية التي تحتوي على جميع الوصف الرسمي وبيانات الأداء للمبنى هي التطور التالي لـ BIM. يمكن أن يسمح الذكاء الاصطناعي باختبار هذه النماذج وحثها، وتكون قادرة على فحص مدى تأثير تغيير متغير واحد على أداء

الطاقة في المبنى، أو اكتساب الحرارة الشمسية، أو إلقاء الظل عبر الشارع، ثم تعلم كيفية تحسين العمليات والتصميم بشكل مستمر ومستقل. يتم تغذية هذه التكنولوجيا الناشئة عن طريق أجهزة استشعار إنترنت الأشياء المتصلة بالشبكة والأجهزة التي تغذي البيانات مباشرة إلى التوائم الرقمية.



شكل (٢١) : يوضح استخدام الذكاء الاصطناعي لتعزيز الطريقة التي يفحص بها التوائم الرقمية المتغيرات المتغيرة ويتعلم كيفية تحسين عمليات البناء والتصميم.

فوائد استخدام الذكاء الاصطناعي في التصميم المعماري

يعد الذكاء الاصطناعي في التصميم المعماري مفيدًا جدًا لإنجاز المهام الدنيوية والمتكررة بسرعة ولتحسين التصميمات بزيادات صغيرة، والتي يشار إليها غالبًا بالذكاء الاصطناعي الضيق. يكون الذكاء الاصطناعي أكثر فعالية عندما تتداخل هذه الأنواع من المهام، كما يحدث غالبًا. يمكن للذكاء الاصطناعي أن يملأ برجًا سكنيًا على الفور بشقق مصممة لتناسب مواصفات المطورين ويمكنه ضبطها بدرجات متفاوتة من المواد وكفاءة التكلفة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لمولدات الصور أن تعمل بمثابة "لوحة مزاجية" لا مثيل لها لإلهام التصميم، مما يوفر تركيبًا

مرئيًا سريعًا مستمدًا من مكتبات الصور الواسعة. يمكن لهذه الصور التفصيلية أن تمنح المهندسين المعماريين هدفًا جماليًا يستهدفونه أثناء تحديد الأنظمة الهيكلية والهندسية. في كلا السيناريوهين، يتولى المهندسون المعماريون دورًا تنظيميًا أوسع نطاقًا بدلاً من الحفاظ على التحكم الدقيق في كل قرار تصميمي؛ فهم يقومون بتحديد المعلمات، واختيار الخيارات وتجاهلها، وتقديم المشورة والتوجيه للخوارزميات. وهذا تغيير جذري في كيفية ممارسة الهندسة المعمارية. ولا يزال الخط الفاصل قيد التحديد: هل هذه الأداة الجديدة أداة لتوفير العمالة، تمامًا كما أصبحت CAD أو BIM، أم أنها تمثل تحولًا أساسيًا في العملية الإبداعية؟



شكل (٢٢) : يوضح كيف يمكن للذكاء الاصطناعي إكمال المهام العادية والمتكررة بسرعة وتحسين تخطيطات الغرف والتصميمات الأخرى بزيادات صغيرة، مما يحرر المصممين للقيام بمهام أكثر إبداعًا.

و قبل أن يبدأ المصممون في إنشاء التكرارات، فإن استخدام الأدوات الآلية لتنظيم الموقع والبيانات السياقية يمكن أن يزيل الغموض، ونأمل أن يزيل المخاطر. تجعل هذه الأدوات المهام الفنية والمثقلة بالبرمجة في متناول غير المبرمجين مثل المصممين أو المطورين. من المشاريع البحثية إلى المنتجات التجارية، توضح الأمثلة التالية كيف يمكن للذكاء الاصطناعي في الهندسة المعمارية أن يخلق فرصًا لتحسين عملية التصميم حتى يحتل الإبداع البشري مركز الصدارة:

• الذكاء الاصطناعي للتخطيط

"Finch" هي أداة تخطيط حدودية تحتوي على مجموعة واسعة من وظائف التصميم. يمكنه إنشاء مخططات للطوابق مع عدد قليل من قيود الإدخال، ويمكن تعديل تصميمات المخططات هذه تلقائيًا بسرعة. يمكنك تحديد جدار، وتحريكه، ثم مشاهدة الغرف المحيطة وهي تغير نسبتها وموقعها وتنظيمها من تلقاء نفسها. تتضمن المنصة لوائح التخطيط المحلية وتسمح للمستخدمين بتحسين الكفاءة الهيكلية أو عدد الوحدات أو المتغيرات الأخرى. ويمكنه أيضًا تقسيم مخططات الطوابق إلى حدود موقع محددة بسرعة؛ تقسيم الأشكال العضوية غير المنتظمة إلى وحدات فرعية؛ ربط السلالم ديناميكيًا بارتفاعات أرضية مختلفة؛ وتتبع المسار الأمثل للطريق عبر التضاريس المعقدة.

• الذكاء الاصطناعي للتنمية الحضرية

يمكن لأدوات الذكاء الاصطناعي الجديدة تطبيق الطاقة التوليدية والتكرارية على المواقع الحضرية، والنظر إلى ما هو أبعد من متطلبات البناء الفردية. يتجسد هذا المفهوم في "Autodesk Forma"، الذي يقدم رؤى وأتمتة قائمة على السحابة ومدعومة بالذكاء الاصطناعي تعمل على تبسيط استكشاف مفاهيم التصميم، وتفريغ المهام المتكررة، والمساعدة في تقييم الصفات البيئية المحيطة بموقع البناء.

تم تطبيق "Forma" في المراحل الأولى من التخطيط والتصميم، حيث يقوم بإجراء تحليلات في الوقت الفعلي عبر الكثافة الرئيسية والصفات البيئية مثل ساعات ضوء الشمس وإمكانات ضوء النهار والرياح والطاقة التشغيلية والمناخ المحلي، دون أن يحتاج المستخدمون إلى خبرة فنية عميقة. يمكن استخدام التعلم الآلي والتحليلات البيئية المدعومة بالذكاء الاصطناعي منذ اليوم الأول من عملية التصميم للمساعدة في تحقيق أهداف الأعمال والاستدامة. على سبيل المثال، تكشف نمذجة فورما للرياح كيف تقوم المباني بتوجيه الرياح، باستخدام ديناميكيات الموائع الحسابية لتحسين التصاميم من أجل راحة الإنسان.



شكل (٢٣) : يوضح كيف يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل الرياح في تطبيق الفورما.

• الذكاء الاصطناعي لتقديم عروض أسعار أفضل

تستخدم شركة "ConXtech"، وهي شركة إنشاءات معيارية مقرها منطقة الخليج، الذكاء الاصطناعي للتحكم في واحدة من أكثر الخطوات التي لا يمكن التنبؤ بها في البناء، وهي عملية تقديم العطاءات.

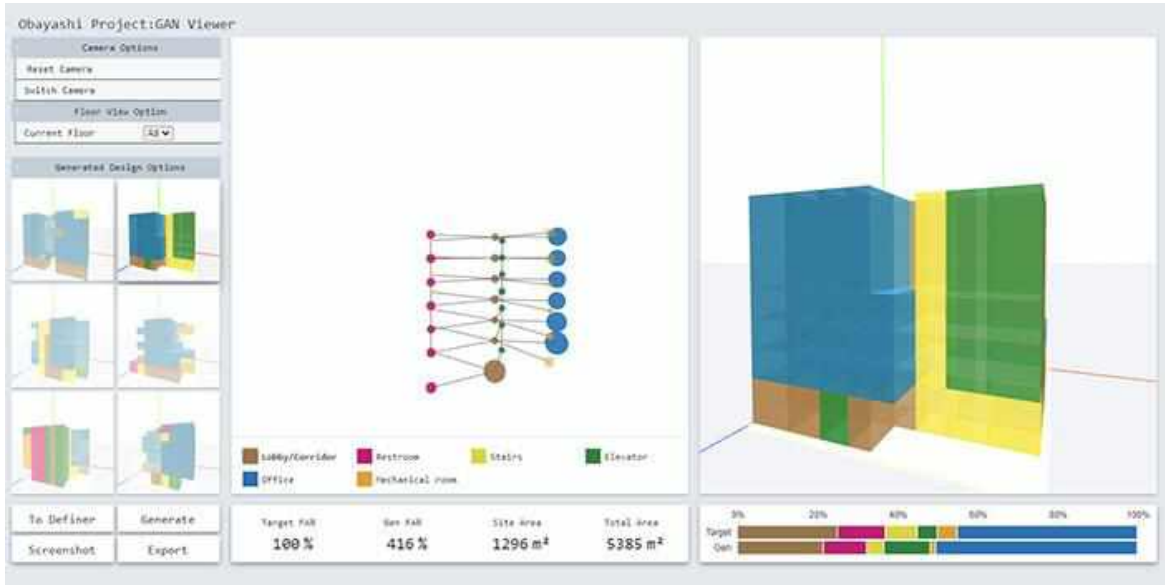
يتم طلب "ConXtech"، مثل العديد من شركات البناء، من قبل المالكين والمطورين خلال مرحلة تطوير المشروع. في ذلك الوقت، لم يتم تأمين جدوى المشروع بعد، ولا تزال هناك خيارات متعددة مطروحة على الطاولة. وهذا يجبر شركات مثل "ConXtech" على إجراء عمليات تكرار متعددة لمشاريع قد لا يتم بناؤها أبدًا. وفي النهاية، يمكن إنفاق ملايين الدولارات على مشاريع غير ناجحة أو عطاءات غير ناجحة. وفي الوقت نفسه، يتوقع المالكون والمطورون إجابات سريعة للوصول إلى حلول قابلة للتطبيق وفعالة من حيث التكلفة.

ولتقصير دورة تقديم العطاءات وتقليل تكاليف العطاءات، عملت "ConXtech" مع شركة "Autodesk Research" لتطوير نموذج أولي لمنصة تقديم العطاءات التي تستخدم الذكاء الاصطناعي للعثور على التصميم الهيكلي الفولاذي الأكثر فعالية من حيث التكلفة استنادًا إلى تكاليف شراء المواد والتصنيع والبناء. تتأثر هذه التكاليف بالموردين والمقاولين من الباطن الذين تم اختيارهم للمشروع وتختلف حسب موقع المشروع.

• الذكاء الاصطناعي للتصميم والتخطيط الحجمي

كما عملت شركة البناء والهندسة والتطوير العقاري اليابانية "أوباياشي" أيضًا مع شركة "Autodesk Research" لتصوير حل الذكاء الاصطناعي، وهو حل يتيح للمهندسين المعماريين توصيل المعلومات الأساسية للمباني، وبأقل قدر من التوجيه، الحصول على تقديرات الحجم وتخطيطات البرمجة الداخلية. تم استخدام الذكاء الاصطناعي لهذا التطبيق غالبًا في المساحات المكتبية، وقد تم تدريبه باستخدام مجموعة فرعية من مجموعة أوباياشي التي تضم أكثر من ٢٨٠٠ ملف "Autodesk Revit".

تفهم أداة الذكاء الاصطناعي العلاقات المجردة بين البرامج والاتصال والحجم والنسبة المطلوبة المعبر عنها في حجم المبنى. لإنشاء تخطيطات برمجة داخلية، يعمل المصمم والعميل من خلال سلسلة من المعلومات المعجمية: جمل بسيطة تحدد عناصر المبنى وموقعها وتظهر كيفية ارتباطها ببعضها البعض. قد يكون هذا على النحو التالي: "يجب وضع غرف الاجتماعات بالقرب من النوافذ"، أو "يجب وضع غرفة الغداء بعيدًا عن المختبر لأسباب أمنية".



شكل (٢٤) : يوضح منصة للذكاء الاصطناعي تتيح للمهندسين المعماريين إدخال معلمات البناء لإنشاء تقديرات حجمية وتخطيطات برمجة داخلية.

• الذكاء الاصطناعي للتوجيه التنظيمي ومعالجة الصور الجمالية

على غرار أوباياشي، يتفوق "Maket" في مساعدة المهندسين المعماريين في التصميم التخطيطي للمرحلة المبكرة - إنشاء مخططات أرضية عن طريق توصيل أبعاد الغرفة وأنواعها وقيود الجوار - ويقوم بدمج هذه الميزة مع واجهة نصية باللغة الطبيعية. لكن "Maket" يقدم أيضًا مساعدًا تنظيميًا يمكنه قراءة مستندات تنظيم تقسيم المناطق التي تم تحميلها والإجابة على الأسئلة التفصيلية المتعلقة بها. يمكن للمصممين أيضًا تحميل الصور المعمارية واستخدام المطالبات النصية الأساسية لتطبيق معالجات جمالية مختلفة وإضافة عناصر داخلية وأثاث إلى الصورة.

• الذكاء الاصطناعي للمطورين العقاريين

يستخدم "Parafin" الذكاء الاصطناعي التكراري البارامتري لتحقيق التوازن بين البرنامج والتكلفة والجدوى التجارية. تم تطوير البرنامج من قبل المهندس المعماري "بريان أحمد" والمطور "آدم هينجلز"، وهما ثنائي مقره شيكاغو وميامي ومقيمان في شبكة "Outsight" Network التابعة لمراكز تكنولوجيا "Autodesk"، ويولد البرنامج اشتقاقات شبه لا نهائية لتحقيق الربحية والأداء الموضوعيين.

"Parafin" عبارة عن منصة للتصميم التوليدي قائمة على السحابة تُستخدم حاليًا لتطوير الفنادق. وهو موجه في المقام الأول إلى مطوري العقارات، ويساعد بسرعة على تقييم الجدوى المالية لمواقع البناء المحتملة في التخطيط المبكر. فهو يطلب فقط عددًا قليلًا من المعلومات (عدد الغرف ومواقف السيارات والموقع والارتفاع وإرشادات العلامة التجارية لأصحاب الفنادق) ويمكنه إنشاء ملايين التكرارات التي تلي هذه الإرشادات - وكلها قابلة للبحث حسب الأداء المالي والتكلفة والمزيد. وهو يعمل من خلال واجهة قائمة على الخريطة والقائمة في متصفح الويب. يتم إنشاء مخططات أرضية مفصلة للغاية، وعروض ثلاثية الأبعاد، وملفات "Revit" لكل تصميم.



شكل (٢٥) : يوضح كيف تستخدم منصة التصميم التوليدي المستندة إلى السحابة Parafin، والتي تستهدف مطوري العقارات، الذكاء الاصطناعي لتحديد الجدوى التجارية للمشروع أثناء التخطيط المبكر.

• الذكاء الاصطناعي لتحسين الأداء

"Cove.tool" هو تطبيق آلي لتصميم أداء المباني شارك في تأسيسه عالم البناء والمهندس المعماري "سانديب أهوجا". ويستخدم التعلم الآلي لتحليل كيف يمكن لتصميمات المباني تحسين استهلاكها للطاقة والكربون، ومستويات ضوء النهار، وهياكل التكلفة، والمزيد، وتغيير المتغيرات مثل اتجاه البناء والأهمية المادية وقياس النتائج. يمكنه إجراء تحسينات في التكلفة لمجموعة متنوعة من المعايير وتصنيف النتائج وفقًا لمعايير الجودة المختلفة، بدءًا من الحد الأدنى للكود وحتى جوائز نظام التصنيف الطوعي. في مستوى التفاصيل الدقيقة، تعد "Cove.tool" في الأساس توائمًا رقميًا لمرحلة ما قبل البناء، حيث تتكامل مع خوارزميات التعلم الآلي التي يمكنها تحسين أداء المبنى بشكل تدريجي.

٣٢,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إنشاء وتحرير الصور AI Application for Image Editing and Creation

في حين أن مولدات الصور التي تعمل بالذكاء الاصطناعي لا تزال تجتذب معظم العناوين الرئيسية، فإن برامج تحرير الصور التي تعمل بالذكاء الاصطناعي - وهي التطبيقات التي تلتقط صورتك وتقوم بتحريرها أو تحسينها تلقائيًا بطريقة ما - تتطور بهدوء في الخلفية. وفي الواقع، تعد برامج تحرير الصور التي تعمل بتقنية الذكاء الاصطناعي هي الأداة الأكثر فائدة. في أغلب الأحيان، لا تبحث عن صورة لرجل كندي يركب غزال عبر غابة القيقب بأسلوب فنان انطباعي مات منذ فترة طويلة. بدلاً من ذلك، تريد أن تبدو الصور التي التقطتها في أفضل حالاتها، سواء كانت صور شخصية أو صور منتج لحملة إعلانية. هؤلاء هم محررو الصور الذين يستخدمون الذكاء الاصطناعي والذين يمكنهم مساعدتك في القيام بذلك (Epstein, 2023).

ماذا يفعل الذكاء الاصطناعي كمحرر للصور؟

لقد كان تحرير الصور باستخدام الذكاء الاصطناعي موجودًا منذ فترة طويلة. خذ "Photoshop" على سبيل المثال: تمت إضافة "Content Awarefill" في عام ٢٠١٠، وتم

إطلاق أول "مرشحات عصبية" مدعومة بالذكاء الاصطناعي في عام ٢٠٢٠، وتعتمد العديد من ميزاتها القوية على مستوى معين من التعلم الآلي. على عكس المولدات الفنية التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي، والتي تعتمد على بعض التطورات الحديثة الرئيسية، فإن معظم ميزات تحرير الصور التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي تعتمد على التحديثات المتكررة للتقنيات القديمة.

إذا ما نوع الأشياء التي يمكنهم القيام بها؟ فيما يلي بعض ميزات برنامج تحرير الصور الرئيسية التي سترها في هذه التطبيقات.

- رفع مستوى وشحذ الصور ذات الدقة المنخفضة أو الباهتة.
- إكتشاف ما إذا كنت قد التقطت صورة شخصية أو منظرًا طبيعيًا أو أي نوع آخر من الصور واقتراح التعديلات أو الأدوات المناسبة.
- قص موضوعك من الخلفية بنقرة واحدة.
- إستبدال السماء بأخرى مختلفة، ومطابقة الإضاءة في باقي الصورة.
- إجراء تعديلات بسيطة على مستويات الإضاءة والألوان والتباين تلقائيًا.
- تحسين الوجوه عن طريق تنعيم البشرة وتفتيح العيون وإجراء تعديلات أخرى.
- إصلاح أو تلوين الصور القديمة بالأبيض والأسود.
- تحديد موضوعك أو إخفاءه، حتى تتمكن من إجراء تعديلات عملية.

تعتمد بعض هذه الميزات بشكل كبير على الذكاء الاصطناعي. على سبيل المثال، تعمل تقنية التعبئة التوليدية الجديدة في "Photoshop" بنفس الطريقة تمامًا مثل "DALL·E 3" أو "Stable Diffusion". ويعتمد البعض الآخر، مثل قدرة "Lensa" على اكتشاف ما إذا كنت قد قمت بالتقاط صورة شخصية أو منظر طبيعي، على خوارزميات أبسط بكثير للتعرف على الصور.

وفي كلتا الحالتين، يعتمد محررو الصور هؤلاء في جوهرهم على تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل التعلم الآلي لإنشاء تجربة تحرير صور ذكية وآلية. بغض النظر عن كيفية تقسيمها، فهذا يبدو لي بمثابة تحرير الصور باستخدام الذكاء الاصطناعي.

أفضل برامج تحرير الصور بتقنية الذكاء الاصطناعي

الميزات	الأفضل في	
أدوات متقدمة تعمل بالذكاء الاصطناعي؛ رائدة في هذه الصناعة	تحرير وتصميم الصور كامل المواصفات	Adobe Photoshop
التكامل العميق للذكاء الاصطناعي عبر التطبيق	محرر صور مدعوم حقًا بالذكاء الاصطناعي	Luminar Neo
تصميم قوي قائم على قالب مع إضافات الذكاء الاصطناعي	تطبيق تصميم مع محرر صور AI	Canva
تطبيقات الذكاء الاصطناعي المنفصلة لاحتياجات التحرير المختلفة	تحرير الصور عبر الإنترنت سهل الاستخدام	Pixlr
التعامل بشكل ممتاز مع الصور الشخصية والصور الشخصية	تحرير الصور بالموبايل	Lensa

٣٣,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الخرائط والملاحة AI

Applications in Maps and Navigations

مع تضاعف ابتكارات الأجهزة المحمولة، أصبح لدى مستخدمي Android حاليًا الكثير من تطبيقات التنقل المتاحة لهم، مما يوفر تجارب محسنة للقيادة اليومية وتخطيط الرحلات البرية واستكشاف المدن الكبرى.

في هذا الموضوع، سنتكلم عن أفضل تطبيقات الملاحة والخرائط لنظام Android من أجل تحديد الطريق بكفاءة ودقة. بفضل ميزات عده مثل تحديثات حركة المرور في الوقت الفعلي، والخرائط غير المتصلة بالإنترنت، والواجهات سهلة الاستخدام، تلي هذه التطبيقات متطلبات مختلفة (Bernhard, 2012).

لقد غيرت تطبيقات الملاحة والخرائط التي تعمل بنظام Android الطريقة التي نساfer بها، مما يوفر الراحة والدقة. فيما يلي قائمة بأفضل عشرة تطبيقات، يعد كل منها بأن يكون شريكك المثالي في السفر.

• خرائط Google

تعد خرائط Google أحد تطبيقات الملاحة التي تدعم كلاً من أجهزة Android و iOS. فهو يلبي الاحتياجات المختلفة للمركبات وراكبي الدراجات والمشاة ومستخدمي وسائل النقل العام، مما يسهل التنقل من مكان إلى آخر. يتم استخدام خرائط Google في جميع أنحاء العالم، بما في ذلك أكثر من ٢٢٠ دولة ومنطقة.

علاوة على ذلك، وفقاً لدراسة أجريت عام ٢٠٢٢، حققت صناعة تطبيقات الملاحة إيرادات بلغت ١٦,٢ مليار دولار، ويُعزى جزء كبير من هذا الدخل إلى خرائط جوجل. بالإضافة إلى ذلك، فهو بمثابة بوابة لاكتشاف أماكن ومطاعم ومراكز تسوق جديدة. وأبرز ما يميز هذا التطبيق:

○ يوفر التنقل الصوتي توجيهات خطوة بخطوة لمساعدة المستخدمين في التنقل بسهولة.

○ أصبحت تعديلات المسارات الديناميكية وأسرع مسار ممكناً بمساعدة بيانات حركة المرور في الوقت الفعلي.

○ تعد الخرائط غير المتصلة بالإنترنت مفيدة في التنقل في المناطق ذات الاتصال المحدود بالإنترنت أو المنعدم.

○ توفر ميزة التجول الافتراضي رؤية ٣٦٠ درجة للشوارع والمواقع.

• Upper

هو تطبيق التنقل المفضل لدى الكثيرين، وهو متوافق مع نظامي التشغيل Android و iOS. فهو يعمل على تبسيط تجربة تخطيط المسار الخاص بك من خلال ميزات مثل

التحقق من صحة العنوان وملخصات المسار وتفضيلات التنقل المخصصة. للحصول على إرشادات سفر سلسلة وفعالة، وأبرز ما يميز هذا التطبيق:

- يسمح باستيراد عناوين التوقف المتعددة بشكل فعال في Excel أو CSV.
- يستوعب عمليات النقل والتسليم، ضمن طريق واحد يوفر بشكل أساسي تكاليف الوقود.
- يأخذ تأكيد عمليات التسليم من خلال الصور واللافتات الافتراضية والملاحظات للابتعاد عن النزاعات المحتملة.
- يقوم بتكرار المسار الحالي بسلسلة لعمليات التسليم المتكررة بطبيعتها.
- يرسل تنبيهات دقيقة للعملاء في الوقت الفعلي ووقت الوصول المتوقع عبر الرسائل ورسائل البريد الإلكتروني إلى المستلمين من أجل التواصل الواضح.

• Routin

هو مخطط طريق متعدد التوقفات وتطبيق محسن. من المهم للسائقين زيارة العديد من العناوين كل يوم. تساعد خوارزميات التحسين السريعة في الحصول على مسارات محسنة في غضون ثوانٍ. من خلال استخدام الروتين، يمكنك فرز توقفاتك/وظائفك بشكل مثالي وفقًا للمناطق المختارة، وإكمال مهامك في وقت أقصر. و أبرز ما يميز هذا التطبيق:

- يضيف التوقفات أو الملاحظات بشكل فعال باللغة المفضلة باستخدام الأوامر الصوتية.
- يتكامل بشكل لا تشوبه شائبة مع التطبيقات المعروفة مثل خرائط Google، Waze، والمزيد.
- يسمح بإضافة التفاصيل الدقيقة مثل أرقام الهواتف والملاحظات والصور الفوتوغرافية إلى محطات التوقف الخاصة بك.

○ يضيف محطات التوقف بسهولة من خلال النقر على الخريطة أو البحث حسب العنوان.

○ يضيف محطات التوقف حسب الرمز البريدي في البلدان المدعومة لمزيد من الراحة.

• Roudie

هو تطبيق مرن لمخطط الطريق مخصص للمسافرين. إنه يوفر منصة نظيفة وواضحة لمساعدتك في التخطيط لمسار رحلتك الملحمي. تشمل الميزات الإضافية المواقع الثابتة، واكتشاف المعالم السياحية، والممرات، والمتنزهات الوطنية، وحتى إضافة ملاحظات شخصية إلى كل محطة، وتخصيص رحلتك حسب رغبتك. وأبرز ما يميز هذا التطبيق:

○ للتخطيط الفعال لرحلة الطريق، يعرض المسافات وأوقات القيادة بين نقاط الطريق.

○ يقوم بتغيير ترتيب وجهاتك المخططة باستخدام ميزة السحب والإفلات.

○ استخدم التطبيق في وضع عدم الاتصال أثناء رحلاتك، مما يضمن عدم تفويت المعالم السياحية أبدًا.

○ شارك رحلتك وتعاون مع الأصدقاء للعثور على المعالم السياحية والإقامات المثيرة.

○ استخدم طرق البحث البديلة لتعقب المقاهي أو مناطق الجذب أو مناطق التخيم بسرعة.

○ حدد وجهاتك المفضلة وأضف ملاحظات لسهولة الرجوع إليها أثناء رحلتك.

لعل هذه التطبيقات هي أبرز التطبيقات المتداولة والأكثر استخداما في الخرائط والملاحة.

٣٤,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الترفيه AI Applications in Entertainment

لقد أثبت الذكاء الاصطناعي إمكانياته بالفعل في صناعة الموسيقى من خلال إنشاء مقطوعات موسيقية رائعة. حيث شهد عالم الفن أيضًا العقل الفني للذكاء الاصطناعي. في الوقت الحاضر، سيؤدي وصول الذكاء الاصطناعي إلى مجال الترفيه إلى تعديل كيفية تعامل الجمهور مع الأفلام والعروض ومقاطع الفيديو والرياضة والألعاب.

وتشير الأبحاث إلى أن خبراء صناعة الترفيه يعتبرون أن الذكاء الاصطناعي هو التغيير الصناعي الذي أعقب ذلك. لقد أدرك خبراء الإعلام أن الذكاء الاصطناعي سيعزز الفاعلية من خلال أتمتة مختلف المسؤوليات المتكررة وتقديم قوة منافسة.

كما يمكن لأتمتة الذكاء الاصطناعي أن تدعم الفنانين الذين يقضون وقتًا إضافيًا في تحسين كفاءتهم وتقديم محتوى فائز. يجب أن يعزز الذكاء الاصطناعي أيضًا شركات الإنتاج لاتخاذ قرارات مدروسة بشأن الإعلان والتسويق من خلال فحص البيانات المهمة.

وبالتالي، تفتقر شركات الإعلام والترفيه إلى الحاجة إلى زيادة كمية ونوعية المحتوى الذي تنشئه لجذب أكبر عدد من العملاء لتحقيق قيمة أكبر (Yuxuan Mei, 2023).

• تخصيص المحتوى

إن التأثير على منصات بث الموسيقى والفيديو مثل "Netflix" و"Spotify" هو المنتصر لأنهم يساهمون بمحتوى يتعلق بجميع الفئات السكانية، ويمتلكون أذواق وخيارات مختلفة.

تتبنى مثل هذه الشركات خوارزميات الذكاء الاصطناعي وخوارزميات التعلم الآلي لتحليل أداء المستخدم الفردي والتركيب السكانية لتعزيز اهتمام المستخدمين بالمشاهدة أو الاستماع عن كثب لإبقائهم مشاركين بانتظام.

وفي النهاية، تقدم منصات الذكاء الاصطناعي هذه للمستهلكين محتوى يوفر رغباتهم الخاصة، وبالتالي توفر لهم تجربة شخصية للغاية.

منذ وقت ليس ببعيد، أعلنت "Netflix" عن فكرتها لتطبيق مدعوم بالذكاء الاصطناعي والذي سيوفر توصيات فيديو أكثر موثوقية.

هناك أيضًا منصة أخرى تهدف إلى تطوير تآزر المستخدم مع المحتوى الرقمي. وهذا ما يسمى "IRIS". يمنح التلفزيون هذا النوع من الخدمة على وجه التحديد. حيث يساعد البرنامج على تسوية المحتوى حسب تفضيلات المستخدمين وفقًا للخيارات السابقة التي حددها أو ربما شاهدوها.

• إنتاج الفيلم

يتطلب إنتاج الأفلام أساليب متعددة مثل كتابة السيناريو، واستكشاف الموقع، وإنشاء قوائم اللقطات، ولوحة القصة، وإعداد الميزانية، والتسجيل، والجدولة، والتحرير.

يتم طرح هذه الأساليب من خلال التعامل مع العديد من محترفي إنتاج الأفلام. ولذلك فإن إنتاج الأفلام هو وسيلة معقدة وتستغرق وقتًا طويلاً.

سيؤدي ظهور الذكاء الاصطناعي في مجال الترفيه إلى زيادة أتمتة إجراءات الإنتاج الصوتي. يمكن أن يوفر الذكاء الاصطناعي أرضية يمكنها أتمتة المهام مثل تقسيم النصوص وإنشاء قوائم قصيرة ولوحة القصة وبناء الجداول الزمنية وموارد الأفلام الرائدة.

يمكن لبرنامج الذكاء الاصطناعي إجراء المزيد من المزامنة تلقائيًا وتقوم المجموعة بتصوير المقاطع. ومع التطورات الإضافية، قد يتمكن الذكاء الاصطناعي قريبًا من إنتاج المحتوى بشكل فردي.

• ترجمة الجيل الجديد

تحتاج شركات نشر الاتصالات الدولية إلى تقديم محتواها بشكل مناسب للاستهلاك من قبل المستخدمين المنتمين إلى مناطق مختلفة. للتحضير، يجب عليهم تقديم ترجمات مفصلة متعددة اللغات لمقاطع الفيديو الخاصة بهم. قد يستغرق نسخ الترجمات المصاحبة للعروض ومقاطع الفيديو المتنوعة يدويًا بعشرات الكلمات قرونًا أو في الواقع آلاف الساعات للمترجمين الفرديين.

علاوة على ذلك، قد يكون من الصعب أيضًا الحصول على الوسائل البشرية المناسبة لترجمة هذا المحتوى للغات معينة. علاوة على ذلك، يمكن للتفسير البشري أن يميل إلى ارتكاب الأخطاء. وللتغلب على هذه الصعوبات، تستخدم المؤسسات الإعلامية التقنيات القائمة على الذكاء الاصطناعي.

• المساعدون الافتراضيون لدعم العملاء

تُستخدم روبوتات الدردشة والمساعدين الافتراضيين التي تعمل بالذكاء الاصطناعي في صناعة الترفيه للتعامل مع استفسارات العملاء ودعمهم. على سبيل المثال، يستخدم "StubHub" برنامج الدردشة الآلي لمساعدة المستخدمين في العثور على تذاكر الأحداث وشرائها.

• الموسيقى والفنون التي يولدها الذكاء الاصطناعي

يمكن لخوارزميات الذكاء الاصطناعي أن تولد موسيقى وفنًا يحاكي أسلوب فنان أو نوع معين. على سبيل المثال، "AIVA" (الفنان الافتراضي للذكاء الاصطناعي) هو مؤلف موسيقى يعمل بالذكاء الاصطناعي ويقوم بإنشاء موسيقى أصلية.

• تجارب الألعاب التفاعلية

تُستخدم خوارزميات الذكاء الاصطناعي لإنشاء تجارب ألعاب أكثر غامرة وتفاعلية. على سبيل المثال، تقوم لعبة "AI Dungeon" المدعومة بالذكاء الاصطناعي بإنشاء قصص وسيناريوهات بناءً على ذلك.

• المؤثرات الخاصة المدعومة بالذكاء الاصطناعي في الأفلام

تُستخدم خوارزميات الذكاء الاصطناعي لإنشاء مؤثرات خاصة في الأفلام، مثل إنشاء انفجارات واقعية ومحاكاة الكوارث الطبيعية.

• التعرف على الصوت وتوليفه

تُستخدم خوارزميات الذكاء الاصطناعي للتعرف على الأصوات البشرية وتوليفها في صناعة الترفيه. على سبيل المثال، يستخدم "Alexa" من "Amazon" و" Siri" من "Apple" الذكاء الاصطناعي للتعرف على الأوامر الصوتية البشرية والاستجابة لها.

٣٥,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي لإنشاء المحتوى AI applications for Content Creation

ضمن هذه الفئة، تتفوق التطبيقات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي في إنشاء محتوى مكتوب. سواء كانت مقالات أو منشورات مدونة أو حتى كتابة إبداعية، فإن هذه التطبيقات تستفيد من خوارزميات معالجة اللغة الطبيعية (NLP) لإنشاء نص متماسك وذو صلة بالسياق. وتعد تطبيقات إنشاء المحتوى ذات قيمة كبيرة للمدونين والكتاب والشركات التي تتطلع إلى تبسيط عملية إنشاء المحتوى الخاصة بهم. يمكن للمستخدمين توفير الوقت والجهد باستخدام الذكاء الاصطناعي لصياغة المحتوى الأولي، والذي يمكن بعد ذلك تحسينه وتخصيصه حسب الحاجة.

٣٦,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الواقع الافتراضي والمعزز AI applications in Virtual and Augmented Reality

الذكاء الاصطناعي يلعب دورًا مهمًا في تطبيقات الواقع الافتراضي. فهو يساعد في تحسين تجربة المستخدم وجعلها أكثر واقعية وتفاعلية. يتم استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات والتعرف على الأنماط واستخلاص المعلومات منها.

على سبيل المثال، يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في تطبيقات الواقع الافتراضي لتحسين تتبع الحركة والاستجابة الحسية. يمكن للذكاء الاصطناعي تحديد حركات اليد والرأس والجسم

بدقة ومعالجة هذه المعلومات لضمان توافقها مع حركات المستخدم الحقيقية. كما يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين جودة الصور والرسومات في تطبيقات الواقع الافتراضي. يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل الصور وتحسينها وإزالة الضوضاء وتحسين الحواف وتعزيز التفاصيل. بالإضافة إلى ذلك ، يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لإنشاء تجارب واقع افتراضي تفاعلية ومخصصة لكل مستخدم. يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل سلوك المستخدم وتعديل التجربة وفقا لذلك.

كيف يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين الواقع الافتراضي

• تجربة مستخدم محسنة

يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل سلوك المستخدم وتفضيلاته، ثم إنشاء تجارب مخصصة في بيئات الواقع الافتراضي/الواقع المعزز. يمكن أن يؤدي هذا إلى تجربة أكثر غامرة وجاذبية للمستخدم.

• تفاعل محسن

يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين التفاعل في تطبيقات الواقع الافتراضي/الواقع المعزز باستخدام معالجة اللغة الطبيعية ورؤية الكمبيوتر لتتبع تصرفات المستخدم واستجاباته. وهذا يمكن أن يتيح تجارب أكثر سهولة وتفاعلية.

• محاكاة واقعية

يستطيع الذكاء الاصطناعي محاكاة بيئات وشخصيات أكثر واقعية في تطبيقات الواقع الافتراضي/الواقع المعزز، مما يجعل التجربة أكثر واقعية وإقناعًا.

• التعرف الذكي على الكائنات

يمكن للذكاء الاصطناعي تمكين التعرف الذكي على الكائنات في تطبيقات الواقع الافتراضي/الواقع المعزز، مما يسمح للمستخدمين بالتفاعل مع الكائنات الافتراضية بطرق أكثر سهولة.

- تحليلات البيانات المتقدمة

يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل سلوك المستخدم وتفضيلاته في تطبيقات الواقع الافتراضي/الواقع المعزز، مما يسمح للمطورين بإنشاء تجارب أكثر استهدافاً وفعالية.

- السلامة المعززة

يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين السلامة في تطبيقات الواقع الافتراضي/الواقع المعزز من خلال مراقبة العناصر الحيوية للمستخدم وسلوكه، ثم تنبيه المستخدمين عندما يكونون معرضين للخطر.

- إمكانية الوصول المحسنة

يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين إمكانية الوصول إلى تطبيقات الواقع الافتراضي/الواقع المعزز من خلال توفير التعرف على الكلام ومعالجة اللغة الطبيعية ورؤية الكمبيوتر لمساعدة المستخدمين ذوي الإعاقة.

٣٧,٢,٤. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الرياضة AI applications in Sports

يعمل الذكاء الاصطناعي على تغيير العالم الذي نعيش فيه، وإن قطاع الرياضة ليس استثناء. فمن تحليل الأداء والتدريب إلى البث وتفاعل المعجبين، سيغير الذكاء الاصطناعي طريقة لعبنا ومشاهدتنا وتفاعلنا مع الرياضة. وإن فهم إمكانيات الذكاء الاصطناعي الضخمة في الرياضة يمنح رواد الأعمال ميزة تنافسية في صناعة سريعة التطور. وسنستكشف في هذا الجزء تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الرياضة وسنقدم تصوراً حول كيفية تسخير رواد الأعمال لقوة الذكاء الاصطناعي لتنمية أعمالهم ومشاريعهم، (Andrew, 2019) سنتطرق هنا إلى أبرز ماسي عمله الذكاء الاصطناعي في الرياضة:

• استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل الأداء الرياضي

عد تحليل الأداء أمراً بالغ الأهمية في الرياضات الحديثة، حيث يوفر رؤى قيمة حول نقاط القوة والضعف لدى الممارسين ومجالات التحسين. فبدلاً من إجراء تحليل الأداء يدوياً بالطرق التقليدية من قبل المدربين والمحللين، وهو ما قد يستغرق وقتاً طويلاً ويكون عرضةً لحدوث الأخطاء وعدم الدقة. يمكن لأدوات تحليل الأداء الرياضي التي تعمل بالذكاء الاصطناعي أن تؤتمت هذه العملية، مما يسمح للمدربين والمحللين بالتركيز على تفسير البيانات واتخاذ القرارات. ومن الأمثلة على أداة تحليل الأداء التي تعمل بالذكاء الاصطناعي هو النظام الذي طورته الشركة الناشئة "تيم آب (Team-Up)" والتي فازت بتحدي الذكاء الاصطناعي في الرياضة الذي أقامه مركز ذكاء، إذ طورت عدة أنظمة تستخدم أنظمة تتبع الحركة وخوارزميات التعلم الآلي لتحليل أنماط حركة الرياضيين وتقديم الملاحظات فوراً عن مستوى أدائهم. فمن خلال تتبع حركات الرياضيين، يمكن لأنظمة تيم آب تحديد أفضل اللاعبين وربطهم مع النوادي المهتمة بالموهب الناشئة. أحد الأمثلة على التحليلات التنبؤية في الرياضة هي منصة "بلاي ميكرو (Playermaker)"، حيث تستخدم هذه المنصة المستشعرات لتتبع الأداء الرياضي، ويمكنها التنبؤ بالنتائج المستقبلية من خلال خوارزميات تعلم الآلة لتحليل البيانات. بالإضافة إلى تقديم الملاحظات في الوقت الفعلي للمدربين والرياضيين لمساعدتهم على اتخاذ القرارات.

• استخدام الذكاء الاصطناعي في التدريب الرياضي والتهيئة

يعد التدريب والتهيئة من المكونات الأساسية للأداء الرياضي، حيث يهيئان الرياضيين جسدياً وعقلياً للمنافسة. إلا أن تصميم برامج التدريب الشخصية لكل رياضي يعد أمراً مجهداً، حيث يتطلب تحليل كميات كبيرة من البيانات المتعلقة بأدائهم وتاريخ الإصابات ومستويات اللياقة البدنية. وهنا يأتي دور الذكاء الاصطناعي في تبسيط هذه العملية من خلال تحليل البيانات وإنشاء برامج تدريب مخصصة

بناءً على احتياجات كل فرد. وتعد منصة "فولت أثليتيكس (Volt Athletics) " أحد الأمثلة على تدريب المدعوم بالذكاء الاصطناعي. حيث تستخدم هذه المنصة خوارزميات التعلم الآلي لتحليل بيانات أداء الرياضيين وإنشاء برامج تدريب مخصصة تستهدف احتياجاتهم الخاصة. بالإضافة إلى تطوير برامج التدريب بناءً على تقدم الرياضيين.

• استخدام الذكاء الاصطناعي في البث الرياضي والتسويق الرياضي

شهد البث الرياضي وتفاعل المعجبين تغييراتٍ كبيرةً في السنوات الأخيرة، حيث لعب الذكاء الاصطناعي دوراً محورياً في هذه التحولات. إذ يمكن لأدوات البث المدعومة بالذكاء الاصطناعي تحليل البيانات في الوقت الفعلي وتزويد المعجبين بمحتوى مخصصٍ بناءً على تفضيلاتهم، بينما يمكن لمنصات المشاركة المدعومة بالذكاء الاصطناعي إنشاء تجارب اندماجيةً تقرب المعجبين من الحدث. مثل أداة البث "آي بي إم واطسون ميديا (IBM Watson Media) " التي تعمل بالذكاء الاصطناعي. حيث تستخدم هذه المنصة معالجة اللغة الطبيعية وخوارزميات التعلم الآلي لتحليل البيانات المتعلقة باللعبة واللاعبين والمشجعين، وتوفير محتوى مخصص للمشاهدين. يمكن للمنصة أيضاً تحليل بيانات الوسائط الاجتماعية لإنشاء فرص تفاعلٍ للمعجبين في الوقت الفعلي. كما طورت شركة عين الرياضة (Ain Sports) نظام ذكاء اصطناعي يقوم باستخلاص الأحداث المهمة من المباريات الرياضية، وتقديم ملخصات مرئية مؤتمتة للجمهور والمعلقين والمحليلين. وكانت هذه الشركة السعودية الناشئة أحد الفائزين بتحدي الذكاء الاصطناعي في الرياضة أيضاً.

• الآثار الأخلاقية للذكاء الاصطناعي في الرياضة

مع استمرار تغلغل تقنيات الذكاء الاصطناعي الرياضة، يجب علينا أن نراعي الآثار والعواقب الأخلاقية المحتملة لهذه التقنية. ومن أبرز القضايا الأخلاقية التي يجب معالجتها لضمان استخدام الذكاء الاصطناعي بطريقة أخلاقية هي: اللعب العادل، والخصوصية، وحماية البيانات. ولقد أصدرت الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا) دليلاً بـ"مبادئ أخلاقيات الذكاء الاصطناعي"، والذي يضع السياسات وآليات الحوكمة والمعايير والضوابط الخاصة بالبيانات والذكاء الاصطناعي، ويحدد آليات متابعتها الالتزام بها بعد إقرارها. كما تعد الخصوصية وحماية البيانات من القضايا الأخلاقية الأساسية في الرياضة، حيث يمكن أن يثير جمع البيانات الشخصية وتحليلها مخاوف بشأن الخصوصية وحماية البيانات. لذا من الضروري ضمان جمع البيانات الشخصية واستخدامها بمسؤولية وشفافية لحماية حقوق الخصوصية للرياضيين والمشجعين.

• الذكاء الاصطناعي والوقاية من الإصابات

تشكل الإصابات مصدر قلق كبير للرياضيين، لأنها يمكن أن تؤثر على الأداء وتؤدي إلى مشاكل صحية طويلة الأجل أو دائمة. لذا يأتي دور الذكاء الاصطناعي في الوقاية من الإصابات عبر تحليل البيانات المتعلقة بأداء الرياضيين ومستويات اللياقة البدنية لديهم وسجل الإصابات لتحديد عوامل الخطر، ووضع الاستراتيجيات للتخفيف منها. وأحد الأمثلة على أداة الوقاية من الإصابات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي هي منصة "كايندكت (Kinduct)" التي تستخدم خوارزميات التعلم الآلي لتحليل بيانات أداء الرياضيين وتاريخ الإصابات لتحديد عوامل الخطر المحتملة. وتقديم الملاحظات للمدربين والرياضيين لمساعدتهم على منع حدوث الإصابات. ويمكن لرواد الأعمال تطوير منتجات وخدمات تحلل البيانات وتحدد عوامل الخطر المحتملة للوقاية من الإصابات، بما يؤدي إلى نتائج أفضل وإطالة استمرارية لياقة وصحة الرياضيين.

٣,٣. هل الذكاء الاصطناعي يحد من التطبيقات البشرية؟

يبدو أن البشر قد تم تجاوزهم بسرعة في الصناعات التي يتم فيها دمج الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع. ومع ذلك، لا يزال البشر قادرين على القيام بمجموعة متنوعة من الأنشطة المعقدة بشكل أفضل من الذكاء الاصطناعي. في الوقت الحالي، تتجاوز المهام التي تتطلب الإبداع قدرات أجهزة الكمبيوتر التي تعمل بالذكاء الاصطناعي.

على سبيل المثال، استخدم كاتب الذكاء الاصطناعي لإنشاء سيناريوهات جديدة لحلقات المسلسل التلفزيوني الكوميدي "الأصدقاء"، والتي ثبت صعوبة قراءتها جميعًا. في حين يلجأ بعض المؤلفين إلى أدوات الكتابة باستخدام الذكاء الاصطناعي للإلهام لشعرهم وخيالهم، لا يستطيع الذكاء الاصطناعي التعامل مع جميع الوظائف نيابة عنهم. علاوة على ذلك، في حين أن معالجة اللغة الطبيعية قد تقدمت بشكل كبير، فإن الذكاء الاصطناعي لا يزال غير بارع جدًا في فهم الكلمات التي يقرأها بشكل حقيقي. في حين أن اللغة يمكن التنبؤ بها في كثير من الأحيان بدرجة كافية بحيث يتمكن الذكاء الاصطناعي من المشاركة في تواصل جدير بالثقة في إعدادات محددة، إلا أن العبارات غير المتوقعة أو السخرية أو الدقة قد تربكها. وبالمثل، لا يستطيع الذكاء الاصطناعي بعد إظهار التعاطف أو التفكير النقدي. بالمقارنة مع الذكاء الاصطناعي، يواصل البشر التفوق في المهام التي تتطلب هذه المواهب.

لقد تطور الذكاء الاصطناعي بسرعة وأصبح عنصرًا أساسيًا في حياتنا اليومية. ومع ذلك، فإن اليوم الذي سيفعل فيه الذكاء الاصطناعي كل شيء من أجلنا وسنكون قادرين على قضاء أيامنا في الراحة أو التعلم من أجل المتعة لا يزال بعيدًا جدًا. لا يزال يتعين على الذكاء الاصطناعي أن يتقدم في مجالات مثل معالجة اللغة والإبداع وحل المشكلات والفهم الدقيق. إذا كنت قلقًا من أن الروبوتات سوف تستولي على وظيفتك، فقم ببناء هذه الصفات في نفسك للتأكد من أنك ستكون قابلاً للتوظيف في المستقبل.

قد يكون التركيز على التخصصات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي مفيدًا في العديد من الصناعات المختلفة. على سبيل المثال، في مجال الطب، يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في تشخيص الأمراض وتحسين الرعاية الصحية. في مجال الزراعة، يمكن استخدام التكنولوجيا لتحسين

إنتاجية المحاصيل وتقديم حلول زراعية مستدامة. في قطاع النقل، يمكن استخدام الروبوتات والمركبات الذكية لتحسين السلامة والكفاءة.

بالإضافة إلى التخصصات التقنية المباشرة، ستكون المهارات الأساسية مهمة أيضًا في المستقبل. تعزز المهارات اللغوية والاتصالية والقيادية والتفكير النقدي قدرة الأفراد على الابتكار والتعاون وحل المشكلات. ستكون المهارات الرقمية والقدرة على التعامل مع البيانات أيضًا ضرورية لمواكبة التطورات التكنولوجية.

عند اختيار التخصصات والوظائف في المستقبل، يجب على الأجيال القادمة أن تأخذ في الاعتبار أهمية توافق اهتماماتها ومواهبها الشخصية مع احتياجات المجتمع وفرص العمل المتاحة. يجب أن يكون لديهم الشجاعة لاستكشاف مجالات جديدة ومبتكرة والمرونة للتكيف مع التغيرات المستمرة في سوق العمل.

في النهاية، فإن مستقبل العمل والتخصصات يتطلب انفتاحًا على التكنولوجيا واستعدادًا للتعلم المستمر وتطوير المهارات. من خلال الاستفادة من إمكانيات الذكاء الاصطناعي وتوجيهها نحو الخير العام، يمكن للأجيال القادمة أن تلعب دورًا حاسمًا في بناء مستقبل مزدهر للبشرية.

٤,٤. الخلاصة Conclusion

تطرقنا في هذا الفصل إلى أغلب تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف جوانب الحياة الاقتصادية والاجتماعية والزراعية وكيف ساهم الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في تطوير تلك الجوانب وكيف ان الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته يؤسس لحياة مختلفة لصالح الافراد والمجتمعات بل و البشرية عموما، حيث تطرقنا في هذا الفصل وبالتفصيل عن ٣٠ من تطبيقات الذكاء الاصطناعي هي الأكثر شيوعا وتداولاً.

Chapter Five الفصل الخامس

مستقبل الذكاء الاصطناعي AI Future

١,٥ المقدمة Introduction

عندما ننظر إلى المستقبل، نرى أن التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي ستلعب دورًا هامًا في حياة البشرية. يشير العديد من الخبراء إلى أن التقدم المستمر في مجال الذكاء الاصطناعي سيؤدي إلى تحولات جذرية في مجتمعاتنا واقتصاداتنا.

بالإضافة إلى ذلك، توقعات بأن تشهد السنوات القادمة زيادة كبيرة في الاستثمارات والبحوث في مجال الذكاء الاصطناعي، مما سيسهم في تطوير تقنيات جديدة ومبتكرة تعزز من قدراته وتطبيقاته في مختلف المجالات.

وصف أندرو إنج، العالم البارز في مجال الذكاء الاصطناعي، الذكاء الاصطناعي بأنه "الكهرباء الجديدة" بناءً على التأثير المتوقع له في المستقبل. من الحتمي أن تصبح تطبيقاته جزءًا من الحياة اليومية في جوانب متعددة، بدءًا من تحضير الطعام إلى العمل في المصانع.

وهناك تقرير من جارتنر يتوقع أن يتم أتمتة ما يصل إلى ٦٩٪ من الأعمال الإدارية الروتينية بحلول عام ٢٠٢٤. وفقًا لتقرير من بي دبليو سي (PWC) من المتوقع أن يساهم الذكاء الاصطناعي بمقدار 20 تريليون دولار أمريكي في الاقتصاد العالمي بحلول عام ٢٠٣٠.

وسيشهد سوق برمجيات الذكاء الاصطناعي نموًا متسارعًا، حيث من المتوقع أن يصل إلى حوالي ١٣٤,٨ مليار دولار بحلول عام ٢٠٢٥. من المتوقع أن يتسارع نمو السوق بشكل كبير، حيث يتوقع زيادة بنسبة ٣١,١٪ بين عام ٢٠٢١ وعام ٢٠٢٥، متجاوزًا بذلك النمو الإجمالي لسوق البرمجيات.

ومن المتوقع أن يشمل المستقبل الوظيفي تركيزًا كبيرًا على التخصصات التي ترتبط بالذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا المعلومات. ستكون هناك فرص واسعة للشباب الطموح للاستفادة من هذه التقنيات المتقدمة والمشاركة في تطويرها.

مجالات التخصص المرتبطة بالذكاء الاصطناعي متنوعة ومتعددة. يمكن أن يكون التعلم العميق وتطوير الخوارزميات وتصميم واجهات الإنسان والآلة ومعالجة اللغة الطبيعية وروبوتات الخدمة وتحليل البيانات والامن السيبراني وانترنت الاشياء والواقع الافتراضي والمعززين التخصصات المطلوبة.

وكما اسلفنا الذكر في الفصل الرابع حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي لحوالي ٣٠ مجال من مجالات الحياة، ستزداد وتتوسع تطبيقات الذكاء الاصطناعي بشكل اكبر.

ما يفسر توجه العديد من الدول الإقليمية والعالمية للاهتمام بهذا المجال من خلال انشاءها هيئات واحيانا وزارات متخصصة في هذا المجال وانشأت استراتيجيات طويلة المدى.

٢,٥. الذكاء الاصطناعي الصيني..الاول عالميا

في ظل سباق وتنافس وصراع عالمي غير مسبوق وبالتحديد بين الصين والولايات المتحدة الامريكية للسيطرة وتولي زمام الأمور على اقتصادات الذكاء الاصطناعي. أظهر تقرير "تطوير الإنترنت في الصين" الصادر عن مؤتمر الإنترنت الصيني الذي عقد في بكين في يوليو ٢٠٢٣، أن الصين هي حاليا في الصف الأول على مستوى العالم في تنمية الذكاء الاصطناعي . وأيضا تشير الكثير من التقارير الدولية بان الصين تفوقت على الولايات المتحدة الامريكية في مجال الذكاء الاصطناعي، وأصبحت تقود العالم ورؤيته في هذا المجال.

وتسعى الصين من خلال الذكاء الاصطناعي واستثماره محليا وعالميا الى إعادة تشكيل النظام العالمي، وبسط نفوذها عالميا. حيث ومن المتوقع ان يصل اقتصاد الصين المعتمد على الذكاء الاصطناعي الى ٢٤٠ مليار دولار بحلول العام ٢٠٢٥.

مؤخرا، في أكتوبر ٢٠٢٣ أعلنت الصين، في منتدى الحزام والطريق للتعاون الدولي الثالث، إطلاق إطار تنظيمي للذكاء الاصطناعي، داعية إلى "حقوق متساوية" في التنمية بغض النظر عن الأنظمة السياسية للبلدان.

وسمي هذا الاعلان "المبادرة العالمية لحوكمة الذكاء الاصطناعي"، يأتي بعد تشديد الولايات المتحدة قيودها على تصدير رقائق الذكاء الاصطناعي إلى بكين. وأعلن حينها أن "الحظر

الأميركي يهدف إلى كبح التقدم التكنولوجي والعسكري في الصين. " وتحول الذكاء الاصطناعي إلى مسرح جديد تستخدم فيه المنافسة بين الصين وأميركا، حيث يسعى الجانبان إلى ترسيخ القيادة في وضع القواعد والمعايير العالمية.

حينها أيضا أبلغ الرئيس الصيني شي جين بينغ زعماء العالم في منتدى الحزام والطريق أن الصين مستعدة للتعاون مع الدول الأخرى وتعزيز التنمية "الصحية والمنظمة والأمنة" للذكاء الاصطناعي. وأن مبادرة الصين تدعو الدول إلى دعم "الاحترام المتبادل" عند تطوير الذكاء الاصطناعي، وتقتصر أن تتمتع جميع الدول "بغض النظر عن حجمها أو قوتها أو نظامها بحقوق متساوية".

٣,٥. الذكاء الاصطناعي عربياً... دول واعدة وفرص كبيرة

وسط سباق عالمي متسارع في مجال الذكاء الصناعي، تُظهر محاولات عربية متنوعة رغبة واضحة في اللحاق بموقع متقدم ضمن تلك المنافسات، وهو ما توافق مع توقعات لمؤسسات عدة بإسهام القطاع بنحو ٣٢٠ مليار دولار في الناتج المحلي لدول الشرق الأوسط بحلول عام ٢٠٣٠، فضلاً عن إشارة خبراء إلى فرص واعدة متمثلة في الطبيعة الديمغرافية لسكان المنطقة ذات الطابع الشاب، ما يعني أن هناك مزيداً من الفرص لجمهور أوسع من المستخدمين والمستفيدين من تطبيقات الذكاء الصناعي المتنوعة. وتبرز كل من المملكة العربية السعودية، ومصر، والإمارات العربية المتحدة، والمغرب، والأردن، والجزائر كدول واعدة في المجال.

وتوقع تقرير لـ«المنتدى الاقتصادي الدولي» أُعلن في ابريل ٢٠٢٣، أن «تحقق منطقة الشرق الأوسط مكاسب اقتصادية تصل إلى ٣٢٠ مليار دولار بحلول عام ٢٠٣٠ من خلال الاعتماد على الذكاء الصناعي»، وهو الرقم نفسه الذي جاء سابقاً في تقرير توقعته شركة «برايس ووترهاوس كوبرز»، في عام ٢٠١٨، وهي شبكة خدمات مهنية متعددة الجنسيات تتخذ من لندن مقراً لها.

ويمثل هذا الرقم، وفق تقرير «برايس ووترهاوس كوبرز»، ٢ في المائة من إجمالي الفوائد العالمية للذكاء الصناعي في عام ٢٠٣٠، حيث من المتوقع أن يسهم القطاع بنحو ١٥,٧ تريليون دولار في الاقتصاد العالمي بحلول ذلك العام.

٤,٥. استراتيجيات وطنية

ووفق تقرير المنتدى الاقتصادي الدولي، فإن «الكثير من بلدان الشرق الأوسط حققت قفزات في اتجاه حصد فوائد الذكاء الصناعي»، حيث أطلقت المملكة العربية السعودية «استراتيجية وطنية للبيانات والذكاء الصناعي» تتضمن خطة طموحة لتدريب ما يصل إلى ٢٠ ألف متخصص بحلول عام ٢٠٣٠. فيما شكّلت إمارة دبي بدولة الإمارات لجنة مخصصة في يوليو من عام ٢٠٢٢ للاستثمار في الذكاء الصناعي والاقتصاد الرقمي والميتافيرس. بينما تتولى البحرين تسخير الذكاء الصناعي لحساب أشجار النخيل فيها ولتحديد الإنتاج الزراعي بشكل أكثر كفاءة. ومع هذه التطورات، يتوقع التقرير أن «يسهم الذكاء الصناعي بنحو ٤٦ مليار دولار، أو ٨,٢ في المائة، في الناتج المحلي الإجمالي، في اقتصاديات البحرين والكويت وعمان وقطر بحلول نهاية العقد.

وتأتي تحركات الدول العربية في ملف الذكاء الصناعي معبرةً عن هذه الأرقام من خلال «استراتيجيات وطنية تم إعدادها، ووزارات متخصصة»، وهو ما يراه مصطفى العطار، الباحث في مجال الذكاء الصناعي بـ«جامعة النيل» الأهلية بمصر، كاشفاً عن «حقيقة إدراكها لضرورة التنوع الاقتصادي». ويقول العطار لـ«الشرق الأوسط»: «في إطار استعداد الدول العربية المنتجة للنفط لمرحلة ما بعد النفط، فإنها عمدت منذ فترة إلى تنوع اقتصادياتها، وتراهن بشكل كبير على الذكاء الصناعي». وحدد العطار ٣ أسباب لانطلاقة الدول العربية نحو قطاع الذكاء الصناعي، أولها أن «البيانات هي نפט القرن الحادي والعشرين بما لها من قيمة في كل المجالات، وفي الدول ذات التعداد السكاني الكبير، مثل الدول العربية، تكون البيانات ذات قيمة أكبر؛ فمثلاً: في المجال الطبي قد تكون هناك حاجة لمعرفة لماذا يكون دواء فعالاً مع أشخاص وغير فعال مع آخرين، وهذه المعلومة لا تستطيع معرفتها من دون عدد كبير من البيانات».

والسبب الثاني، الذي يشير إليه العطار، هو أن «الصناعات ستسعى خلال السنوات المقبلة للطاقة المتجددة لكي تكون صديقة للمناخ، وبالتالي لا بد من البحث عن استثمارات أخرى تتماشى مع تحول الصناعات إلى اللون الأخضر».

ووفق العطار، فإن السبب الثالث لانطلاقة الدول العربية نحو القطاع هو «الطبيعة الديمغرافية لتلك الدول، والتي توصف بأنها (فتية ديمغرافياً)، حيث يمثل الأطفال والشباب نحو نصف السكان، وهذا يعني أنهم يستخدمون الهاتف المحمول بكثافة، وهو المصدر الرئيسي لجمع البيانات التي يعتمد عليها الذكاء الصناعي، هذا فضلاً عن سهولة تدريب الشباب على هذه التكنولوجيا».

ويلفت الباحث إلى بُعد آخر بشأن الفرص السانحة عربياً في المجال، ويقول: «بالنسبة إلى الدول العربية غير المنتجة للنفط، فإن بعضها أدرك فرصة استثمار طاقات الشباب لدفع النمو الاقتصادي، خصوصاً أن الذكاء الصناعي لا يحتاج إلى رؤوس أموال ضخمة، قدر احتياجه إلى العقول، وهو ما دفع بعض الدول إلى تأسيس كليات متخصصة في الذكاء الصناعي».

5.5. الخلاصة Conclusion

تطرقنا في هذا الفصل الى مستقبل الذكاء الاصطناعي عالمياً بالأرقام في السنوات القليلة القادمة وكيف اصبح التنافس العالمي الجديد هو السطره على اقتصاد الذكاء الاصطناعي، تطرقنا الى تجربة الصين في الذكاء الاصطناعي، وما خطة الصين للعالم من خلال الذكاء الاصطناعي. كما تحدثنا عن الذكاء الاصطناعي على المستوى العربي، فرصه وتحدياته والاستراتيجيات الوطنية للذكاء الاصطناعي التي اطلقتها عدد من الدول العربية.

المراجع References

- Anderson, Mark Robert (2017), *"Twenty years on from Deep Blue vs Kasparov: how a chess match started the big data revolution"*. The Conversation. Retrieved (2024).
- Anderson, Susan Leigh (2008), *"Asimov's "three laws of robotics" and machine metaethics"*, *AI & Society*. 22 (4): 477–493. doi:10.1007/s00146-007-0094-5. S2CID 1809459.
- Andrew B., 2019. *"Artificial Intelligence application to the sport industry"*, PWC Australia.
- Anne Johnson; Emily Grumbling (2019). *"Implications of artificial intelligence for cybersecurity": proceedings of a workshop*. Washington, DC: National Academies
- Ashley, Kevin D. (2017). *Artificial Intelligence and Legal Analytics: New Tools for Law Practice in the Digital Age*. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/9781316761380. ISBN 978-1-316-76138-0. S2CID 209050358
- Ball, Nicholas M.; Brunner, Robert J. (1 July 2010). *"Data mining and machine learning in astronomy"*. *International Journal of Modern Physics D*. 19 (7): 1049–1106. arXiv:0906.2173. Bibcode:2010IJMPD..19.1049B. doi:10.1142/S0218271810017160. ISSN 0218-2718. S2CID 119277652.
- B. Whitby, (2008). *"A Beginner's Guide"*, published by One World. This is quite a reasonable, level-headed overview text. It is more concerned with ethical issues and is fairly conservative, but well posed. It doesn't explain topics in any depth, however.
- Barfield, Woodrow; Pagallo, Ugo (2018), *"Research handbook on the law of artificial intelligence"*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing. ISBN 978-1-78643-904-8. OCLC 1039480085
- Bernhard Hofmann-Wellenhof; K. Legat; M. Wieser (2003). *"Navigation: principles of positioning and guidance"*. Springer. ISBN 978-3-211-00828-7. Retrieved 7 February 2012.

- Berdahl, Carl Thomas; Baker, Lawrence; Mann, Sean; Osoba, Osonde; Giroso, Federico (7 February 2023), *"Strategies to Improve the Impact of Artificial Intelligence on Health Equity: Scoping Review"* by JMIR AI. [2: e42936. doi:10.2196/42936. ISSN 2817- 705. S2CID 256681439](https://doi.org/10.2196/42936). Archived from the original on 21 February 2023. Retrieved 21 February 2023.
- Benson, Thor. *"Self-driving buses to appear on public roads for the first time"*. Inverse. Retrieved 26 August 2021.
- Bogost, Ian (March 2017). *"Artificial Intelligence" Has Become Meaningless*. Retrieved 22 July 2017.
- Brooks, Rodney (10 November 2014), *"Artificial intelligence is a tool, not a threat"* . Archived from the original on 12 November 2014.
- Buiten, Miriam C (2019), *"Towards Intelligent Regulation of Artificial Intelligence"* . European Journal of Risk Regulation. 10 (1): [41–59. doi:10.1017/err.2019.8. ISSN 1867-299X](https://doi.org/10.1017/err.2019.8).
- Clark, Jack, (2015), *"Why 2015 Was a Breakthrough Year in Artificial Intelligence"*, Bloomberg.com. Archived from the original on 23 November 2016. Retrieved 23 November 2016.
- *The Guardian*. 31 July 2022. *"Can artificial intelligence really help us talk to the animals?"*. . Retrieved 30 August 2022.
- Coelho Mollo · 2022, *"Intelligent behavior"*. [http://philsci-archive.pitt.edu/20417/1/Intelligent%20behaviour%20-%20Coelho%20Mollo%20\(forthcoming\).pdf](http://philsci-archive.pitt.edu/20417/1/Intelligent%20behaviour%20-%20Coelho%20Mollo%20(forthcoming).pdf).
- D. Jude, 2020, *"Artificial Intelligence Techniques for Satellite Image Analysis"*. (Print [ISBN 978-3-030-24177-3](https://www.amazon.com/dp/9783030241773) | Online [ISBN 978-3-030-24178-0](https://www.amazon.com/dp/9783030241780)).
- David Poole, Alan Mackworth, and Randy Goebel, (1998), *"Computational Intelligence: A Logical Approach"*, Oxford University Press, Chapter 4, page 113-163.
- Digital water, 2002. *"Artificial Intelligence solutions for water sector"*, Published by the International Water Association. [IWA 2020 Artificial Intelligence SCREEN.pdf \(iwa-network.org\)](https://www.iwa-network.org/IWA_2020_Artificial_Intelligence_SCREEN.pdf)

- Deng, L., Ang, C., Ning, S. (2019).: *"Analysis of the current situation and situation of artificial intelligence education development"*. Inf. Commun. Technol. Policy
- Deng, L.; Yu, D. (2014), *"Deep Learning: Methods and Applications"* by. Foundations and Trends in Signal Processing. 7 (3–4): 1–199. doi:10.1561/20000000039. Archived (PDF) from the original on 14 March 2016. Retrieved 18 October 2014.
- Dennis, Michael Aaron, (December 23, 2022). *"Defense Advanced Research Projects Agency | United States government"*. Encyclopædia Britannica. Retrieved January 5, 2023
- DiFelicianantonio, (2023), *"AI has already changed the world. This report shows how"*, Chase San Francisco Chronicle. Archived from the original on 19 June 2023. Retrieved 19 June 2023.
- Dreyfus, Hubert; Dreyfus, Stuart (1986), *"Mind over Machine: The Power of Human Intuition and Expertise in the Era of the Computer"* Oxford: Blackwell. ISBN 978-0-02-908060-3. Archived from the original on 26 July 2020. Retrieved 22 August 2020.
- Edited by Scientific American staff, Warner Books, 2002. *"Understanding Artificial Intelligence"*, This is actually a collection of essays on the subject. Although mostly concerned with the philosophy of AI, it gives a feel for what different experts consider to be the main issues.
- Elaine Rich and Kevin Knight, (2006), *"Artificial Intelligence"*, McGraw Hill companies Inc., Chapter 1-22, page 1-613.
- Edelson, Edward (1991), *"The Nervous System"*. New York: Chelsea House. ISBN 978-0-7910-0464-7. Archived from the original on 26 July 2020. Retrieved 18 November 2019.
- Euronews, 23 May 2023, *"Fake image of Pentagon explosion causes real dip on Wall Street"*. Retrieved 28 January 2024.
- Epstein, Ziv; Hertzmann, Aaron; Akten, Memo; et al. (2023). *"Art and the science of generative AI"*. Science. 380 (6650): 1110–1111. arXiv:2306.04141. Bibcode:2023Sci...380.1110E. doi:10.1126/science.adh4451. PMID 37319193. S2CID 259095707.

- Ford, Martin; Colvin, Geoff, (6 September 2015), "Will robots create more jobs than they destroy?". The Guardian. Archived from the original on 16 June 2018. Retrieved 13 January 2018.
- George F. Luger, (2002), "Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving", Addison-Wesley, Chapter 1- 16, page 1- 743.
- "Generative AI In Archaeology" 2023. [Generative AI In Archaeology | Oxford Open Learning \(ool.co.uk\)](https://www.openlearning.co.uk/courses/generative-ai-in-archaeology/)
- Goldsmith, Stephen (16 September 2021). "As the Chorus of Dumb City Advocates Increases, How Do We Define the Truly Smart City?". datasmart.ash.harvard.edu. Retrieved 27 August 2022.
- George F. Luger, (2002), "Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving", Addison-Wesley, Chapter 2-6, page 35- 193.
- GLORIA SHKURTI ÖZDEMİR, 2019, "ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATION IN THE MILITARY THE CASE OF UNITED STATES AND CHINA". SETA | SİYASET, EKONOMİ VE TOPLUM ARAŞTIRMALARI VAKFI.
- Jackson, Peter (1998). "Introduction To Expert Systems" (3 ed.). Addison Wesley. p. 2. [ISBN 978-0-201-87686-4](https://www.amazon.com/Introduction-Expert-Systems-Peter-Jackson/dp/0201876864).
- MacGregor, Robert (June 1991). "Using a description classifier to enhance knowledge representation". IEEE Expert. 6 (3): [41–46](https://doi.org/10.1109/64.87683). doi:10.1109/64.87683. S2CID 29575443.
- Leondes, Cornelius T. (2002). "Expert systems: the technology of knowledge management and decision making for the 21st century". pp. 1–22. [ISBN 978-0-12-443880-4](https://www.amazon.com/Expert-Systems-Technology-Knowledge-Management/dp/0124438804).
- Lawton, G. & Tucci, L. 2022. "What is business process automation", CIO? TechTarget. Retrieved on 3 February 2023. Available at: <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/business-process-automation>
- Griffith, Erin; Metz, Cade (January 27, 2023). "Anthropic Said to Be Closing In on \$300 Million in New A.I. Funding". The New York Times. Retrieved March 14, 2023.

- Henri Arslanian, Fabrice Fischer; Palgrave Macmillan; 2019, "*The Fundamentals of Artificial Intelligence. (Understanding Artificial Intelligence and Its Capabilities; and Applications of Artificial Intelligence in Financial Services)*" in: *The Future of Finance*; pp. 165-197.
- Howard Gardner, 2006. "*New Horizons in Theory and Practice*", published by Basic Books, revised 2nd edition, this book considers human intelligence as separate human capacities, ranging from musical intelligence to the intelligence involved in understanding.
- Huawei Technologies Co., Ltd, 2023, "*Artificial Intelligence Technology*". This book is an open access publication. Jointly published with Posts & Telecom Press, Beijing, China.
- Ian J. Deary, 2001. "*A Very Short Introduction*", published by Oxford Paperbacks, A good general introductory guide to human intelligence, for the non-specialist.
- Ian, (2019), "AI becomes grandmaster in 'fiendishly complex' StarCraft II". *The Guardian*. [ISSN 0261-3077](https://doi.org/10.1016/j.gu.2019.01.001). Retrieved 28 January 2024.
- Hawkins J. and S. Blakeslee, published by Owl Books, 2005. "*A look at how human brains work and how we measure intelligence in humans*". It also takes a critical look at intelligence in machines and how this relates to the human form.
- Janya Chanchaichujit, Albert Tan, Fanwen Meng, Sarayoot Eaimkhong; Palgrave Pivot; 2019, "*Application of Artificial Intelligence in Healthcare*"; in: *Healthcare 4.0*; pp. 63-93.
- Jordan, Michael I.; Bishop, Christopher M. (2004). "*Neural Networks*". In Allen B. Tucker (ed.). *Computer Science Handbook, Second Edition (Section VII: Intelligent Systems)*. Boca Raton, Florida: Chapman & Hall/CRC Press LLC. [ISBN 978-1-58488-360-9](https://doi.org/10.1002/9781118021021.ch7).
- Kishan Changlani ,Renuka Thakore, 2023, "*Artificial Intelligence for Climate Action*", [DOI: 10.13140/RG.2.2.21102.18245](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21102.18245)
- Kumba Sennaar, 2018, "Artificial Intelligence in Sports" – Current and future applications;

- Frankfurt, Germany February 2022, "*Artificial Intelligence in Robotics*". published by International Federation of Robotics.
- Goodfellow, Ian; Pouget-Abadie, Jean; Mirza, Mehdi; Xu, Bing; Warde-Farley, David; Ozair, Sherjil; Courville, Aaron; Bengio, Yoshua (2014). "*Generative Adversarial Nets*" (PDF). Proceedings of the International Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS 2014). pp. 2672–2680.
- Karamjit S. Gill, 2016. " Artificial super intelligence: beyond rhetoric". Published online: 11 February 2016.
- Knight, Will. Wired, 2024, "The US and 30 Other Nations Agree to Set Guardrails for Military AI". [ISSN 1059-1028](https://www.wired.com/story/us-30-nations-agree-to-set-guardrails-for-military-ai/). Retrieved 24 January 2024.
- Laskowski, Nicole (November 2023), "What is Artificial Intelligence and How Does AI Work? TechTarget". Enterprise AI. Retrieved 30 October 2023.
- Mullainathan S, Obermeyer Z (May 2022), "Solving medicine's data bottleneck: Nightingale Open Science". Nature Medicine. 28 (5): 897–899. doi:10.1038/s41591-022-01804-4. PMID 35534570. S2CID 248668494.
- Reinhard Klette, (2014). Concise Computer Vision. Springer [ISBN 978-1-4471-6320-6](https://www.springer.com/9781447163206).
- Lighthill, James (1973), "*Artificial Intelligence: A General Survey*". Artificial Intelligence: a paper symposium. Science Research Council. Lipartito, Kenneth (6 January 2011).
- Linh Nguyen, 2023, "*Artificial Intelligence in E-commerce*". Ph. D thesis, LAB University of Applied science. UAS.
- Lu, Donna (31 March 2023), "*Misinformation, mistakes and the Pope in a puffer: what rapidly evolving AI can – and can't – do*". The Guardian. ISSN 0261-3077. Retrieved 28 January 2024.
- M. Negnevitsky, 1st edition, (2001). "*A Guide to Intelligent Systems*", published by Addison Wesley, this is quite a general book which keeps mathematics to a minimum and provides a reasonably broad coverage of classical AI with little jargon. It is a good introductory guide, based on

lectures given by the author. Unfortunately, it doesn't deal with topics such as robotics, biological AI or sensing.

- Marcelline, Marco (27 May 2023), "ChatGPT: Most Americans Know About It, But Few Actually Use the AI Chatbot". PCMag. Retrieved 28 January 2024.
- Miguel Ángel García, 2023 , "Artificial Intelligence in the Tourism Industry: An Overview of Reviews". [DOI: 10.3390/admsci13080172](https://doi.org/10.3390/admsci13080172)
- Margaret A. Boden; 2018, "Artificial intelligence: a very short introduction"; Oxford University Press.
- Michael; Anderson, Susan Leigh (2011), "Machine Ethics" Anderson, Cambridge University Press.
- Mike Moore, (5 November 2019), "What is Industry 4.0? Everything you need to know". TechRadar. Retrieved 27 May 2020.
- Milind Tambe, Eric Rice; 2018, "Artificial Intelligence and Social Work; Cambridge University Press".
- Mohd Abbas and Gulam Rasool, (2019). "Artificial Intelligence in Our Daily Life". International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology (IJARSCT).
- Mohri, Mehryar; Rostamizadeh, Afshin; Talwalkar, Ameet (2012). "Foundations of Machine Learning". The MIT Press. [ISBN 9780262018258](https://doi.org/10.1017/9780262018258).

AI in Human Resources: The Time is Now, 2019.

<https://www.oracle.com> › oracle-ai-in-hr-wp

- Nils J. Nilsson, (1998), "AI: A New Synthesis", Morgan Kaufmann Inc., Chapter1-25, Page 1-.394.
- O'Neill, Eleanor (31 July 2016). "Accounting, automation and AI". icas.com. Archived from the original on 18 November 2016. Retrieved 18 November 2016.
- Pennachin, C.; Goertzel, B. (2007). "Contemporary Approaches to Artificial General Intelligence". Artificial General Intelligence. Cognitive Technologies. Berlin, Heidelberg: Springer. pp. 1–30. [doi:10.1007/978-3-540-68677-4_1](https://doi.org/10.1007/978-3-540-68677-4_1). ISBN 978-3-540-23733-4.

- Philbeck, Thomas; Davis, Nicholas (2018), *"The Fourth Industrial Revolution"*. Journal of International Affairs. 72 (1): 17–22. [ISSN 0022-197X. JSTOR 26588339](#).
- Ransbotham, Sam; Kiron, David; Gerbert, Philipp; Reeves, Martin (6 September 2017), *"Reshaping Business With Artificial Intelligence"*. MIT Sloan Management Review.
- Roberto V. Zicari, 2007, *"Explorations in Artificial Intelligence and Machine Learning"*. Published by ODBMS.org Portal.
- ["Research at NVIDIA: Transforming Standard Video Into Slow Motion with AI"](#). [Archived](#) from the original on 21 December 2021
- Russell, Stuart J.; Norvig, Peter. (2021). *"Artificial Intelligence: A Modern Approach"* (4th ed.). Hoboken: Pearson. [ISBN 978-0134610993. LCCN 20190474](#).
- "Robot density rises globally". Robotic Industries Association. 8 February 2018. Archived from the original on 2020-11-23. Retrieved 2018-12-03.
- Sasikumar Gurumoorthy, Bangole Narendra Kumar Rao, Xiao-Zhi Gao, 2018. *"Cognitive Science and Artificial Intelligence"*; Springer.
- Schmidhuber, J. (2015), *"Deep Learning in Neural Networks: An Overview"*. *Neural Networks*. [61:85–117. arXiv:1404.7828. doi:10.1016/j.neunet.2014.09.003. PMID 25462637. S2CID 11715509](#).
- Schmidhuber, Jürgen (2022), *"Annotated History of Modern AI and Deep Learning"*.
- Sean Stein Smith; Springer; 2020, *"Blockchain, Artificial Intelligence and Financial Services"*; (Print [ISBN 978-3-030-29760-2](#) | Online [ISBN 978-3-030-29761-9](#)).
- Sharma, Radha R, (2008). *"Emotional Intelligence from 17th Century to 21st Century"*: Perspectives and Directions for Future Research. Sage Journals. Vol. 12.
- Smith, Craig S. (15 March 2023), *"ChatGPT-4 Creator Ilya Sutskever on AI Hallucinations and AI Democracy"* by Forbes. Retrieved 25 December 2023.

- Stephen Lucci and Danny Kopec, 2016, " *Artificial Intelligence in the 21ST Century*", 2nd Edition. [ISBN: 978-1-942270-00-3](#).
- Sahrish, (2023) Panjwani-Charania, 2023. "AI for Students with Learning Disabilities: A Systematic Review". [\(20\) \(PDF\) AI for Students with Learning Disabilities: A Systematic Review \(researchgate.net\)](#)
- Thomas Dean, (1994), " *Artificial Intelligence: Theory and Practice*", Addison-Wesley, Chapter 1-10, Page 1-.056.
- Yuchen, W., Chunqiang, W, (2019): " *Thinking of Artificial Intelligence + Education*". Vitality
- Van Otterlo, M.; Wiering, M. (2012). " *Reinforcement Learning and Markov Decision Processes*". Reinforcement Learning. Adaptation, Learning, and Optimization. Vol. 12. pp. 3–42. doi:10.1007/978-3-642-27645-3_1. [ISBN 978-3-642-27644-6](#).
- Warwick, Kevin, 2012. " *Artificial intelligence: the basics*", book. New York, Routledge, 2012. MLA Citation (style guide)
- Weiss, G. (2013). " *Multiagent systems*" (2nd ed.). Cambridge, MA: MIT Press. [ISBN 978-0-262-01889-0](#).
- Warwick and Piatkus " *The Quest for Intelligence*", 2000. This is a look at intelligence in humans, animals and machines, for the non-specialist. It tries to get to the bottom of just what intelligence actually is.
- White, Margaret B. & Hall, Alfred E. (1980). " *An overview of intelligence testing*". Phi Delta Kappa International. Vol. 58, No. 4, pp. 210-216.
- Wurman, P.R.; Barrett, S.; Kawamoto, K. (2022), " *Outracing champion Gran Turismo drivers with deep reinforcement learning*". Nature 602. 602 (7896): 223–228. doi:10.1038/s41586-021-04357-7
- Villa, Ferdinando; Ceroni, Marta; Bagstad, Ken; Johnson, Gary; Krivov, Sergey (2009-01-01). " *ARIES (ARTificial Intelligence for Ecosystem Services): A new tool for ecosystem services assessment, planning, and valuation*". ResearchGate. Retrieved 2022-01-23
- Xanthoula-Eirini Pantazi, Dimitrios Moshou, Dionysis Bochtis; Academic Press; 2020, " *Artificial intelligence in agriculture; in: Intelligent Data Mining and Fusion Systems in Agriculture*"; pp. 17 102.

- Kelly III, Dr. John (2015). "Computing, cognition and the future of knowing" (PDF). IBM Research: Cognitive Computing. IBM Corporation. Retrieved February 9, 2016.
- Xianmin, Y. "Integration and innovation of artificial intelligence and education. *Educationist*" 6 (1), 1–4 (2019).
- ZACH MORTICE, 2023. "Vision Setting and Problem Solving: AI in Architecture Is Changing Design". Design and Make with Autodesk.
- Zhengyu Xu, Yingjia Wei, and Jinming Zhang. 2021. " AI Applications in Education". EUDL - European Union Digital Library.
- Goldberg, Yoav (2016). "A Primer on Neural Network Models for Natural Language Processing". *Journal of Artificial Intelligence Research*. 57: 345–420. arXiv:1807.10854. doi:10.1613/jair.4992. S2CID 8273530.
- Zhongzhi Shi, 2021, "Intelligent behavior", in *Intelligence Science*.
- Zhou, Victor (2019-12-20). "Machine Learning for Beginners: An Introduction to Neural Networks". Medium. Archived from the original on 2022-03-09. Retrieved 2021-08-15.
- Yulia Gavrilova, 2020, "A Guide to Deep Learning and Neural Networks", archived from the original on 2020-11-02, retrieved 2020-11-16.
- Yuxuan Mei, 2023, " AI & Entertainment: The revolution of customer experience", Proceedings of the 2nd International Conference on Interdisciplinary Humanities and Communication Studies [DOI: 10.54254/2753-7048/30/20231719](https://doi.org/10.54254/2753-7048/30/20231719).



الذكاء الاصطناعي ARTIFICIAL INTELLIGENCE

إعداد:
د/ محمد ناصر الجبر

رسالة الذكاء الاصطناعي: المفاهيم - تطبيقات - رؤية الجامعة التخصصية الحديثة

برعاية وتحت إشراف:
د/ محمد بن طهارة (مدير الذكاء الاصطناعي المشارك) - كلية الهندسة والعلوم - جامعة دبي - الإمارات العربية المتحدة
د/ ياسر محمد (مدير الذكاء الاصطناعي المساعد) - قسم قسم الذكاء الاصطناعي - جامعة التخصصية الحديثة

الناشر: الجامعة التخصصية الحديثة 1445 هـ / 2024 م

