جمهورية العراق
وزاره التعليم العالي والبحث العلمي
جامعه بابل
كليه التربية للعلوم الصرفة
قسم الرياضيات

التعلم العميق

بحث تقدم به الطالب

فاطمة عدنان محيسن عليوي

الى مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة \ قسم الرياضيات \ جامعة بابل
وهو كجزء من متطلبات نيل شهاده البكالوريوس في الرياضيات

بأشراف

الدكتورة طفول حسين الخفاجي

2024م 1445 هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَأَنزَلَ اللَّهُ عَلَيْكَ الْكِتَابَ وَالْحِكْمَةَ

وَعَلَّمَكَ مَا لَمْ تَكُنْ تَعْلَمُ وَكَانَ

فَضْلُ اللَّهِ عَلَيْكَ عَظِيمًا ﴾

صدق الله العلي العظيم

سورة النساء : آية 113

الاهداء

أهدي تخرجي .....

- إلى معلم الإنسانية إلى النور الذي بدد ظلم الجاهلية من كان نوره شعله اضاءت قلوبنا سيدنا ونبينا محمد صل الله عليه وآلة وسلم إلى من كلله الله بالهيبة والوقار ومن احمل اسمه بكل افتخار .
- إلى من امضى وقته في الكد والعمل ليرسم لنا طريق ممهدا نحو المستقبل ادعو الله ان يمد في عمرك لترى ثمارا قد حان قطافها (**ابي الغالي**)
- ألي الغالية التي ارى الأمل من عينيها ملاكي في الحياة ومعنى الحب من كان دعائها سر نجاحي حنانها بلسم جراحي **(امي الغالية)**
- إلى من حبهم يجري في شراييني ونبض دمي القلوب الطاهرة الرقيقة ورياحين حياتي اخواني حبايب قلبي إلى من سرنا سويا ونحن نشق الطريق معا إلى جميع الاهل والأصدقاء العزيزين على قلبي فلولاهم ولولا دعائهم ودعمهم ما اكملت مسيره النجاح

شكر وتقدير

الحمـد لله رب العـالمين والصـلاة والسـلام علـى اشـرف الخلـق والمرسلين ابا القاسم محمد وعلى اله الاطهار، وبعد

يسرني ان اتقدم بوافر الشكر والتقدير الى اساتذتي في قسم الرياضيات، واخص بالذكر منهم **(الدكتورة طفول حسين الخفاجي)** التي أعانتني على انجاز هذا البحث المتواضع متمنيا لها دوام الصحة ومزيدا من العطاء العلمي.

المقدمة :

الهدف الأساسي في مجال الذكاء الاصطناعي هو إعطاء أجهزة الكمبيوتر القدرة على فهم العالم من حولهم والتفاعل معه بطريقة ذكية. على مدى السنوات العديدة الماضية ، برز التعلم العميق كواحد من أكثر الأساليب الواعدة لتحقيق هذا الهدف. التعلم العميق هو طريقة للتعلم الحسابي للمفاهيم عالية المستوى في البيانات وتمثيلها باستخدام شبكات عصبية هرمية عميقة وهي جزء من أساليب التعلم الآلي. لذلك ، سيكون من المفيد مراجعة مفاهيم التعلم الآلي قبل التعلم العميق. لأن العديد من المفاهيم المستخدمة في الشبكات العصبية مثل التعلم الخاضع الإشراف والتعلم غير الخاضع للاشراف والمعزز والعديد من الموضوعات الأخرى تنشأ من التعلم الآلي. لذلك، في هذا القسم سيكون لدينا لمحة موجزة عن هذه المفاهيم لفهم التعلم العميق بشكل أفضل. لكن قبل أن ندخل في ذلك ، دعنا نعود قليلاً وننظر إلى ماهية التعلم.

عندما نتحدث عن التعلم البشري ، فإننا نفرق بين التعلم والحفظ والذكاء. بالطبع ، تذكر أرقام الهواتف هو نوع من التعلم ، ولكن عندما نقول التعلم ، فإننا غالبًا ما نعني شيئًا آخر. يمكن تعريف التعلم على أنه تحسين الأداء في مهمة معينة باستخدام الخبرة والممارس ة. يتم تصنيف السلوك الذكي للإنسان من خلال التعلم في التجارب ، والتعلم هو مصدر المرونة في حياة الفرد. تخيل استخدام بطاقة تعليمية لتعليم الطفل الفرق بين القطة والكلب. نعرض بطاقة للطفل ، ويختار الطفل واحدة ، ثم يتم وضع البطاقة في أحد العمودين المناسبين لاختيار الصواب أو الخطأ. من خلال تدريب الطفل ، سيتحسن أدائه وسيكون قادرًا على التعرف والتمييز بين القطط والكلاب. من أجل قدرة هذا الإدراك والمعرفة في الإنسان ، ما نحتاجه فقط هو الأمثلة. بمجرد أن يتقن الطفل عينة البطاقات التعليمية ، لن يتمكن فقط من تصنيف الصور على البطاقات التعليمية ، ولكن أيضًا معظم صور الكلاب والقطط. هذه القدرة على التعميم لتطبيق المعرفة المكتسبة على أمثلة لم يرها من قبل هي السمة الرئيسية للتعلم البشري والآلي.

الفصل الاول : تعلم الاله

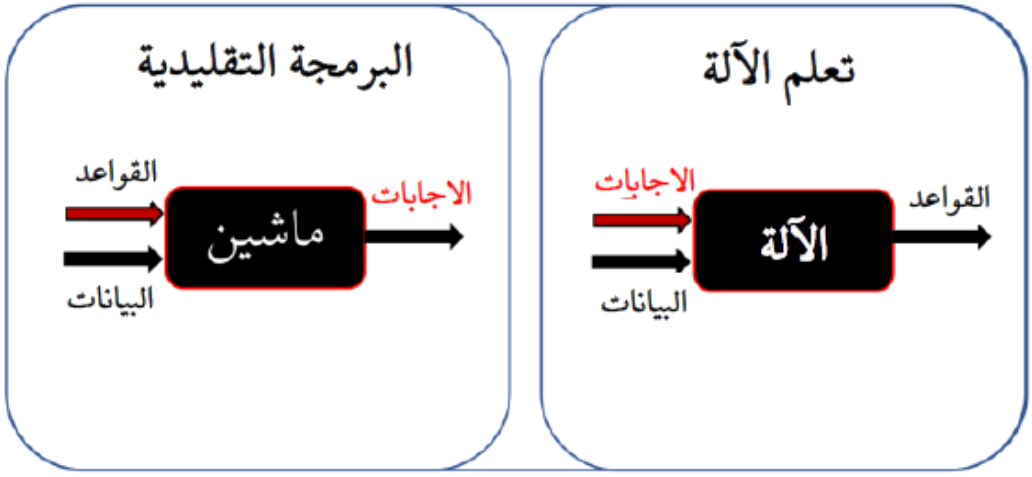
1-1 : تعلم الاله :

خلال اليوم ، غالبًا ما نواجه آلات تقوم ميكانيكيًا بالعمل المقرر لها القيام به. ولكن ماذا لو كانت هذه الآلات ، مثلنا مثل البشر ، يمكن أن تتعلم من التجربة ، وإذا كان بإمكان الآلات تغيير سلوكها في بيئة خاضعة للاشراف وأخلاقية لتكون أكثر كفاءة؟ في السنوات الأخيرة ، تطورت الأنظمة التكنولوجية من أنظمة ثابتة سلبية إلى أنظمة مؤتمتة وديناميكية تتحسن بمرور الوقت. هذا النهج يسمى التعلم الآلي.

التعلم الآلي هو فرع من فروع الذكاء الاصطناعي حيث تتعلم الآلة أداء المهام التي لم يتم التخطيط لها بشكل صريح ، ويتم تحسين أداء الجهاز تلقائيا من خلال الخبرة في أداء هذه المهمة. لقد قطعت محاولة إنشاء آلة تفكر مثل الإنسان شوطًا طويلاً. لقد تحول التعلم الآلي من نظام غامض إلى قوة صناعية واجتماعية رئيسية في صنع القرار الآلي ، من الأعمال التجارية عبر الإنترنت والإعلان إلى التعليم والرعاية الصحية. أصبح التعلم الآلي تقنية عامة قوية للعالم نظرًا لقدرته القوية على التعلم من خلال التكيف مع البيانات المصنفة وغير المصنفة . تبدأ عملية التعلم الآلي باستخدام البيانات الأولية لاستخراج معلومات مفيدة للمساعدة في اتخاذ قرارات أفضل. في تعريف أكثر دقة ، يمكن التعبير عن التعلم الآلي على النحو التالي: يركز التعلم الآلي على تصميم النماذج التي في مجال معين ، تم الحصول على خوارزميات الكمبيوتر بناءً على بيانات التدريب المعطاة لنموذج التعلم تلقائيًا من خلال التجربة والاختبار من البيانات ، بحيث في مواجهة البيانات الجديدة في نفس المجال ، يمكن أن تظهر سلوكًا شبيهًا بالبشر. يمكن تنفيذ التعلم الآلي وتنفيذه بأساليب مختلفة. مناهجها الرئيسية الثلاثة هي التعلم الخاضع للإشراف والتعلم غير الخاضع للإشراف والتعلم المعز ز. بالإضافة إلى هذه الأساليب الثلاثة ، هناك مناهج أخرى سنتعرف عليها فيما يلي.

1-2 : البرمجة التقليدية مقابل التعلم الالي :

عندما يتعلق الأمر باستخدام أجهزة الكمبيوتر لأداء مهام بشرية ، يجب علينا دائمًا إعطاء التعليمات للكمبيوتر في شكل برنامج كمبيوتر. لغات البرمجة التقليدية هي عملية يدوية بمعنى أنه يجب على المبرمج إنشاء البرنامج وعادة ما يأخذ البيانات ومجموعة من القواعد كمدخلات ، ومن خلال تطبيق هذه القواعد على البيانات ، يحصلون على الإجابات كمخرجات. في التعلم الآلي ، من ناحية أخرى ، يتم تقديم البيانات والإجابات أو العلامات كمدخلات ، ويتم استخدام القواعد النماذج كمخرجات الشكل(1 -1) نمط التعلم الآلي له قيمة لا مثيل لها. لأنه يسمح للآلة بتعلم قواعد جديدة في مساحة معقدة وكبيرة يصعب على البشر فهمها.



الشكل 1 - 1: البرمجة التقليدية مقابل التعلم الآلي

فكر في نفسك كطالب في فصل الرياضيات حيث يشرف المعلم على كيفية حل مشكلة أو حل مشكلة بشكل صحيح أو خاطئ .هذا الموقف مشابه لما تتبعه خوارزمية الخاضعة للاشراف .في وضع التعلم ، يراقب النظام التعلم لكل تعليمات إرشادية بناء على عنصر

مزدوج من المدخلات والتسمية ، وهو ناتج المشكلة .تعني مجموعة البيانات الموسومة

أن كل عضو في مجموعة التدريب يحصل على إجابة أو ح ل .الهدف هنا هو تكييف النظام بطريقة تمكن إدخال النظام الجديد من توقع المخرجات الصحيحة بناءً على ما تعلمته حتى الآن من بيان ات التدريب .في التعلم الخاضع للاشراف، إذا كانت بيانات مسئلة التعلم منفصلة ، فهي مسئلة تصنيف، وإذا كانت قيم البيانات مستمرة ، فإنها تسمى الانحدار(التوقع.)

- **التصنيف :**

يحاول التصنيف إجراء اتصال بين عينات التدريب والفئات المحددة مسبقًا للمشكلة. على سبيل المثال ، افترض أن هناك مجموعة من صور الحيوانات مثل الكلاب والقطط والأرانب والنمور وما إلى ذلك. يسمى وضع كل صورة من هذه الصور الحيوانية في فئتها الخاصة بعملية التصنيف. في هذا المثال ، في هذه الطريقة ، يتم تدريب النظام على عدد كبير من الصور جنبًا إلى جنب مع العلامات التسميات ، حتى يجد النظام أداءً جيدًا في تصنيف الصور .

- **الانحدار :**

افترض أن لدينا مجموعة من القيم. على سبيل المثال ، هناك بيانات عن أحوال المياه والطقس بخصائص مختلفة ، وبعضها مفقود. يعتمد تقدير هذه القيم المفقودة على العلاقة بين البيانات عن طريق الانحدار. بمعنى آخر ، يتنبأ بقيمة عددية من خلال النظر في أحد المدخلات.

3-1 : التعليم الغير خاضع للاشراف

يحدث التعلم بدون إشراف بدون مساعدة مشرف او مراقب ، تمامًا كما تتعلم السمكة السباحة بمفردها. في التعلم غير الخاضع للإشراف ، تكون خوارزمية التعلم مخصصة لمدخلات محددة ، بدون مخرجات محددة. الهدف من هذا التعلم هو العثور على هذه المخرجات بمفردها ، والتي يتم إجراؤها بواسطة الخوارزمية نفسها عن طريق تحليل البيانات وتحديد الأنماط المخفية والمحددة الموجودة في بُنية البيانات. التجميع التكتل

هو مثال على هذا النوع من التعلم ، والذي يهدف إلى اكتشاف مجموعات من العناصر المتشابهة بناءً على التشابه المقاس ، أو لفهم أوجه التشابه في بنية البيانات.

مزايا التعليم غير الخاضع للاشراف :

- يتطلب وضع العلامات على البيانات الكثير من العمل والمال. التعلم غير الخ اضع للإشراف يحل هذه المشكلة من خلال التعلم من البيانات غير المسماة.
- إنه مفيد جدًا في العثور على أنماط البيانات التي لا يمكن العثور عليها باستخدام
- الطرق التقليدية.
- يتم تقليل حجم البيانات بسهولة باستخدام هذا النوع من التعلم.

عيوب التعليم غير الخاضع للاشراف :

- قد تكون النتيجة أقل دقة من طريقة التعلم الخاضع الإشراف. لأننا لا نملك أي تسميات للبيانات ويجب أن يتعلم النموذج بالمعرفة المكتسبة من البيانات الأولية.
- كلما زادت الميزات السمات ، زادت تعقيدها.
- إنها عملية تستغرق وقتًا طويلاً. لأن مرحلة تعلم الخوارزمية قد تستغرق الكثير من الوقت لتحليل وحساب جميع الاحتمالات.

4-1 : التعليم المعزز

التعلم المعزز يحل المشكلة بطريقة مختلفة .يعتمد التعلم المعزز على التفاعل مع البيئة، وتتعلم الخوارزمية التفاعل مع البيئة وحدها .هذا النوع من التعلم، تتعلم الخوارزمية من خلال آلية التغذية الراجعة والتجارب السابقة وتحاول حل المشكلات بنفس الطريقة التي يمثل بها البشر الحياة، وتتعلم كيفية تحسين سلوك الوكيل بناءً على وجود أو عدم وجود المكافآت .هدفها هو العثور على مجموعة من أنماط الإجراءات، عن طريق اختبارها ومقارنتها جميعًا للحصول على أعلى درجة مكافأة .لا يتطلب هذا

النوع من التعلم مجموعة بيانات تعليمية .بمعنى آخر، إنه ليس تعلمًا خاضعًا للإشراف ولا تعلمًا غير خاضع للإشراف.

- **الفرق بين التعليم الخاضع للاشراف وغير لخاضع للاشراف و المعزز**

التعلم الخاضع للاشراف هو عندما يستخدم النموذج مجموعة بيانات ذات علامات للمساعدة في حل مشكلة ما .لا يتطلب التعلم غير الخاضع للإشراف بيانات مصنفة ، والنموذج نفسه هو الذي يحل المشكلة بمفرده وبدون مراقب خارجي من خلال اكتشاف الأنماط المخفية .على عكس هذين النهجين ، لا يتطلب التعلم المعزز مجموعة من البيانات ويتفاعل الجهاز أو الوكيل مع بيئته للحصول على أفضل إجراء لحل المشكلة عن طريق التجربة والخطأ وتلقي المكافآت من البيئة .باختصار ، في التعلم الخاضع للإشراف ، الهدف هو إنشاء صيغة تعتمد على قيم المدخلات والمخرجات .في التعلم غير الخاضع للإشراف ، تم العثور على اتصال بين قيم الإدخال وتجميعها .في التعلم المعزز ، يتعلم الوكيل من خلال التفاعل مع البيئة .بناءً على ذلك ، يمكن رؤية الفرق بين هذه الأساليب الثلاثة للتعلم الآلي في الجدول1 – 1

التعليم الشبة الخاضع للاشراف

التعلم شبه الخاضع للإشراف هو مزيج من التعلم الخاضع للإشراف والتعلم غير الخاضع للإشراف، أي أنه يحتوي على بيانات مصنفة وغير مصنفة. هذه الطريقة، أولاً، يتم استخراج البيانات غير المسماة، والتي تمثل ميزات بيانات الإدخال، ثم تستخدم هذا التمثيل للسمات المكتسبة التعلم الإشرافي. يتم استخدام هذا الأسلوب بشكل شائع عند توفر القليل من البيانات ذات العلامات وتركز على تقليل أوجه القصور كل من النهج الخاضعة للإشراف وغير الخاضعة للإشراف. والغرض الرئيسي منه هو الاستخدام الفعال لجميع البيانات المتاحة، وليس البيانات المصنفة فقط.

الجدول 1 – 1 مقارنة التعلم الخاضع للإشراف وغير الخاضع للاشراف والمعزز

المؤشر	التعلم الخاضع للإشراف	التعلم غير الخاضع للإشراف	التعلم المعزز
التعريف	يتعلم من خلال مجموعات البيانات ذات العلامات.	يتم تدريبه بدون توجيه من خلال البيانات غير المسماة.	يتفاعل مع بيئة العمل.
انواع البيانات	البيانات المصنفة	بيانات غير المصنفة	لا يوجد تعريف بيانات
نوع المشكلة	التصنيف والانحدار	قواعد الرابطة والتكتل (التجميع)	معتمد على المكافآت
المراقب	مراقب إضافي	بدون مراقب	بدون مراقب
الهدف	تعيين بيانات الإدخال لمخرجات محددة	اكتشاف النمط	تعلم سلسلة من الإجراءات

1-5 : التعليم الخاضع للاشراف الذاتي :

بالمقارنة مع التعلم الخاضع للإشراف والتعلم غير الخاضع للإشراف ، فإن التعلم الخاضع للإشراف الذاتي يشبه إلى حد كبير التعلم غير الخاضع للإشراف ولكنه يتطلب أيضًا بيانات مصنفة. في هذا النوع من التعلم ، يتم تدريب النموذج على العلامات التي يتم الحصول عليها تلقائيًا وتمييزها من البيانات نفسها ، دون تعليق توضيحي بشري.

في هذا النهج ، يقوم بتدريب نموذج التعلم الخاص به باستخدام جزء واحد من البيانات للتنبؤ بالجزء الآخر وإنشاء العلامات بدقة. في النهاية ، تحول طريقة التعلم هذه مشكلة التعلم غير الخاضعة للاشراف إلى مشكلة خاضعة للإشراف. يمكن مقارنة التعلم الذاتي مع المناهج الأخرى على النحو التالي:

- **التعليم الخاضع للاشراف الذاتي مقابل التعليم الخاضع للاشراف**

من السمات الشائعة للتعلم الخاضع للإشراف والإشراف الذاتي أن كلا الطريقتين تسميان نماذج التعلم من مجموعة من البيانات التعليمية. ومع ذلك ، لا يحتاج التعلم الخاضع للاشراف الذاتي إلى إضافة العلامات يدويًا ، حيث يقوم بإنشائها.

- **التعليم الخاضع للاشراف الذاتي مقابل شبة التعليم الخاضع للاشراف**

يستخدم التعلم شبه الخاضع للاشراف البيانات التعليمية ذات العلامات اليدوية للتعلم الخاضع للإشراف وأساليب التعلم غير الخاضعة للإشراف للبيانات غير المسماة لإنتاج نموذج يستخدم العلامات الموجودة ويخلق نموذجًا يمكنه التنبؤ بما يتجاوز البيانات المصنفة. في المقابل ، يعتمد التعلم الخاضع للاشراف الذاتي كليًا على البيانات التي تفتقر إلى التسميات التي تم إنشاؤها يدويًا

- **التعليم الخاضع للاشراف الذاتي مقابل التعليم غير الخاضع للاشراف**

التعلم الخاضع للاشراف الذاتي يشبه التعلم غير الخاضع للإشراف. لأن كلا الأسلوبين يعملان مع مجموعات البيانات التي لا تحتوي على تسميات يدوية. في بعض المصادر، يعتبر التعلم الخاضع للاشراف الذاتي مجموعة فرعية من التعلم غير الخاضع للإشراف. ومع ذلك ، فإن التعلم غير الخاضع للإشراف يركز على التكتل والتجميع وتقليل الأبعاد. بينما يتم استخدام الخاضع للاشراف الذاتي لاستخلاص استنتاجات حول قضايا التصنيف والانحدار.

- **التعليم الفعال :**

إنه نوع من التعلم شبه الخاضع للاشراف وهو طريقة تمكن النموذج من استخدام مستخدم بشري تفاعلي أثناء عملية التعلم لتسمية البيانات بالمخرجات المرغوبة. يسمح التعلم النشط بأخذ عينات المجال بطريقة تقلل من عدد العينات وتزيد من فعالية النموذج. سيكون هذا النوع من التعلم مفيدًا عندما لا يتوفر الكثير من البيانات ويكون جمع البيانات الجديدة وتصنيفها أمرًا مكلفً ا.

- **التعليم اون لاين**

يتم إجراء التعلم الآلي التقليدي في وضع عدم الاتصال الاوفلاين ، مما يعني أن لدينا مجموعة من البيانات ونريد تحسين المعادلة. ومع ذلك ، فإن استخدام التعلم عبر الإنترنت الاونلاين ضروري إذا كانت لدينا بيانات تدفق. في التعلم الاونلاين ، يحاول

المتعلم تقديم أفضل التنبؤات أو القرارات باستخدام عينات من البيانات في كل مرحلة. يتغلب التعلم الاونلاين على مشاكل التعلم الجماعي. لأنه يمكن تحديث النموذج الذي تم إنشاؤه على الفور لكل عينة بيانات جديدة. يعد التعلم الاونلاين مناسبًا لتلك المشكلات حيث يتم تقديم الملاحظات بمرور الوقت ومن المتوقع أن يتغير توزيع الاحتمالية للملاحظات بمرور الوقت. لذلك ، من المتوقع أن يتغير النموذج قدر الإمكان للحد من هذه التغييرات. أصبح التعلم الاونلاين طريقة واعدة للتعلم من تدفق البيانات في العديد من تطبيقات العالم الحقيقي.

- **التعليم متعدد المهام**

التعلم م تعدد المهام هو نوع من التعلم الخاضع للإشراف الذي يسعى إلى إنشاء نموذج يمكنه أداء مهام مختلفة في وقت واحد من خلال مشاركة معلومات المجال حول قضية معينة. الدافع الرئيسي للتعلم متعدد المهام هو إنشاء نموذج "عام" يمكنه حل مهام متعددة في نموذج واحد بدلاً من إنشاء عدة نماذج "متخصصة" يتم تدريبها فقط لمهمة محددة. من وجهة نظر بيولوجية ، فإن تعدد المهام مستوحى من الطريقة التي نتعلم بها نحن البشر. لتعلم مهام جديدة ، عادة ما نطبق المعرفة التي اكتسبناها من تعلم المهام ذات الصلة. بالإضافة إلى ذلك ، عادة ما نتعلم أولاً المهام التي تمنحنا المهارات اللازمة لإتقان المهام الأكثر تعقيدًا.

- **التعليم الانتقالي**

التعلم الانتقالي هو نوع من التعلم الآلي يتم فيه تدريب النموذج لأول مرة مهمة معينة، ثم يتم استخدام بعض أو كل النموذج كنقطة بداية لمهمة ذات صلة. بمعنى آخر، نريد استخدام ما تعلمناه من دالة مصدر واحدة لمساعدتنا تعلم دالة أخرى مستهدفة. الغرض من التعلم الانتقالي هو تحسين عملية تعلم المهام الجديدة باستخدام ا لخبرة المكتسبة من حل المشكلات السابقة المتشابهة إلى حد ما. يعد التعلم الانتقالي مفيدًا بشكل خاص في النماذج التي يتم تدريبه ا تدريجيًا، ويمكن استخدام نموذج موجود كنقطة انطلاق لمزيد من التدريب، مثل شبكات التعلم العميق. يركز التعلم الانتقالي على

استخراج البيانات من مجال مشابه لزيادة القدرة على التعلم أو تقليل عدد العينات ذات العلامات المطلوبة المجال المستهدف. من المهم ملاحظة أن مخرجات نماذج التعلم الانتقالي تتأثر بالعلاقة بين المصدر والمجالات المستهدفة. إذا كان للمجال المصدر والمجال الهدف معرفة أقل شيوعًا، فسيؤثر هذا النموذج سلبًا على التعلم والدقة الهدف، وهو ما يسمى الانتقال السلبي.

الفرق بين التعليم الانتقالي و التعليم متعدد المهام

يختلف التعلم متعدد المهام عن التعلم الانتقالي، ويختلف كيفية نقل المعرفة. يتم تعلم المهام بالتسلسل التعلم الانتقالي ونقلها من واحد إلى آخر. حين أن التعلم متعدد المهام من خلال مشاركة المعلومات بين جميع المهام يؤدي إلى أداء جيد جميع المهام التي ينظر فيها نموذج واحد وقت واحد.

التعليم التمثيلي

التعلم التمثيلي هو مجموعة فرعية من التعلم الآلي الذي يهدف إلى الحصول على ميزات جيدة ومفيدة للبيانات تلقائيًا ، دون أن يشارك مصمم الميزات في المشكلة. نظرًا لأنه يمكن تفسير هذه الطريقة على أنها تعلم ميزات مفيدة ، فإنها تسمى أيضًا تعلم الميزات. ومع ذلك ، غالبًا ما تُستخدم هذه الأساليب لإيجاد تمثيل جيد في المشكلات الخاضعة للإشراف مثل التصنيف والانحدار ؛ ومع ذلك ، من الممكن تعلم التمثيل دون إشراف. يُسهل تمثيل التعلم في البيانات الأولية رؤية المعلومات المفيدة عند إنشاء أي نموذج لمسائل التصنيف والتنبؤ والإنتاج.

البيانات التدريبية و التجريبية و التحقق من الصحة :

على الرغم من أن خوارزميات التعلم الآلي تعتبر أدوات مذهلة وقوية في التنبؤ والتصنيف، إلا أن السؤال الذي يطرح نفسه حول مدى دقة هذه التنبؤات ، وهل هناك طريقة لقياس أداء النموذج؟ نظرًا لأن هذه الخوارزميات قد وصفت العينات ، يمكن الإجابة على هذا السؤال بتقسيم عين ات التدريب إلى عدة أقسام. من خلال تقسيم البيانات ، نقوم أولاً بإجراء التدريب على جزء من البيانات ، ثم نستخدم البيانات

التجريبية لقياس كفاءة النموذج وإمكانية تعميمه. يشير التعميم إلى أداء النموذج في التعامل مع البيانات ، وهو ما لم يلاحظه النموذج بعد في عملية التدريب. بالطبع في تصميم نماذج التعلم الآلي نقوم في أغلب الأحيان بتقسيم مجموعة بيانات المشكلة المطلوبة إلى قسم آخر بالإضافة إلى البيانات التدريبية والتجريبية ، وطريقة هذا التصنيف على النحو التالي:

- مجموعة التدريب: عادة ما تكون أكبر مجموعات البيانات الثلاث هذه وتستخدم للعثور على معاملات النموذج. تحدد مجموعة بيانات التدريب العلاقة الأساسية بين البيانات وعلاماتها بأفضل طريقة ممكنة.
- مجموعة الاختبار التجريبية: قياس أداء النموذج بناءً على قدرة النموذج على التنبؤ بالبيانات التي ليس لها دور في عملية التعلم ، مجموعة الاختبار هي نفس البيانات التي لم يتم رؤيتها في عملية التعلم. هذه المجموعة تقيس أداء النموذج النهائي. إذا كان النموذج يعمل بشكل جيد في مجموعة التدريب ويناسب أيضًا مجموعة الاختبار ، أي أنه يتنبأ بالتسمية الصحيحة لكمية كبيرة من بيانات الإدخال التي تم تجاهلها ، فسيقلل الضبط الزائد overfitting . وتجدر الإشارة إلى أن مجموعة الاختبار تستخدم عادة مرة واحدة فقط لتقييم أداء تعميم النموذج بشكل كامل بمجرد تحديد معاملات النموذج والمعاملات الفائقة بشكل كامل. ومع ذلك ، يتم استخدام مجموعة التحقق لتقريب الأداء التنبئي لنموذج أثناء التدريب.
- مجموعة التحقق من الصح ة: في تقييم أنواع مختلفة من النماذج والخوارزميات للمشكلة ، يتم استخدام مجموعة التحقق من الصحة. تستخدم هذه البيانات لضبط المعاملات الفائقة ومنع النموذج من الضبط الزائد لتحديد أفضل نموذج.

الفصل الثاني : التعلم العميق

2-1 : ماهيه التعلم العميق :

الدماغ هو أروع جزء في جسم الإنسان. يسمح لنا بتخزين الذكريات وتجربة العواطف أو حتى الأحلام. بدونها ، نحن كائن بيولوجي بدائي غير قادر على أبسط التفاعلات. إن الدماغ بطبيعته هو ما يجعلنا كائنات ذكية.

يزن دماغ الطفل أقل من نصف كيلوغرام. ومع ذلك ، فهو قادر على حل المشكلات التي لا تمتلكها حتى أكبر وأقوى أجهزة الكمبيوتر العملاقة من صنع الإنسان. بعد عدة أشهر من الولادة ، يمكن للطفل التعرف على وجوه والديه ، وتحديد الأشياء المتعارضة، وحتى تمييز الأصوات. في الطفولة المبكرة ، كان لديهم فهم واضح للقواعد وحفظوا آلاف الكلمات.

على مدى السنوات القليلة الماضية ، كان البشر يحاولون بناء آلات ذكية مثل الروبوتات التي تنظف المنازل ، والسيارات ذاتية القيادة ، والأنظمة التي تكتشف الأمراض تلقائيًا. يتطلب بناء مثل هذه الآلات الاصطناعية الذكية حل بعض أكثر المشكلات الحسابية تعقيدًا التي واج هناها على الإطلاق ؛ المشاكل التي يمكن للدماغ البشري حلها في أجزاء من الثانية. لمعالجة هذه القضايا ، يجب استخدام نهج مختلف تمامًا لبرمجة الكمبيوتر التقليدية ، تم تطويره على مدار العقد الماضي. هذا هو المجال النشط للذكاء الاصطناعي ، والذي يشار إليه بالتعلم ال عميق. التعلم العميق هو مجموعة فرعية من التعلم الآلي ويركز على دراسة وتطوير الآلات التي يمكنها التعلم. تعريف أكثر دقة: التعلم العميق مع معالجة البيانات والمشابه للإنسان، من خلال تعلم مثال تم تعلمه مسبقًا، ومحاولة استخراج ميزات محددة تلقائيًا، من خلال عدد طبقات التسلسل، ما هو موجود هيكلها هو إنشاء نموذج لاتخاذ القرار من أجل حل مشكلة. يسمح وجود هذا العدد من الطبقات المختلفة بالتعلم العميق ليكون قادرًا على اكتشاف ميزات محددة للمشكلة كل طبقة واستخدامها لاتخاذ قرارات أفضل في حل المشكلة.

2-2 : تاريخ التعلم العميق

التعلم العميق له تاريخ طويل على عكس التوقعات. قد يبدو الأمر مفاجئًا بعض الشيء ، لكن التعلم العميق موجود منذ الأربعينيات من القرن الماضي تحت عناوين مختلفة مثل: السِبرانية والاتصالية والأكثر شهرة ، الشبكات العصبية.

كانت مشكلة هذه الشبكة هي تعديل الأوزان بواسطة عامل بشري. بعد ذلك، في عام 1957 ، اقترح روزنبلات 5 خوارزمية بيرسيبترون ، والتي يمكن أن تتعلم الأوزان لتصنيف البيانات في هيكلها دون تدخل عامل بشري. بينما تم استخدام طريقة البيرسبترون لعدة سنوات ، في عام 1969 نشر مينسكي وبوبيرت مقالًا يوضح أن بيرسيبترون لا يمكن ها إلا تصنيف المشكلات الخطية ، وأن المشكلات غير الخطية لا يمكن حلها بهذه الطريقة. ادعى مؤلفو هذه المقالة أيضًا في نفس العام أنه لا توجد موارد حسابية مطلوبة لبناء شبكات عصبية كبيرة وعميقة ، وهو ادعاء أدى إلى تدمير المقالات على الشبكات العصبية. لحسن الحظ ، أدى إدخال خوارزميات الانتشار الخلفي بواسطة في هذا البحث ، كانوا قادرين على تدريب شبكة عصبية متعددة الطبقات. اليوم ، تعد خوارزميات الانتشار الخلفي أساس الشبكات العصبية ، والتي يمكننا من خلالها تدريب الشبكة ، وكذلك التعلم من أخطائها. لكن في ذلك الوقت ، بسبب ضعف أجهزة الكمبيوتر ونقص مجموعات البيانات الكبيرة ، لم يتمكنوا من تدريب الشبكات العصبية بأكثر من طبقتين مخفيتين. ولكن اليوم ، مع تزايد قوة الأجهزة وعصر البيانات الضخمة ، والتي توفر الكثير من البيانات لتدريب الشبكة ، يمكن تعليم الشبكات التي تحتوي على أكثر من بضع طبقات مخفية. تسمى الشبكات العصبية المكونة من عدة طبقات الشبكات العميقة. عندما نستخدم الشبكات العميقة اليوم ، فإننا نعني التعلم العميق.

2-3 : كيف يعمل التعلم العميق :

تتعلم نماذج التعلم العميق من خلال التحليل المستمر للبيانات واكتشاف الهياكل المعقدة في البيانات. تتحقق عملية التعلم من خلال بناء نماذج حسابية تسمى الشبكات العصبية المستوحاة من بنية الدماغ. يتكون هيكل هذه الشبكة من عدة طبقات معالجة. يسعى التعلم العميق إلى استغلال الب نية غير المعروفة في توزيع المدخلات من أجل اكتشاف تمثيل جيد من خلال هيكل هرمي للمفاهيم التي تشبه طبقات المعالجة. في هذا الهيكل، بالانتقال إلى طبقات المستوى التالي، يكون قادرًا على حل المفاهيم الأكثر تعقيدًا للمشكلة. تقوم الطبقات الأولية بمعالجة البيانات الأولية والطبقات اللاحقة قادرة على استخدام المعلومات العصبية الموجودة الطبقات السابقة للحصول على معلومات أكثر تعقيدًا من البيانات. على سبيل المثال، معالجة الصورة، تعالج طبقة الإدخال كل بكسل من الصورة. تقوم الطبقات اللاحقة بمعالجة مجموعة من البكسلات واسترداد المعلومات من البيانات. قد تلاحظ الطبقات الأولية أن بعض البكسلات أغمق من غيرها، بينما قد تلاحظ الطبقات اللاحقة أن مجموعة من البكسلات تُظهر بُنية العين، وطبقة عميقة جدًا لإدراك أن الصورة بأكملها تدور حول إنسان .

2-3 : سبب شعبية التعلم العميق

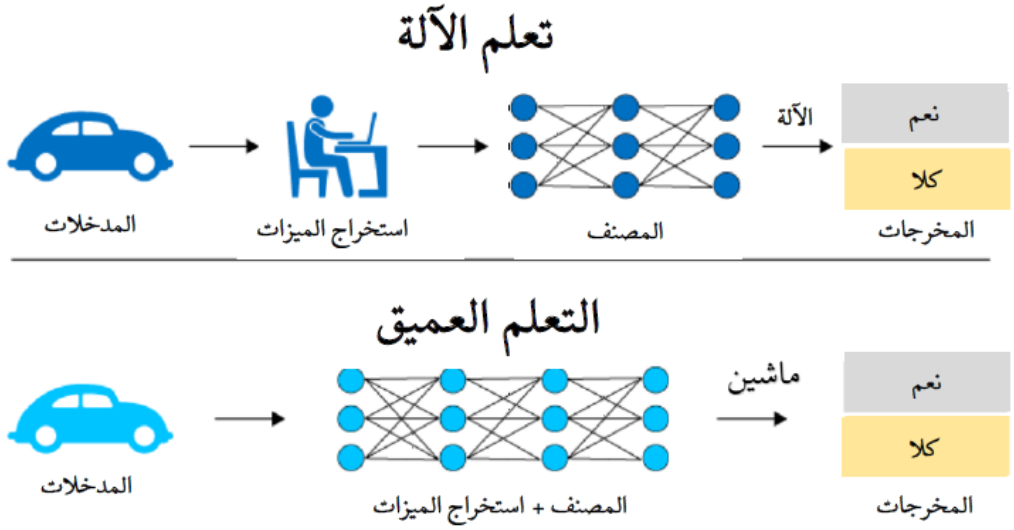
قبل ظهور التعلم العميق لعقود من الزمن، كانت أنظمة التعلم الآلي بحاجة إلى متخصص في مجال الموضوع لاستخراج الميزات يدويًا. اختيار السمات لمجموعة البيانات له تأثير كبير على نجاح نموذج التعلم الآلي، حين أن استخراج السمات يدويًا سيكون عملية معقدة وتستغرق وقتًا طويلاً. يتيح لك التعلم العميق تحويل البيانات الأولية إلى متجهات وإدخالها إلى الشبكة دون الحاجة إلى استخراج الميزة يدويًا من هذه البيانات. يؤدي التعلم العميق لاستخراج هذه الميزة بشكل أفضل من الخبير من خلال عدد الطبقات المختلفة هيكلها، من أجل حل المشكلة بناءً على البيانات التعليمية المتعلقة بالمشكلة. يمكن لهذه الطبقات أن تتعلم بشكل مباشر ومنفردة تمثيلًا تجريديًا للبيانات الخام. يوضح الشكل 2-1 الفرق بين هذه الممارسة التعلم الآلي والتعلم العميق.

بعد ذلك، يتم استخدام هذا العرض المضغوط لبيانات الإدخال لتوليد الإخراج. على سبيل المثال، تصنيف بيانات الإدخال إلى فئات مختلفة. أيضًا أثناء عملية التدريب على الشبكة، تم تحسين هذه الخطوة بواسطة الشبكة العصبية للحصول على أفضل تمثيل تجريدي ممكن لبيانات الإدخال. هذا يعني أن نماذج التعلم العميق تتطلب القليل جدًا من الجهد اليدوي لأداء عملية استخراج الميزات وتحسينها. على سبيل المثال، إذا أردنا استخدام نموذج التعلم العميق لتحديد صورة

السيارة، فيجب علينا أولاً استخراج ميزات معينة للسيارة الشكل والحجم والعجلات ونقلها إلى إدخال الخوارزمية. بهذه الطريقة، تقوم الخوارزمية بالتصنيف. بمعنى، يجب أن يتصرف المبرمج مباشرة لتحقيق نموذج النتيجة المرجوة. ومع ذلك، التعلم العميق، يتم تحديد استخراج الميزات داخل النموذج دون تدخل بشري لعمل التنبؤ المطلوب للمشكلة.

تعد خطوة استخراج الميزة جزءًا من عملية تحدث في شبكة اصطناعية عميقة .

الميزة الثانية للتعلم العميق هي أنه يتم تزويده بكمية كبيرة من البيانات. تميل نماذج التعلم العميق إلى زيادة الدقة مع زيادة كمية البيانات التعليمية. المقابل، لا تتحسن نماذج التعلم الآلي التقليدية بعد نقطة تشبع واحدة.



الشكل 2-1 الفرق بين التعلم الآلي والتعلم العميق استخراج الميزات

2-4 : اسباب اهمية التعلم العميق

نحن نعيش وقت غير مسبوق، حيث لعبت تقنية التعلم العميق دورًا أساسيًا العديد من الاختراقات الجديدة وكان لها دور أساسي اكتشاف الكواكب خارج المجموعة الشمسية، واكتشاف العقاقير الجديدة، وتشخيص الأمراض والجسيمات دون الذرية. نحن نعيش أيضًا عصر نواجه فيه تحديات مستمرة. يهدد تغير المناخ إنتاج الغذاء وقد يؤدي يوم من الأيام إلى نشوب حرب بسبب الموارد المحدودة. يتزايد التحدي المتمثل في التغيير البيئي بسبب تزايد عدد السكان. يتطلب نطاق وحجم هذه التحديات مستوى جديدًا من الذكاء أصبح ممكنًا من خلال التعلم العميق.

2-5 : التحديات في التعلم العميق

التعلم العميق هو رائد الذكاء الاصطناعي وواحد من أكثر التقنيات إثارة العقد الماضي. والآن يتم استخدامها على نطاق واسع مجالات مختلفة مثل التعرف على الكلام وتشخيص السرطان والسيارات ذاتية القيادة والمجالات التي بدت مغلقة السابق. وفقًا لبعض الخبراء، سيستمر هذا الاتجاه بوتيرة أسرع وسيحتل مناطق أخرى. في بعض هذه الحالات، سيكون هناك خوف من أن يهدد التعلم العميق أسس الاقتصاد ومجتمع الحياة البشرية، مما يؤدي إلى البطالة أو العبودية. على الرغم من أن التعلم العميق كان فعالًا للغاية العديد من الأشياء، إلا أنهم لم يتمكنوا بعد من التغلب على جميع التقنيات. هذا بسبب القيود والتحديات التي واجهتها مقارنة بالعقل البشري.

يمكن للمرء أن يتعلم العلاقات المجردة والواسعة بين المفاهيم المختلفة مع القليل من المعلومات واستخدامها صنع القرار. من ناحية أخرى، تتطلب خوارزميات التعلم العميق كميات كبيرة من البيانات هذه الإمكانية: "يفتقر التعلم العميق اليوم إلى آلية التعلم المجرد من خلال التعريف الصريح واللفظي ، ويعمل بشكل أفضل عندما يكون هناك الآلاف أو الملايين أو حتى المليارات من الأمثلة التعليمية " .

مشكلة أخرى خوارزميات التعلم العميق هي أنها جيدة جدًا فقط التخطيط بين المدخلات والمخرجات، لكنها ليست جيدة فهم سياق البيانات التي تستخدمها.

الواقـع، تشـير كلمـة "عميـق" الـتعلم العميـق إلـى مرجـع هندسـة التكنولوجيـا وعـدد الطبقـات المخفيـة هيكلهـا أكثـر مـن كونهـا تشـير إلـى فهـم عميـق لمـا يـتم القيـام بـه. التحـدي الآخـر الـتعلم العميـق هـو الافتقـار إلـى الشـفافية. بينمـا يمكـن تتبـع القـرارات التـي تتخـذها النمـاذج المستندة إلـى القواعـد مـن خـلال عبـارات else and if ، فـإن هـذا لـن يكـون ممكنًـا الـتعلم العميق. هذا النقص الشفافية هو ما يشار إليه التعلم العميق باسم "الصندوق الأسود".

تجـد خوارزميـات الـتعلم العميـق الأنمـاط والارتباطـات مـن خـلال البيانـات التـي يـتم تغـذيتها بهـا وأحيانًـا تتخـذ قـرارات مربكـة حتـى للمهندسـين الـذين قـاموا بإنشـائها. لـن تكـون هـذه مشـكلة عنـدما يقـوم الـتعلم العميـق بشـيء ذي أهميـة ثانويـة. ولكـن عنـدما يتعلـق الأمـر بتقريـر مصـير المـتهم فـي المحكمـة أو العـلاج الطبـي لمـريض ، فقـد يكـون ذلـك أمـرًا بـالغ الأهميـة. لأن الأخطـاء يمكـن أن يكـون لهـا عواقـب كثيـرة. بحسـب مـاركوس: " لا تـزال قضـية الشـفافية دون حـل ، ويريـد المسـتخدمون فهـم كيـف اتخـذ نظـام معـين قـرارًا محـددًا عنـد اسـتخدام الـتعلم العمـي ق للعمـل فـي مجـالات ال تشـخيص الطبـي والأعمـال الماليـة . "

كمـا يقتـرح أنـه يجـب دمـج الـتعلم العميـق مـع تقنيـات أخـرى مثـل البرمجـة البسـيطة المسـتندة إلـى القواعـد وطـرق أخـرى للـذكاء الاصـطناعي مثـل الـتعلم المعـزز. يـرى خبـراء آخـرون ، مثـل باسـكال كوفمـان ، أن علـم الأعصـاب هـو مفتـاح الـذكاء الاصـطناعي الحقيقـي الـذي يمكنـه حـل مشـاكل مثـل البشـر . ومـع ذلـك، يُظهـر الـتعلم العميـق الآن أداءً جيـدًا وكفـاءة لمشاكل التصنيف إذا كانت هناك مجموعة كافية من بيانات التدريب.

2-6 : المقارنة بيت التعلم الالي و التعلم العميق

مـن أهـم الاختلافـات التـي تقـارن الـتعلم العميـق بـالتعلم الآلـي هـو أداء النظـام بنـاءً علـى زيـادة عـدد الأمثلـة التدريبيـة. لـن يحقـق الـتعلم العميـق نتـائج جيـدة حالـة عـدم وجـود أمثلـة تـدريب كافيـة. المقابـل، يمكـن أن يُظهـر الـتعلم الآلـي نتـائج جيـدة حتـى مـع وجـود عـدد صـغير مـن الأمثلـة. يتطلـب اسـتخدام الـتعلم العميـق أيضًـا أجهـزة متقدمـة، بينمـا يمكـن اسـتخدام الـتعلم الآلـي مـع كـل مـن الأجهـزة وأجهـزة الكمبيـوتر منخفضـة الطاقـة. يتمثـل

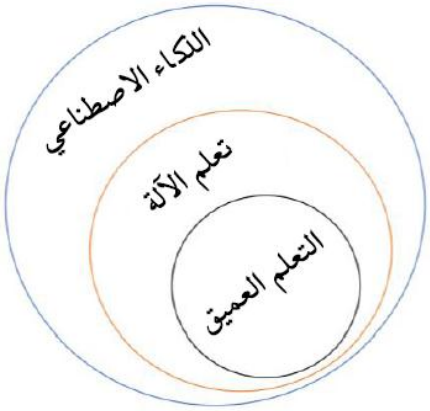
الاختلاف المهم والرئيسي الذي يظهر قوة التعلم العميق مقابل التعلم الآلي الاستخراج التلقائي للميزات هذه الخوارزميات. باختصار، يمكن رؤية المقارنة بين التعلم الآلي والتعلم العميق الجدول 2-1.

الجدول 2-1 مقارنة بين التعلم الآلي وأساليب التعلم العميق

المعايير	التعلم الآلي	التعلم العميق
هندسة الميزات	تحتاج إلى فهم الميزاتفي البيانات	لا حاجة لاستخراج الميزات يدويًا
الاعتماد على البيانات	أداء ممتاز على البيانات المنخفضة والمتوسطة	أداء رائعفي البيانات الضخمة
الاعتماد على الأجهزة	يعمل على الاجهزة الضعيفة أيضًا	يحتاج الى اجهزة قوية
وقت التنفيذ	من بضع دقائق إلى بضع ساعات	في بعض الأحيان تصل إلى بضعة أسابيع

2-7 : العلاقة بين الذكاء الاصطناعي و التعلم الآلي و التعلم العميق :

على الرغم من أن مصطلحات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والتعلم العميق تستخدم غالبًا بشكل متبادل ومتشابك، إلا أنها لا تشير جميعها إلى نفس الشيء. يوضح الشكل (2-2) كيفية ارتباطها ببعضها البعض، وكما يمكن رؤيته، فإن التعلم العميق هو مجموعة فرعية من التعلم الآلي وكذلك الذكاء الاصطناعي.



الشكل 2–2 العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والتعلم العميق

لفهم الاختلافات والفصل بين هذه المجموعات الثلاث عن بعضها البعض، يمكن وصفها على النحو التالي:

- الذكاء الاصطناعي: كما يوحي الاسم، فإن الذكاء الاصطناعي هو مزيج من الذكاء البشري في الآلة، بطريقة تحاكي السلوك الشبيه بالإنسان وتحل المشكلات بشكل إبداعي. بتعبير أدق، يحاول الذكاء الاصطناعي إيجاد طريقة لتنفيذ نسخة من الدماغ البشري ، أي كما يفكر الإنسان ويعمل . على سبيل المثال، هذه الأنظمة قادرة على تحديد واكتشاف الأشياء أو نقلها أو أداء مهام أخرى. حتى الآن، لم يتم تطوير أي نظام يمكنه تحقيق المستوى الكامل للذكاء البشري، والسبب هو عدم وجود فهم كامل للدماغ البشري. ومع ذلك، فإن بناء مثل هذا النظام أصبح أقرب إلى الواقع يومًا بعد يوم.
- التعلم الآلي: التعلم الآلي، وهو مجموعة فرعية من الذكاء الاصطناعي، يمكّن الكمبيوتر ليكون قادرًا على التعلم من خلال التجربة دون تخطيط صريح. يجد هذا التعلم علاقة بين مدخلات ومخرجات المشكلة لاستخدامها بواسطة البيانات المعطاة لكل مشكلة لاستخدامها مواجهة مشكلة مماثلة. تعلم الآلة كيفية اتخاذ قرار بشأن مشكلة ما، وهي طريقة لتحقيق الذكاء الاصطناعي.
- التعلم العميق: التعلم العميق هو مجموعة فرعية من التعلم الآلي ويستخدم بُنية الشبكات العصبية لتقليد عملية صنع القرار لحل مشكلة مشابهة للدماغ البشري،

ويقوم بنفس الشيء مثل التعلم الآلي، ولكن بقدرات مختلفة. بمقارنة التعلم الآلي مع التعلم العميق، يمكن القول إنه بينما يستخرج التعلم العميق الميزات تلقائيًا من بُنية البيانات، يجب أن يتم ذلك يدويًا عن طريق التعلم الآلي. وإذا قام بتنبؤات خاطئة تقرير حل المشكلة، فإن الخبير أو المبرمج يجب أن يحل المشكلة بشكل صريح. لذلك يمكن اعتبار التعلم العميق نسخة متطورة ومتقدمة من التعلم الآلي.

2-8 : تصنيفات التعلم العميق

تتضمن الأشياء التي تستخدم التعلم العميق اليوم مجموعة متنوعة من برامج تحليل البيانات الضخمة. تشمل المجالات المحددة التي تستفيد من التعلم العميق ما يلي:

• معالجة اللغة الطبيعية: يعد فهم التعقيدات المرتبطة باللغة والبُنية والمعنى والاختلافات الدقيقة في النغمة والعبارات والتلميحات من أصعب المهام للت علم البشري. يساعد التعليم المستمر منذ الولادة والتواجد في بيئات اجتماعية مختلفة الشخص على الحصول على الاستجابة الصحيحة وشكل التعبير الشخصي لسيناريوهات مختلفة. يسعى استخدام التعلم العميق في معالجة اللغة الطبيعية إلى تحقيق نفس المستوى البشري من خلال التعلم الآلي ، مع مراعاة الاختلافات اللغوية والاستجابات المناسبة. تستخدم معالجة اللغة الطبيعية التعلم العميق في العديد من مهامها مثل: تحليل المشاعر ، ونمذجة اللغة ، وتصنيف النص ، واسترجاع المعلومات ، وتضمين الكلمات ، وفهم اللغة المنطوقة ، والترجمة الآلية ، وأنظمة الأسئلة والأجوبة ، إلخ .

• الروبوتات: ترجع التطورات الحديثة في مجال الروبوتات إلى التطورات في الذكاء الاصطناعي والتعلم العميق. يمكّن الذكاء الاصطناعي الروبوتات من إدراك بيئتها والتفاعل معها. تعني هذه التطورات أنه يمكننا توقع استخدام الروبوتات بشكل متزايد كمساعدين بشريين في المستقبل القريب .

• المساعدين الافتراضيين: أحد أكثر التطبيقات استخدامًا هو التعلم العميق للمساعدين الافتراضيين. يوفر كل تفاعل مع هؤلاء المساعدين فرصة لهم لمعرفة المزيد عن صوتك ولهجتك. ونتيجة لذلك ، فإنه يجلب لك تجربة تفاعلية بشرية ثانوية. يستخدم المساعدون الافتراضيون التعلم العميق لمعرفة المزيد حول مواضيعهم ، من إعدادات العشاء إلى الأماكن الشعبية أو الموسيقى المفضلة. سوف يتعلمون فهم أوامرك من خلال تقييم لغة الإنسان الطبيعية. ميزة أخرى للمساعدين الافتراضيين هي ترجمة كلامك إلى نص ، وكتابة ملاحظات لك وحجز مواعيدك. المساعدون الافتراضيين جاهزون فعليًا لخدمتك. لأنه يمكنهم فعل كل شيء من الرد على مكالماتك المحددة إلى التنسيق بينك وبين أعضاء فريقك.

• الأتمتة الصناعية: التعلم العميق لتعزيز سلامة العمال في بيئات مثل المصانع والمستودعات يوفر خدمات للكشف تلقائيًا عن اقتراب العمال أو الأشياء من الجهاز.

• الزراعة: التعلم العميق يمكن أن يحدث ثورة الزراعة. يتيح التعلم العميق للمزارعين اليوم استخدام المعدات اللازمة للتمييز بين المحاصيل والأعشاب الضارة. تمنح هذه الميزة الآلات القدرة على رش مبيدات الأعشاب بشكل انتقائي على الحشائش وترك النباتات الأخرى سليمة. أيضًا، يمكن للآلات الزراعية التي تستخدم رؤية الكمبيوتر ذات القدرة على التعلم العميق تحسين نباتات معينة عن طريق الرش الانتقائي لمبيدات الأعشاب والأسمدة ومبيدات الفطريات ومبيدات الحشرات. بالإضافة إلى الحد من استخدام مبيدات الأعشاب وتحسين الإنتاج الزراعي، يمكن توسيع التعلم العميق ليشمل العمليات الزراعية الأخرى مثل استخدام الأسمدة والري والحصاد.

• تحديد الأنواع البحري ة: يعد البحث عن تحديد الأنواع البحرية جزءًا مهمًا من تدابير حماية بيئة المحيطات. مع التقدم الكبير التعلم العميق، ازداد الاهتمام بهذا الموضوع.

• البحث الطب ي: بدأ باحثو السرطان في استخدام التعلم العميق لتحديد طريقة للكشف التلقائي عن الخلايا السرطانية.

• التصـوير الطبـي: فـي الآونـة الأخيـرة ، تـم اسـتخدام تقنيـات الـتعلم العميـق علـى نطـاق واسـع لتحليـل الصـور الطبيـة وأظهـر نتـائج مشـجعة ، خاصـة بالنسـبة لمجموعـات البيانـات الكبيرة.

• أنظمــة التوصــية: يســتخدم الــتعلم العميــق أنظمــة التوصــية لاســتخراج ميــزات مفيــدة للتوصيات.

• التعـرف علـى الإيمـاءات والحركـة: يعـد اكتشـاف الحركـة أحـد المجـالات الجديـدة الـتعلم الآلــي ويــرتبط بــالتعرف علــى حركــات الوجــه البشــرية. الإشــارات المنبعثــة مــن أجهــزة الاستشــعار قــادرة علــى اكتشــاف العواطــف أو حتــى الكــائن وخصائصــه مــع الطاقــة والتـأخير الزمنـي وتغييـر التـردد. تشـخيص تـأخر النمـو عنـد الأطفـال: يمكـن لاضـطرابات النطـق والتوحـد واضـطرابات النمـو أن تضـعف نوعيـة حيـاة الطفـل الجيـدة. يمكـن أن يكـون للتشـخيص والعـلاج المبكـر تـأثير مفـاجئ علـى صـحة الطفـل الجسـدية والعقليـة والعاطفيـة. لـذلك، فـإن أحـد أكثـر التطبيقـات المحـددة للـتعلم العميـق هـو فتـرة الاكتشـاف المبكـر والتعافي من هذه المشاكل المتعلقة بالأطفال.

2-9 : كافيه الشبكات العصبية الاصطناعية :

ان الـتعلم العميـق يعتمـد علـى الشـبكات العصـبيه الاصـطناعيه هـي محاكـاه لبنيـه الـدماغ البشـري وتسـتند الـى هـذه الفرضـيات اولا تـتم معالجـه المعلومـات فـي هياكـل بسـيطه باعـداد كبيـره تسـمى الخلايـا العصـبيه ثانيـا تنتقـل الاشـاره مـن خـلال الاتصـالات بـين الخلايـا العصـبيه فـي الشـبكه ثالثـا كـل اتصـال لـه ولـه خـاص والـذي يـتم ضـرب هـذه الاوزان فـي الشـبكه العصـبيه بواسـطه اشـاره الارسـال يسـتخدم كـل خليـه عصـبيه دالـه تنشـيط لتطبيقهـا علـى مـدخلاتها وهـي مجموعـه الاوزان لاشـاره الادخـال لتوليـد اشـاره الاخـراج وفقـا لهـذه الفرضـيات لان نمـط الاتصـال بـين الخلايـا العصـبيه المختلفـه لتلـك الشـبكه يسـمى بنيـه الشــبكه وطريقــه تحديــد الاوزان علــى الاتصــالات تســمى الخوارزميــه التعليميــه يتشــكل سـلوك الشـبكه العصـبيه مـن خـلال بنيـه تلـك الشـبكه يـتم تعريـف هـذه البنيـه علـى اسـاس مـا يـاتي عـدد خلايـا العصـبيه عـدد الطبقـات كيفيـه الاتصـال بـين الطبقـات كمـا يطلـق علـى

البنيه الاكثر شهره للشبكه العصبيه اسم الشبكه العصبيه متعدده الطبقات والتي تسمى ايضا بير سبيترون متعدده الطبقات والذي يتكون من ثلاث طبقات طبقه الادخال والطبقه المخفيه وطبقه الاخراج تتلقى طبقه الادخال المعلومات تقوم طبقه مخفيه واحده او اكثر بتمثيل عمليه المعالجه وتعرض الطبقه الناتجه من النتائج مع زياده عدد طبقات المخفيه ننتقل الى شبكه اعماق لديها القدره على حل مشكله مشاكل اكثر تعقيدا بالنظريتها الرحله فيما يلي سوف نقدم الشبكه العصبيه احاديه الطبقه ومتعدده الطبقات

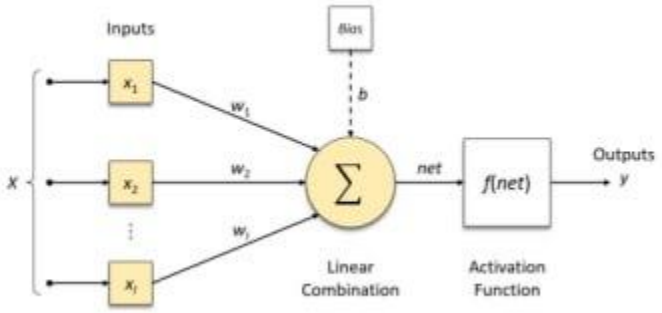
بير سبيرتون :

اخترعت بير سبيرتون بواسطه فرنك روز نبلات في عام 1957 في مقتدر كورنيل للطيران بير سبيسترون هو ابسط شكل للشبكه العصبيه الصناعيه وهو عباره عن مصنف ثنائي ان بنيه هذه الشبكه العصبيه ليس السوى طبقه ادخال واحده بمخرج واحد فقط ومن ثم يطلق عليها ايضا اسم الشبكه العصبيه احاديه الطبقه يظهر مثال على ذلك في الشكل (1 – 2) كما يمكن رؤيه هنالك عدد كبير من المدخلات في هذه الشبكه والتي تنبا مجموعها بعد الحساب بالاخراج باستخدام داله التنشيط :

$$net = \sum_{i=0}^{n} w_i * x_i + b$$

ثم تحصل دالة التنشيط على الناتج y بناء على العتبة θ :

$$y = f(net) = \begin{cases} 1, if\ net \geq \theta \\ 0, if\ net < \theta \end{cases}$$



المخطط (1−2) بير سبيرتون

- **تهيئه القيم الأولية**

نقوم بتعيين قيم صغيره لجميع الاوزان

لتكرار T حتى تكون جميع النواتج صحيحه :

حساب داله التنشيط لكل خليه عصبيه j باستخدام وظيفه التنشيط g :

$$y_j = g\left(\sum_{i=0}^{m} w_{ij}x_i\right) = \begin{cases} 1, IF \sum_{i=0}^{m} w_{ij}x_i > 0 \\ 0, IF \sum_{i=0}^{m} w_{ij}x_i \leq 0 \end{cases}$$

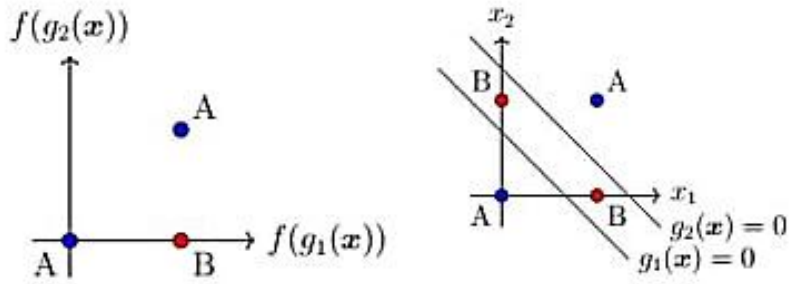
يتم ضبط كل من الاوزان بشكل فردي على النحو التالي :

$$w_{ij} \leftarrow w_{ij} - \eta(y_i - t_i).x_i$$

مسئلة XOR و عدم قدره بير سبيرتون على حلها :

تقوم خوارزميه التعلم بير سبيرتون بضبط الاوزان بحيث يتم تصنيف جميع عينات الادخار بشكل صحيح لن تكون خوارزميه تعلم هذه محدده اذا لم تكن المدخلات قابله للفصل خطيا عن بعضها البعض لن تكون هذه الشبكه العصبيه احاديه الطبقه قابله للاستخدام في مشاكل العالم الحقيقي لان الانماط بين الفئات ليست بالضروره قابله

للفصل خطيا لذلك نذهب الى مجموعه من الشبكات التي لديها قوه اكبر في حل مشكله العالم الحقيقي يعد استخدام الطبقه المخفيه في بنيه الشبكات بمثابه هروب من القيود الموجوده بالشبكات احاديه الطبقه لفهم هذه المساله بشكل افضل نضع في عين الاعتبار الشكل (2-2) ومن السهل ملاحظه انه لا توجد خطوط مستقيمه يمكنها فصل الفئتين تماما لذلك فان المصنف الخطي مثل بيرسبيرتون لديه اداء ضعيف للغايه في هذه الحاله.



(ب) مسئلة XOR في تعيينها (أ) مسئلة تصنيف XOR

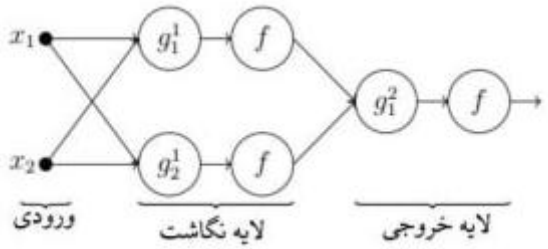
الشكل (2-2) مسئلة XOR في الفضاء الرئيسي و المنقول

ومع ذلك ما ماذا يحدث اذا تم استخدام احد البيرسبيترون بدلا من ذلك من الشكل اليف يمكن ان نفهم بسهوله ان المسافه بين g2 , g1 مخصصه للفئه B ويجب تخصيص المساحه ادناة

g1 او اعلى g2 للفئة A ، الان نضع في عين الاعتبار هذا التعين :

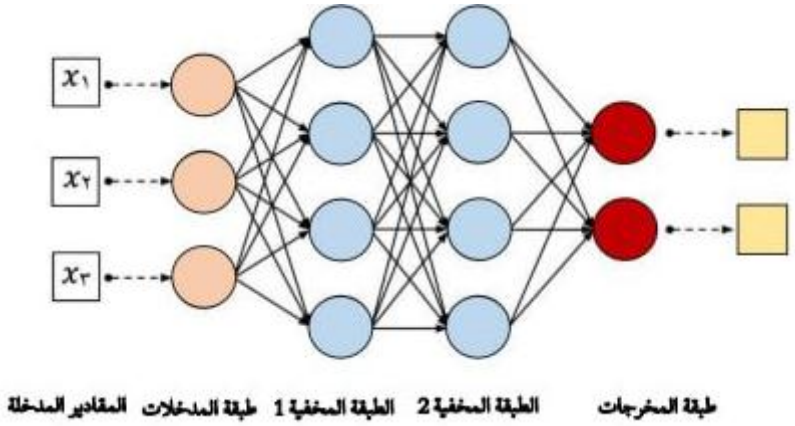
$$x \to \begin{bmatrix} f(g_1(x)) \\ f(g_2(x)) \end{bmatrix} \quad , \quad f(x) = \begin{cases} 1, if\ net \geq \theta \\ 0, if\ net < \theta \end{cases}$$

يمكن رؤيه نتيجه هذا التعيين في الشكل (2- 2) كما نرى بوضوح يمكن فصل الفئات الان خطيا في مساحات جديده يقدمه الشكل (2 -3) نظره عامه على البيرسبيترون ثنائي الابعاد يكون الناتج 0 او 1 اعتمادا على الثي اكس التي تنتمي اليها



الشكل (2–3) البيرسبيترون دو لايه

لحـل مشـكله الشـبكات ذات الطبقـه الواحـده يمكـن اسـتخدام طبقـه مخفيـه بـين طبقـات الادخـال والاخـراج ولا مـن الامثلـه علـى هـذه الشـركات والتـي تعـد ايضـا اسـاس الـتعلم العميـق الشـبكات العصـبيه بيـرس بتـرول متعـدده الطبقـات والتـي يشـار اليهـا ايضـا باسـم شـبكات التغذيـه العميقـه تعـد هـذه الشـبكات واحـده مـن اكثـر الشـبكات اسـتخداما فـي تعلـيم العميـق نظـرا للتوافقهـا مـع مجموعـه متنوعـه مـن الشـبكات لانـه لا يوجـد حـد لادخـال سـواء كانـت البيانـات صـوره او نـص او فيـديو سـبب تسـميه التغذيـه الاماميـه هـو عـدم وجـود اتصـال تغذيـه مرتـده يمكـن مـن خلالهـا ارجـاع مخرجـات النمـوذج الـى النمـوذج نفسـه تسـتخدم الخلايـا العصـبيه فـي كـل هـذه الشـبكات بالانتقـال الـى اي طبقـه اخـرى يـتم حسـاب مجموعـه الاوزان للخلايـا العصـبيه للطبقـه السـابقه وبعـد تطبيـق دالـه التنشـيط الغيـر خطيـه يـتم نقلهـا الـى طبقـه اخـرى للوصـول اخيـرا الـى طبقـه السـابقه الـى طبقـه الاخـراج يوضـحه الشكل اربعه اثنين مخططه للشبكه عصبيه اماميه التغذيه عميقه متصله بالكامل



الشكل (2–4) بنيه شبكه عصبيه اماميه التغذيه عميقه متصله بالكامل

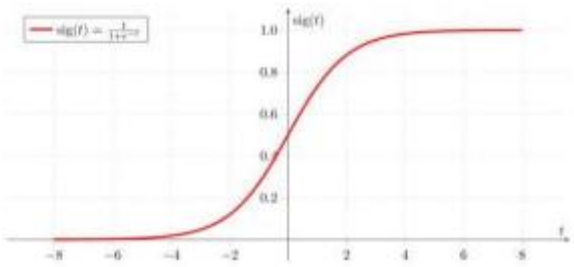
بناء على مفهوم الطبقه ستكون بنيه الشبكه العصبيه اماميه التغذيه العميقه على النحو الاتي طبقه ادخال واحده فقط طبقه مخفيه واحده او اكثر متصله بالكامل طبقه اخراج واحده فقط تلعب داله تنشيط دورا مهما ورئيسيا في بنيه نموذج الشبكه العصبيه تستخدم هذه الداله لنشر نتائج كل طبقه الى اخرى في نهايه العمليه الحسابيه في كل خليه عصبيه ببساطه فان ذلك تنشيط هي المسؤوله عن تحديد الخلايا العصبيه التي يجب تنشيطها والتي يجب تعطيلها بشكل عام يتم استخدام دواء للتنشيط غير الخطيه بشكل اكثر شيوعا في الشبكه العصبيه لا يمكن ان تكون داله التنشيط المستخدمه في شبكه التغذيه على عكس بعض الشبكات الاخرى ذات اي داله ولكن يجب ان يكون لها خصائص معينه يجب ان تكون هذه الداله مستمره ومشتقه وتنازليه بشكل منتظم ويجب ان يكون المشتق الاول هذه الداله قابله للحساب بسهوله ومن اشهر ابذل الدوال التنشيط هي :

داله سيكمويد

تعد الداله سيكمويد والمعروفه ايضا باسم الداله المنطقيه واحده من اكثر دوال التشييد غير الخطيه فائده في الشبكه العصبيه الاصطناعيه تستخدم هذه الداله لحساب احتمال مشاكل التصنيف الثنائي في طبقه المخرجات تولد هذه الداله قيم خرج احتماليه بين صفر وواحد لكل فئه ويمكن تحديدها بواسطه الصيغه الاتيه :

$$\sigma(x) = sigmoid(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

كما يمكن توضيحها بالشكل (5−2) الذي يعتبر مخططا لهذه الداله



الشكل (5−2) داله سيكمويد

المزايا

- انه غير خطي لذا يمكن استخدامه في الطبقات المخفيه
- انه قابل للاشتقاق في كل مكان
- نطاق الاخراج الخاص به وصفر وواحد لذلك يمكن استخدامه لمشاكل التصنيف

الخاتمة :

و في ختام البحث يمكن ان نستنتج ما يأتي :

- يمكن اعتبار التعلم بمثابة تحسين للأداء في مهمة معينة باستخدام الخبرة والممارسة.
- أي برنامج كمبيوتر يعمل على تحسين أدائه في وظيفة معينة ذات خبرة قد تعلم.
- يمكن تنفيذ التعلم الآلي من خلال ثلاثة مناهج مختلفة: التعلم الخاضع للإشراف والتعلم غير الخاضع للإشراف والتعلم المعزز.
- يركز التعلم الآلي على تصميم النماذج التي ، في مجا ل معين ، تحصل تلقائيًا على خوارزميات الكمبيوتر بناءً على بيانات التدريب المعطاة لنموذج التعلم من خلال التجربة وتجريب البيانات لمواجهة بيانات جديدة في نفس المجال يمكن أن يتصرف المجال بشكل مشابه للبشر .
- يمكن أن يقوم التعلم العميق باستخراج الميزات تلقائيًا بدلاً من التعلم الآلي.

المصادر :

1. مـيلاد وزن ، الـتعلم العميـق المبـادئ و المفـاهيم والاسـاليب ، ترجمـة : الـدكتور علاء طعيمه

   https://academy.hsoub.com/programming/artificial-intelligence

2. اوسـتن زانـخ و ارخـرون ، التعمـق فـي الـتعلم العميـق ، ترجمـة : الـدكتور عـلاء طعيمه ،

   https://ustudy24.com/blogdetails/28

3. علاء طعيمه ، التعلم العميق التطوري ،

   https://csit.uokerbala.edu.iq/blog/%D8%B1%D9%82%D8%A7%D8%A6%D9%82-

4. علاء طعيمه ، التعلم الالي عن طريق الامثلة ،

   https://academy.hsoub.com/programming/artificial-intelligence