



بحث بعنوان :
الرؤية الحاسوبية والتعلم العميق

اشراف المهندس
ياسر الشاعري

اعداد
عبد الرحمن طاهر الصلاحي

ما هي رؤية الكمبيوتر؟

الرؤية الحاسوبية هي تقنية تستخدمها الآلات للتعرف تلقائيًا على الصور ووصفها بدقة وكفاءة. اليوم، تتمتع أنظمة الكمبيوتر بإمكانية الوصول إلى حجم كبير من الصور وبيانات الفيديو التي يتم الحصول عليها أو إنشاؤها من الهواتف الذكية وكاميرات المرور وأنظمة الأمان والأجهزة الأخرى. تطبيقات الرؤية لمعالجة هذه البيانات بدقة لتحديد الأشياء (AI/ML) وتعلم الآلة الحاسوبية تستخدم الذكاء الاصطناعي والتعرف على الوجه، بالإضافة إلى التصنيف والتوصية والمراقبة والكشف.

لماذا تعتبر الرؤية الحاسوبية مهمة؟

في حين أن تقنية معالجة المعلومات المرئية موجودة منذ بعض الوقت، إلا أن جزءًا كبيرًا من العملية يتطلب تدخلًا بشريًا وكانت تستغرق وقتًا طويلاً وعرضة للخطأ. على سبيل المثال، كان تطبيق نظام التعرف على الوجه في الماضي يتطلب من المطورين وضع علامات يدوية على آلاف الصور باستخدام نقاط البيانات الرئيسية، مثل عرض الأنف والمسافة بين العينين. تتطلب أتمتة هذه المهام قوة حوسبة واسعة لأن بيانات الصور غير منظمة ومعقدة حيث يصعب على أجهزة الكمبيوتر تنظيمها. وبالتالي كانت تطبيقات الرؤية باهظة الثمن ولا يمكن الوصول إليها من قبل معظم المنظمات.

اليوم، أدى التقدم في هذا المجال والزيادة الكبيرة في القوة الحسابية إلى تحسين حجم ودقة معالجة بيانات الصور. أصبحت أنظمة الرؤية الحاسوبية المدعومة بموارد الحوسبة السحابية متاحة الآن للجميع. يمكن لأي مؤسسة استخدام تكنولوجيا التحقق من الهوية، وإدارة المحتوى، وتحليل الفيديو المتدفق، واكتشاف الأخطاء، والمزيد.

ما هي حالات استخدام الرؤية الحاسوبية؟

يتم استخدام العديد من تطبيقات الرؤية الحاسوبية في الترفيه والأعمال والرعاية الصحية والنقل والحياة اليومية. سنلقي نظرة على بعض حالات الاستخدام أدناه:

-الأمن والسلامة

-الكفاءة التشغيلية

-الرعاية الصحية

-المركبات ذاتية القيادة

-الزراعة

كيف تعمل رؤية الكمبيوتر؟

لتقليد قدرات الدماغ البشري المسؤولة (AI) تستخدم أنظمة الرؤية الحاسوبية تقنية الذكاء الاصطناعي عن التعرف على الأشياء وتصنيفها. يقوم علماء الكمبيوتر بتدريب أجهزة الكمبيوتر على التعرف على الأنماط (ML) البيانات المرئية عن طريق إدخال كميات هائلة من المعلومات. تحدد خوارزميات تعلم الآلة الشائعة في هذه الصور أو مقاطع الفيديو وتطبق هذه المعرفة لتحديد الصور غير المعروفة بدقة. على سبيل المثال، إذا قامت أجهزة الكمبيوتر بمعالجة الملايين من صور السيارات، فسوف تبدأ في بناء أنماط هوية يمكنها اكتشاف السيارة بدقة في الصورة. تستخدم الرؤية الحاسوبية تقنيات مثل تلك الواردة أدناه.

التعليم العميق

تتكون الشبكات العصبونية الخاصة. التعلم العميق هو نوع من تعلم الآلة يستخدم الشبكات العصبونية بالتعلم العميق من عدة طبقات من وحدات البرامج تسمى الخلايا العصبية الاصطناعية التي تعمل معًا داخل الكمبيوتر. هذه الخلايا العصبية تستخدم الحسابات الرياضية لمعالجة جوانب مختلفة من بيانات الصورة تلقائيًا وتطوير فهم مشترك للصورة تدريجيًا

الشبكات العصبونية الالتفافية

لتصنيف البيانات المرئية وفهم الصورة نظام تصنيف (CNNs) تستخدم الشبكات العصبونية الالتفافية بأكملها. إنها تقوم بتحليل الصور على هيئة وحدات بكسل وتعطي كل بكسل قيمة تصنيفية. يتم إدخال القيمة لإجراء عملية رياضية تسمى «الالتفاف» وعمل تنبؤات حول الصورة. مثل الإنسان الذي يحاول أولاً الخطوط العريضة والأشكال البسيطة قبل ملء CNN التعرف على كائن من مسافة كبيرة، تحدد تفاصيل إضافية مثل اللون والنماذج الداخلية واللمس. أخيرًا، تكرر عملية التنبؤ على عدة تكرارات لتحسين الدقة

الشبكات العصبونية المتكررة

، ولكن يمكنها معالجة سلسلة من الصور CNN تشبه شبكات (RNNs) الشبكات العصبونية المتكررة تحليل RNNs لتحليل صورة واحدة، يمكن لـ CNN للعثور على روابط بينها. بينما يتم استخدام شبكات مقاطع الفيديو وفهم العلاقات بين الصور

ما المهام الشائعة التي يمكن أن تؤديها رؤية الكمبيوتر؟

لنلق نظرة على بعض الأمثلة لمهام الرؤية الحاسوبية التي يمكن للمؤسسات تنفيذها.

تصنيف البيانات

تصنيف الصور يمكن أجهزة الكمبيوتر من رؤية الصورة وتصنيف الفئة التي تندرج تحتها بدقة. تقوم الرؤية الحاسوبية بفهم الفئات وتصنيفها، على سبيل المثال الأشجار أو الطائرات أو المباني. أحد الأمثلة على ذلك هو أن الكاميرا يمكنها التعرف على الوجوه في الصورة والتركيز عليها.

الكشف عن العناصر

اكتشاف الكائنات هو مهمة الرؤية الحاسوبية لاكتشاف الصور وترجمتها. يستخدم التصنيف لتحديد الصور وفرزها وتنظيمها. يتم استخدام اكتشاف الكائنات في العمليات الصناعية والتصنيعية للتحكم في التطبيقات ذاتية التشغيل ومراقبة خطوط الإنتاج. يعتمد مصنعو الكاميرات المنزلية المتصلة ومقدمو الخدمات أيضًا على اكتشاف الكائنات لمعالجة تدفقات الفيديو الحية من الكاميرات لاكتشاف الأشخاص والأشياء في الوقت الفعلي وتقديم تنبيهات قابلة للتنفيذ للمستخدمين النهائيين.

تتبع الكائنات

تتبع الكائنات يستخدم نماذج التعلم العميق لتحديد وتتبع العناصر التي تنتمي إلى الفئات. لديها العديد من التطبيقات الواقعية عبر صناعات متعددة. العنصر الأول لتتبع الكائنات هو اكتشاف الكائن؛ يحتوي الكائن ، ويمكن تعقبه من خلال الإطارات. (ID) على مربع محيط تم إنشاؤه حوله، ويتم إعطاؤه معرف الكائن على سبيل المثال، يمكن استخدام تتبع الكائنات لمراقبة حركة المرور في البيانات الحضرية والمراقبة البشرية والتصوير الطبي.

التقسيم

التقسيم عبارة عن خوارزمية رؤية حاسوبية تحدد كائنًا عن طريق تقسيم صور له إلى مناطق مختلفة بناءً على وحدات البكسل المرئية. يعمل التقسيم أيضًا على تبسيط الصورة، مثل وضع شكل أو مخطط تفصيلي لعنصر لتحديد ماهيته. من خلال القيام بذلك، يتعرف التقسيم أيضًا على ما إذا كان هناك أكثر من كائن في الصورة أو الإطار.

على سبيل المثال، إذا كانت هناك قطعة وكلب في الصورة، فيمكن استخدام التقسيم للتعرف على الحيوانين. على عكس اكتشاف الكائنات، الذي ينشئ مربعًا حول الكائن، يتتبع التقسيم وحدات البكسل لتحديد شكل الكائن، ما يسهل التحليل والتصنيف.

استرجاع الصور المستند إلى المحتوى

استرجاع الصور المستند إلى المحتوى هو تطبيق لتقنيات الرؤية الحاسوبية التي يمكنها البحث عن صور رقمية محددة في قواعد البيانات الكبيرة. يقوم بتحليل البيانات الوصفية مثل العلامات والأوصاف

والتسميات والكلمات الرئيسية. يستخدم الاسترجاع الدلالي أوامر مثل «البحث عن صور للمباني» لاسترجاع المحتوى المناسب.

ما الفرق بين الرؤية الحاسوبية ومعالجة الصور؟

تستخدم معالجة الصور خوارزميات لتغيير الصور، بما في ذلك التوضيح أو التنعيم أو التصفية أو التحسين. الرؤية الحاسوبية مختلفة لأنها لا تغير الصورة، ولكنها بدلاً من ذلك تفهم ما تراه وتنفذ مهمة، مثل التصنيف. في بعض الحالات، يمكنك استخدام معالجة الصور لتعديل صورة حتى يتمكن نظام الرؤية الحاسوبية من فهمها بشكل أفضل. في حالات أخرى، تستخدم الرؤية الحاسوبية لتحديد الصور أو أجزاء من الصورة ثم تستخدم معالجة الصور لتعديل الصورة بشكل أكبر.

ما المقصود بالتعلم العميق؟

تُعلم أجهزة الكمبيوتر معالجة البيانات بطريقة (AI) التعلم العميق هو وسيلة في الذكاء الاصطناعي 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 بشرياً، مثل وصف الصور أو تفريغ ملف صوتي إلى نص.

ما سبب أهمية التعلم العميق؟

تدريب أجهزة الكمبيوتر على التفكير والتعلم كما يفعل البشر. تعمل تقنية (AI) يحاول الذكاء الاصطناعي 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 أيضاً 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 مسبقاً من الخطوات. تستخدم الشركات نماذج التعلم العميق في تحليل البيانات وإجراء تنبؤات في تطبيقات مختلفة.

ما استخدامات التعلم العميق؟

يحتوي التعلم العميق على العديد من حالات الاستخدام في مجالات السيارات والفضاء والتصنيع والإلكترونيات والبحوث الطبية وغيرها من المجالات. فيما يلي بعض الأمثلة على التعلم العميق:

- تستخدم السيارات ذاتية القيادة نماذج التعلم العميق لاكتشاف لافتات الطرق والمشاة تلقائيًا.
 - أنظمة الدفاع تستخدم التعلم العميق للإشارة تلقائيًا إلى مناطق الاهتمام في صور الأقمار الصناعية.
 - تحليل الصور الطبية يستخدم التعلم العميق للكشف التلقائي عن الخلايا السرطانية في التشخيص الطبي.
 - المصانع تستخدم تطبيقات التعلم العميق لاكتشاف متى يكون الأشخاص أو الأشياء على مسافة غير آمنة من الماكينات والآلات.
- يمكنك تجميع حالات الاستخدام المختلفة للتعلم العميق هذه في أربع فئات كبيرة هي: رؤية الحاسوب، والتعرف على الكلام، ومعالجة اللغة الطبيعية (NLP) ، ومحركات التوصية.

- رؤية الكمبيوتر

- التعرف على الكلام

- معالجة اللغة الطبيعية

- محركات التوصية

كيف يعمل التعلم العميق؟

خوارزميات التعلم العميق هي شبكات عصبونية 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 العصبونية للتعلم العميق، أو الشبكات العصبونية الاصطناعية، تتكون من طبقات عديدة من الخلايا العصبية الاصطناعية التي تعمل معًا داخل الكمبيوتر.

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

ما مكونات شبكة التعلم العميق؟

طبقة الإدخال

الطبقة الخفية

طبقة الإخراج

ما مفهوم التعلم العميق في سياق الشبكات العصبونية؟

- تسمية مئات الآلاف من صور الحيوانات يدويًا.
 - جعل خوارزميات تعلم الآلة تعالج تلك الصور.
 - اختبار هذه الخوارزميات على مجموعة من الصور غير المعروفة.
 - تحديد سبب عدم دقة بعض النتائج.
 - تحسين مجموعة البيانات عن طريق تسمية الصور الجديدة لتحسين دقة النتائج.
- تسمى هذه العملية بالتعلم الخاضع للإشراف. في التعلم الخاضع للإشراف، لا تتحسن دقة النتائج إلا إذا كان لديك مجموعة بيانات واسعة ومتنوعة بما فيه الكفاية. على سبيل المثال، قد تحدد الخوارزمية القطط السوداء بدقة ولكنها قد تخفق في تحديد القطط البيضاء لأن مجموعة بيانات التدريب تحتوي على صور أكثر للقطط السوداء. في هذه الحالة، تحتاج إلى تسمية المزيد من صور القطط البيضاء وتدريب نماذج تعلم الآلة مرة أخرى.

ما مزايا التعلم العميق مقارنةً بتعلم الآلة؟

-المعالجة الفعالة للبيانات غير المهيكلة

-اكتشاف العلاقات والأنماط الخفية

-التعلم بدون إشراف

-معالجة البيانات المتطايرة

ما تحديات التعلم العميق؟

نظرًا لأن التعلم العميق هو تقنية جديدة نسبيًا، فإن بعض التحديات تظهر مع التنفيذ العملي لهذه التقنية

- كميات كبيرة من البيانات عالية الجودة

- قوة معالجة كبيرة

-

ما مزايا التعلم العميق في السحابة؟

يمكن أن يؤدي تشغيل خوارزميات التعلم العميق على البنية الأساسية السحابية إلى التغلب على العديد من هذه التحديات. يمكنك استخدام التعلم العميق في السحابة لتصميم تطبيقات التعلم العميق وتطويرها وتدريبها بشكل أسرع

- السرعة

- قابلية التوسع