

التطبيق العملي لمشروعات الذكاء الاصطناعي للفصل الدراسي

دليل إرشادي لمعلمي علوم الحاسوب



ISTE

gm

التطبيق العملي لمشروعات الذكاء الاصطناعي للفصل الدراسي دليل إرشادي لمعلمي علوم الحاسوب

نبذة عن الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE)

الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم هي منظمة غير ربحية تعمل مع المجتمع التعليمي العالمي لتسريع وتيرة استخدام التكنولوجيا لحل المشكلات المستعصية وتنمية روح الابتكار. وتؤمن شبكتنا العالمية بالقدرات التي يتميز بها مجال التكنولوجيا والتي تؤهله لإحداث التحول المأمول في التدريس والتعلم.

ومن ثم تضع الجمعية، من خلال معاييرها الخاصة، رؤية جريئة وواضحة وإطار عمل للطلاب والمعلمين والإداريين والمدرسين ومعلمي علوم الحاسوب لإعادة التفكير في التعليم وتهيئة بيئات تعليمية مبتكرة. وتقيم الجمعية مؤتمرها ومعرضها السنوي الذي يمثل أحد أكثر فعاليات تكنولوجيا التعليم زخمًا في العالم.

وتشمل عروض التعلم المهني للجمعية دورات تدريبية عبر الإنترنت، وشبكات مهنية، وأكاديميات دائمة، ومجلات متخصصة محكمة، إلى جانب منشورات أخرى. كما تعد الجمعية الناشر الأساسي للكتب التي تركز على التكنولوجيا في مجال التعليم. لمزيد من المعلومات أو للحصول على عضوية الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم، يرجى زيارة الموقع الإلكتروني iste.org. يمكنك الاشتراك في قناة الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم، كما يمكنك التواصل معها عبر تويتر وفيسبوك ولينكد إن.

الموارد ذات الصلة

تدريس الذكاء الاصطناعي: استكشف آفاق جديدة للتعلم بقلم ميشيل زيمران

دورة تدريبية عبر الإنترنت للجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم، الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته العملية في المدارس

للاطلاع على جميع الكتب المتاحة لدى الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم، يرجى زيارة iste.org/books

للاطلاع على جميع الدورات التدريبية المتاحة من الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم، يرجى زيارة iste.org/isteu



هذا العمل مرخص بموجب الرخصة الدولية للمشاع الإبداعي 4.0.

ملحوظة عن الترجمة: يحتوي هذا الدليل على روابط للمصادر باللغة الإنجليزية قد لا يكون لها خيارات للترجمة. لذا فإننا نوصي باستخدام أداة Google Translate لترجمة محتوى هذه المواقع الإلكترونية. وللإبلاغ عن روابط معطلة أو أخطاء أخرى، يرجى مراسلتنا عبر البريد الإلكتروني على العنوان books@iste.org.

المحتويات

٤	تهديد
٥	مقدمة
٥	ما هو الذكاء الاصطناعي؟
٦	لماذا من المهم تدريس الذكاء الاصطناعي في مقرراتك الدراسية؟
٧	اعتبارات لتطوير وتنفيذ مشروعات الذكاء الاصطناعي
٩	طريقة استخدام هذا الدليل
	المشروع الأول
١٢	البرمجة باستخدام التعلم الآلي
١٢	نظرة عامة على المشروع
١٥	الإعداد
١٦	التعليمات
٢١	ملحقات
	المشروع الثاني
٢٢	اللاعبون المدعومون بالذكاء الاصطناعي في ألعاب الفيديو
٢٢	نظرة عامة على المشروع
٢٤	الإعداد
٢٥	التعليمات
٣٢	ملحقات
	المشروع الثالث
٣٣	استخدام الذكاء الاصطناعي في التخطيط الحركي الآلي
٣٣	نظرة عامة على المشروع
٣٥	الإعداد
٣٦	التعليمات
٤٥	ملحق
	المشروع الرابع
٤٦	التعلم الآلي كخدمة
٤٦	نظرة عامة على المشروع
٤٨	الإعداد
٤٨	التعليمات
٥٣	ملحقات
٥٤	المسرد
	الملحق أ
٥٦	الكشف عن الذكاء الاصطناعي
٥٦	ما هو الذكاء الاصطناعي؟
٥٧	كيف أعرف ما إذا كان روبوت أو أي تقنية أخرى تتمتع بالذكاء الاصطناعي؟
٥٧	ما هو التعلم الآلي؟
٥٨	كيف تعمل الشبكات العصبية؟
٥٨	ما هي معالجة اللغة الطبيعية؟
٥٩	ما هي أنواع الاعتبارات الأخلاقية المتعلقة بـ مجال الذكاء الاصطناعي؟
	الملحق ب
	التوافق مع معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في مجال التعليم والأفكار الخمس الكبرى في الذكاء الاصطناعي لمبادرة الذكاء الاصطناعي
٦٠	للمراحل التعليمية من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر (AI4K12)
٦٢	فريق التطوير

تهديد

مرحباً بكم في سلسلة التطبيق العملي لمشروعات الذكاء الاصطناعي للفصل الدراسي، وهي مجموعة من الأدلة الإرشادية المقدمة للمعلمين الذين يبحثون عن موارد تعليمية ومنهجية حول الذكاء الاصطناعي لمختلف الصفوف الدراسية تغطي عدداً من المجالات.

نُدرِك أن الحاجة للوظائف المستقبلية ستزيد بهدف عرفة كيفية الاستفادة من الذكاء الاصطناعي والعمل به كأداة لحل المشكلات. ولسوء الحظ، فإن معظم الطلاب اليوم لا يؤهلهم مساهمهم التعليمي لشغل هذه الوظائف. ولإعداد الطلاب، يتعين على جميع المعلمين فهم مقتضيات استخدام الذكاء الاصطناعي فضلاً عن تطبيقاته وطرق الإبداع فيه. وفي نهاية الأمر فإن المعلمين هم من يمثلون حلقة الوصل الأكثر أهمية في تطوير قدرات الجيل الجديد من المتعلمين والعاملين والقادة البارعين في مجال الذكاء الاصطناعي.

ولهذا السبب دخلت الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم في شراكة مع شركة جنرال موتورز لتولي زمام مبادرة تطبيق الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم. وعلى مدار السنوات الثلاث الماضية، تعاوناً مع شركة جنرال موتورز لإعداد تجارب تعليمية احترافية قابلة للتطوير بهدف مساعدة المعلمين في استخدام الذكاء الاصطناعي داخل فصولهم الدراسية بطرق مناسبة ولدعم الطلاب في استكشاف المهن المرتبطة بالذكاء الاصطناعي.

تعد هذه الأدلة الإرشادية امتداداً لعملنا، وبياناً لمشروعات الذكاء الاصطناعي التي يقودها الطلاب وينسقها المعلمون في هذا المجال، وإيضاحاً لاستراتيجيات دعم المعلمين في تنفيذ المشروعات في العديد من الفصول الدراسية من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر. وتتيح هذه المشروعات للطلاب فرصة الاشتراك في أنشطة غير متصلة بأجهزة وأخرى قائمة على استخدام التكنولوجيا يستكشفون من خلالها الجوانب الرئيسية لتقنيات الذكاء الاصطناعي.

تعد سلسلة التطبيق العملي لمشروعات الذكاء الاصطناعي للفصل الدراسي أحد الموارد التي تُعدّها الجمعية لمساعدة المعلمين في تنفيذ مشروعات الذكاء الاصطناعي لإعداد الطلاب لمستقبلهم.

ونحن على ثقة بأن لغة حل المشكلات في المستقبل ستكون لغة الذكاء الاصطناعي ، لذا يجب على المعلمين التعجيل بفهم الذكاء الاصطناعي لتوجيه للجيل القادم. نحن هنا لمساعدتك في تحقيق ذلك!

جوزيف ساوث

(ISTE) كبير مسؤولي التعليم في الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم

مقدمة

ما هو الذكاء الاصطناعي؟

يتغلغل الذكاء الاصطناعي في التعليم، والعمل، وكل مناحي الحياة في عالم اليوم. وفي الواقع، يتم تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقها في جميع مجالات الدراسة بدءاً بدراسة العلوم والحكومات وحتى اكتساب اللغة وتعلم الآداب. نرى بأن تحقيق النجاح في الدراسة بشكل خاص وفي الحياة بوجه عام، يتطلب من طلاب رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر فهماً تأسيسياً لماهية الذكاء الاصطناعي، وكيفية عمله، وتأثيره على المجتمع. ويعد تعليم الذكاء الاصطناعي مهماً في مجالات المحتوى التعليمي، وليس في علوم الحاسوب فحسب.

لكن، وبرغم إيماننا بذلك، نعتزف بأن معظمنا من معلمي رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر ورواد التعليم لم يحصل على قدر كبير من التثقيف في مجال الذكاء الاصطناعي. بل قد تجد نفسك تتساءل: ما هو الذكاء الاصطناعي بالتحديد؟ وإذا راودك هذا التساؤل، لست وحدك. وفي الواقع، حتى المتخصصين في مجال الذكاء الاصطناعي لا يتفقون دائماً على إجابة واحدة. ومع ذلك، فمن المهم معرفة ما نعنيه بالإشارة إلى الذكاء الاصطناعي في هذا الدليل الإرشادي.

وفقاً لجون مكارثي، الذي يعد أول من استخدم هذا المصطلح، فإن الذكاء الاصطناعي هو "علم صناعة الآلات الذكية وهندستها، خاصة البرامج الحاسوبية الذكية" (جون مكارثي، ٢٠٠٧).^١ إن التكنولوجيا المدعومة بالذكاء الاصطناعي قادرة على القيام بهذه الأشياء كاستخدام المستشعرات أجهزة الاستشعار لإدراك العالم من حولنا بشكل هادف وتحليل البيانات التي تدرکها، فضلاً عن تنظيمها واستخدامها بشكل مستقل لوضع تنبؤات وقرارات.

في الواقع، تمثل استقلالية صنع القرارات الخاصة بتقنيات الذكاء الاصطناعي أحد العوامل المساعدة في التمييز بين التقنيات التي تعد ذكاءً اصطناعياً والتي لا تعد. وعلى سبيل المثال، تفتح عملية صنع القرار بشكل مستقل الأبواب الآلية في متجر البقالة الخاص بك والتي لا تعتمد على الذكاء الاصطناعي وتستخدم أجهزة استشعار للإدراك، وليس هذا فحسب، بل أنها تفتح كذلك استجابةً لعبارات شرطية بسيطة من السيارات ذاتية القيادة المدعومة بالذكاء الاصطناعي التي تستخدم أجهزة استشعار لإدراك البيانات المرئية وتحليلها، ويتم تمثيل هذه البيانات في شكل خريطة للعالم، وتتخذ من خلالها قرارات مصيرية حساسة من حيث التوقيت حول الاتجاه الذي يجب التحرك فيه بعد ذلك وبأي سرعة.

وفي أفضل الأحوال، تؤدي تقنيات الذكاء الاصطناعي المهام التي يصعب أو يستحيل على البشر القيام بها. وفي حين نجح الذكاء الاصطناعي في اتخاذ قرارات في وقت مبكر استناداً إلى مجموعة من البيانات والإجراءات المبرمجة، تستخدم العديد من تقنياته الأحدث التعلم الآلي بهدف تحسين عملية التعلم اعتماداً على بيانات جديدة بالشكل الذي تقدم به. وتستطيع برامج الذكاء الاصطناعي، بعد التدريب عليها بشكل جيد، معالجة مجموعات كبيرة من البيانات بفعالية وكفاءة والتعرف على أنماطها واستقراء استنتاجات منها على نطاق مختلف مجالات الدراسة. وبصورة مماثلة، تمتلك الروبوتات المدعومة بالذكاء الاصطناعي القدرة على إنجاز المهام التي تتسم في طبيعتها بالتعقيد أو الإلحاح أو حتى الخطورة عند مقارنتها بنظيراتها من الوسائل البشرية. تكشف المشروعات المعروضة في هذا الدليل وفي المجلدات الأخرى من سلسلة تطبيقات مشروعات الذكاء الاصطناعي للفصل الدراسي عن هذه الإمكانيات للطلاب من رياض الأطفال إلى الصف الثاني عشر عبر مختلف مجالات المحتوى التعليمي والصفوف الدراسية.

يمكنك معرفة المزيد حول الذكاء الاصطناعي والحصول على المصادر الداعمة في **ملحق أ: الكشف عن الذكاء الاصطناعي**

١ جون مكارثي (٢٠٠٧). ما هو الذكاء الاصطناعي؟ مقتبس من jmc.stanford.edu/articles/whatisai/whatisai.pdf

ما سبب أهمية

تدريس الذكاء الاصطناعي في مقرراتك الدراسية؟

فكر في المقالات التي قد تكون قرأتها وتتعلق باستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم من مرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر. من المرجح أن غالبيتها تُركّز على مجالين عموميين هما أتمتة المهام الإدارية، مثل تسجيل الحضور وتقييم المهام، أو زيادة أداء الطلاب من خلال التقييم المدعوم بالذكاء الاصطناعي، والتعلم الشخصي، وزيادة المشاركة في التعلم التقليدي عن طريق الحفظ بالتركرار. نعم، يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي بهذه الطرق. ومع ذلك، فإن مثل هذه الإستراتيجيات من هذا النوع هي غيض من فيض عندما يتعلق الأمر بقدرات الذكاء الاصطناعي في التأثير على حياة الطلاب ليس فقط في الفصل الدراسي وحده، بل من خلال الأنشطة الطلابية اليومية. ويتمثل الغرض الأساسي من هذا الدليل في النظر إلى ما هو أبعد من الإستراتيجيات المذكورة أعلاه والبحث ليس فقط في الطريقة التي يمكن للذكاء الاصطناعي من خلالها أن يجعل الحياة أيسر على المستوى الظاهري فقط، بل السعي أيضاً للتعرف على ما يحتاج الطلاب إلى معرفته وفهمه حول الذكاء الاصطناعي لضمان تأهيلهم كمستخدمين متعمقين وحتى كمنشئين لهذه الأدوات الفعّالة.

هذا الدليل يستهدف معلمي علوم الحاسوب. وبرغم أن الذكاء الاصطناعي كان ذات يوم من الخيال العلمي، فقد تغلغت ابتكاراته الآن تقريباً في كل جوانب تطوير البرمجيات الحديثة والتفكير الحاسوبي. على سبيل المثال:

- يدعم التعلم الآلي التطبيقات التي تشغل خواص التصنيف مثل مرشحات البريد العشوائي، والخواص التنبؤية مثل: توصيات التسوق والترفيه.
- كما تستخدم البرامج التطبيقات البرمجية والشخصيات الآلية غير الخاضعة لتحكم اللاعب (NPC) في ألعاب الفيديو الذكاء الاصطناعي لإظهار السلوكيات المقاربة للبشر وتحسين سلوكيات شبيهة بسلوكيات البشر ولتحسين الأداء.
- كما تُدمج برامج أتمتة الذكاء الاصطناعي في الروبوتات بهدف أداء المهام بكفاءة في مستودع مثلاً أو قيادة مركبات ذاتية القيادة.
- تلخص وتبسط نماذج التعلم الآلي المعقدة في شكل واجهات سهلة الاستخدام من أجل يمكن تعديلها وإدماجها في مواقع الويب والتطبيقات من قبل المؤسسات والشركات الكبيرة والصغيرة على حد سواء.

ونظراً للاعتراف المتزايد بالذكاء الاصطناعي كلبنة أساسية لحلول الحوسبة، فإن طلابنا ينبغي تخصيص تعليم أكثر تقدماً حول أساليب العمل والتحديات التي تواجه هذه التكنولوجيا المتطورة لطلاب علوم الحاسوب من مرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر ممن قد يقومون يوماً بكتابة قواعد حسابية للذكاء الاصطناعي وتدريب، والتدريب على استخدام نماذجه، وتطوير تطبيقاته ينبغي أن يتلقوا تعليمًا أكثر تقدماً حول أساليب العمل والتحديات التي تواجه هذه التكنولوجيا المتطورة. وتقدم المشروعات والموارد الواردة في هذا الدليل الدعم المفصل اللازم لربط المعرفة الأساسية للذكاء الاصطناعي بمفاهيم ومعايير علوم الحاسوب التي يعرفها معلمو علوم الحاسوب في المدارس الإعدادية والثانوية بالفعل. ويمثل كل مشروع ذكاء اصطناعي مدخلاً للمعلمين والطلاب للمشاركة في عملية التعلم، وتوسيع نطاق معارفهم بمجال الذكاء الاصطناعي، ويوفر بهذا المجال، إلى جانب ما يوفره كل مشروع من مسارات امتداد محتملة تعلم محتملة ممتدة لمواصلة رحلة التعلم هذه الرحلة. وخلال تفاعل طلاب علوم الحاسوب مع المشروعات الواردة في هذا الدليل، فإنهم سيكتشفون قدراتهم الخاصة لاستخدام الذكاء الاصطناعي كأداة حاسوبية لتعزيز قدرتهم على إعداد برامج تساهمهم في حل المشكلات في حياتهم ومجتمعهم وعالمهم.

اعتبارات خاصة بتطوير مشروعات الذكاء الاصطناعي وتنفيذها

يوفر يقدم هذا الدليل مشروعات يقودها الطلاب والتي يمكن أن تُدرّس بشكل مباشر ويمكن من خلالها تدريس معايير المجالات مجالات المحتوى التعليمي إلى جانب الفهم الأساسي لماهية فهم ماهية الذكاء الاصطناعي، وطريقة عمله وكيف يؤثر، وكيفية تأثيره على المجتمع فهماً عميقاً. وقد راعينا أثناء تصميم هذه المشروعات العديد من النُهُج المنهجيات الأساسية. سيدعم فهم بفهم هذه النُهُج كل من المنهجيات سيتحسن فهمك للمشروعات الواردة في هذا الدليل وتنفيذك لها، بالإضافة إلى تحسين عملك الخاص لتصميم المزيد في تصميم مزيد من الأنشطة التي تدمج تعليم الذكاء الاصطناعي في منهجك الدراسي.

منهجيتنا التي يقودها الطلاب

وبدلاً من مجرد التعلم حول الذكاء الاصطناعي من خلال مقاطع الفيديو أو المحاضرات، يستكمل الطلاب هذه المشروعات ليصبحوا بذلك مشاركين فاعلين في استكشاف الذكاء الاصطناعي. في هذه العملية، يستخدم الطلاب تقنيات الذكاء الاصطناعي المبتكرة بشكل مباشر في أعمالهم، ويشاركون في أنشطة "غير متصلة بأجهزة" تعزز من فهمهم لطريقة عمل تقنيات الذكاء الاصطناعي، وإنشاء منتجات أصلية متنوعة - بداية من نماذج التعلم الآلي وحتى ألعاب الفيديو — لإظهار تعلمهم. وتُقسّم الأنشطة التي يقودها الطلاب في كل مشروع إلى ثلاثة أقسام: البدء، وإلقاء نظرة فاحصة، والعروض النهائية.

تجذب أنشطة "البدء" اهتمام الطلاب وتُنشّط معارفهم المسبقة وتعرفهم بأهداف المشروع.

في حين تعمل أنشطة "النظرة الفاحصة" في حين تعمل أنشطة "النظرة الفاحصة" على زيادة فهم الطلاب للذكاء الاصطناعي من خلال تزويدهم بأنشطة داعمة وموجهة تربط بين مفاهيم الذكاء الاصطناعي ومحتوى المادة الدراسية. ويتعلم الطلاب في هذه الأنشطة المفردات الأساسية، ويكتشفون ويحللون طريقة عمل تقنيات الذكاء الاصطناعي في الواقع، ويطبّقون أدوات الذكاء الاصطناعي في الجوانب التي ترتبط فيها بمشكلات مجالات المحتوى التعليمي.

أما أنشطة "العروض النهائية" فتمثل تحدياً للطلاب يطالبون فيه بتجميع ما تعلموه، وإتمام مهمة أداء هادفة، والتفكير في التأثير المجتمعي لما تعلموه.

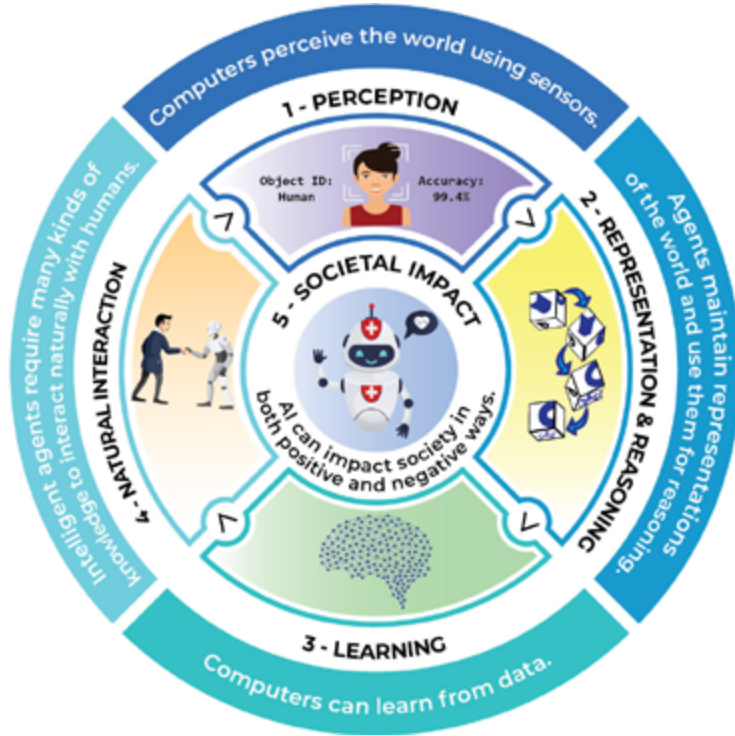
وعلاوة على ذلك، يضع هذا الدليل إطار استكشاف الطلاب للذكاء الاصطناعي ضمن المعايير والمفاهيم ومستويات التعمق المناسبة لمقررات علوم الحاسوب الدراسية. وبناءً على مستوى طلابك ومقدار الوقت المتاح لديك، يمكنك إتمام المشروع بمراحل الثلاث من "البدء" وحتى "العروض النهائية"، ويمكنك الاختيار من بين الأنشطة المدرجة، أو يمكن للطلاب تعلّم المزيد من خلال الاستفادة من الملحق والموارد الإضافية المتاحة لك. وفيما يتعلق بالطلاب الذين لا يمتلكون خبرة سابقة في تعلم الذكاء الاصطناعي، فمجرد احتكاكهم بأنشطة التعلم الموجهة سيشكل فهماً لعالمهم لم يكن لديهم من قبل. وبالنسبة للطلاب الذين يتمتعون بخلفية في علوم الحاسوب أو الذكاء الاصطناعي، ستظل المشروعات بكامل مواردها تحدياً يحفز تفكيرهم ويمكنهم من التعرف على تقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي الجديدة في نطاق مجالات الدراسة المتنوعة.

وبالإضافة إلى إمكانية تعديل أنشطة المشروع التي تقوم بها، يمكنك أيضًا تعديل المشروعات نفسها حسب الحاجة لدعم التعلم على مختلف مستويات القدرات والصفوف الدراسية. ويمكنك كذلك تقديم تفسيرات وتعريفات للمفردات بصورة أبسط؛ أو تقسيم الطلاب للعمل كأفراد أو مجموعات صغيرة أو كفصل كامل؛ أو ضبط ناتج العروض النهائية ليناسب قدرات الطلاب بشكل أفضل. على سبيل المثال، يمكن لطلاب المدرسة الإعدادية أو الثانوية إتمام مشروع البرمجة باستخدام التعلم الآلي، في حين يتعرف الطلاب الأكبر سنًا بشكل أعمق على طريقة عمل التعلم الآلي وكيفية دمجها في الحلول الحاسوبية. وقد يشجع النجاح المبكر والمتكرر في هذه الأنشطة وغيرها من أنشطة تعلم الذكاء الاصطناعي الطلاب على مواصلة استكشافهم لتطبيقات الذكاء الاصطناعي المستقبلية المهمة ذات الصلة بمجالاتهم.

الأطر والمعايير

عند اتخاذ قرارات بشأن ما ينبغي تدريسه حول الذكاء الاصطناعي في الفصول الدراسية من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر، نوصي بمراعاة المعايير والأطر التعليمية ذات الصلة. وفيما يتعلق بأطر تدريس الذكاء الاصطناعي، يشير هذا الدليل إلى الأفكار الخمس الكبرى السائدة في مجال الذكاء الاصطناعي (كما هو موضح في شكل ١)

الأفكار الخمس الكبرى في الذكاء الاصطناعي



شكل ١. الأفكار الخمس الكبرى في الذكاء الاصطناعي. المصدر: مبادرة الذكاء الاصطناعي من مرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر. مرخصة بموجب الرخصة الدولية للمشاع الإبداعي بمشاركة مماثلة غير تجارية ٤.٠

تعمل هذه الأفكار الخمس كإطار تنظيمي للمبادئ التوجيهية الوطنية لتعليم الذكاء الاصطناعي من مرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر (AI4K12). وتوضح هذه المبادئ التوجيهية ما يجب على جميع طلاب هذه المراحل تعلّمه حول الذكاء الاصطناعي. ويُسلّط كل مشروع من المشروعات الواردة في هذا الدليل الضوء على مفهوم أو أكثر من المفاهيم الأساسية الأربعة الأولى— الإدراك، والتمثيل والاستدلال، والتعلم، والتفاعل الطبيعي— بالإضافة إلى بيان الأثر المجتمعي لهذا المفهوم في سياق المشروع.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن الاستعانة بمعايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم ومهارات التفكير الحاسوبي في تأطير إدراج وتطوير المشروعات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي في الفصول الدراسية من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر. وفي حين تحدد **معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في مجال التعليم** المهارات والمعارف اللازمة لنجاح الطلاب وتطورهم وإسهامهم في مجتمع عالمي مترابط ودائم التغير. فإن **مهارات التفكير الحاسوبي للمعلمين** تحدد المهارات اللازمة لنجاح المعلمين في إعداد الطلاب ليصبحوا مبتكرين وبارعين في حل المشكلات في العالم الرقمي. ويمكن للمعايير والقدرات معاً تقديم لغة وتصوراً لفهم الطريقة التي تتناسب من خلالها مشروعات الذكاء الاصطناعي هذه مع الهدف الأسمى المتمثل في تعليم جميع الطلاب ليصبحوا مفكرين في العمليات الحاسوبية. يشير كل مشروع من المشروعات الواردة في هذا الدليل إلى نقاط التوافق مع كل من معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم للطلاب ومهارات التفكير الحاسوبي.

وأخيراً، هناك طريقة أخرى لاستخدام التكنولوجيا في هذه المشروعات التي يقودها الطلاب وهي طريقة استخدام نموذج (SAMR) الذي وضعه الدكتور روبن بوينتدورا. ويُصنف هذا النموذج استخدام التكنولوجيا إلى أربع فئات هي: الاستبدال والزيادة والتعديل وإعادة التصميم. في حين أن استخدامات التكنولوجيا على مستوى الاستبدال والزيادة قد تعزز من التعلم أو أداء المهام، تسهم استخدامات التكنولوجيا على مستوى التعديل وإعادة التصميم في تحويل تجربة أو مهمة تعلم إلى مفهوم كان من الصعب أو المستحيل في السابق تصوره. وتحث العديد من الأنشطة الواردة في هذا الدليل الطلاب على استخدام التكنولوجيا على مستويات التعديل وإعادة التصميم. وبرغم انخراط الطلاب في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل نظري من خلال مشاركتهم في أنشطة غير متصلة بأجهزة أو العمل باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على مستوى الاستبدال أو الزيادة لنموذج (SAMR)، إلا أن كل مفهوم جديد يكتسبه الطلاب من خلال هذه الأنشطة سيمكّنهم من فهم واستخدام، ولربما إنشاء، تقنيات الذكاء الاصطناعي التي ستعيد للبشر بشكل أساسي بناء الطريقة التي يعيشون ويعملون بها.

طريقة استخدام هذا الدليل

هناك العديد من المقررات الدراسية، وورش العمل، والمحاضرات، وفرص التعلم الأخرى، سواء عبر الإنترنت أو بدون اتصال بالإنترنت، تُركّز على أساسيات الذكاء الاصطناعي. كما أن هناك موارد تناسب المعلمين البارعين في استخدام التكنولوجيا ممن لديهم خلفيات في مفاهيم الذكاء الاصطناعي ومهارات البرمجة اللازمة لتعليم الطلاب كيفية برمجة المشروعات القائمة على الذكاء الاصطناعي. لكن، عندما يتعلق الأمر بالمعلمين الذين يقومون بتدريس الذكاء الاصطناعي في المراحل الأولى من التعلم، فإنهم لا يجدون سوى القليل جداً من الأدوات التي تساعدهم على تحويل ما يتعلمونه إلى أنشطة هادفة يستخدمها الطلاب في الفصل الدراسي. ومن هنا يأتي دور سلسلة أدلة التطبيق العملي لمشروعات الذكاء الاصطناعي للفصل الدراسي.

حيث يُقدّم كل دليل في هذه السلسلة معلومات واقتراحات حول الأنشطة التي يمكن للمعلمين استخدامها—بغض النظر عن خبراتهم وخلفياتهم المعرفية — لضمان حصول طلابهم على فرص للمشاركة في أنشطة هادفة تتعلق بالذكاء الاصطناعي. ويتكون كل دليل من ثلاثة أجزاء: المقدمة والمشروعات والملاحق. نراجع معاً كل قسم بإيجاز.

مقدمة

كل دليل من أدلة سلسلة التطبيق العملي لمشروعات الذكاء الاصطناعي للفصل الدراسي موجه في الأساس إلى مجموعة محددة من المعلمين: معلمي المدارس الابتدائية والثانوية، ومعلمي المواد الاختيارية، ومعلمي علوم الحاسوب. وبالإضافة إلى القسم الخاص بـ"طريقة الاستخدام"، يتضمن القسم التمهيدي لكل دليل المعلومات التالية:

- لمحة عامة حول سلسلة التطبيق العملي لمشروعات الذكاء الاصطناعي للفصل الدراسي
- مناقشة بعنوان "ما هو الذكاء الاصطناعي؟"
- شرح الطريقة التي يتلائم من خلالها الذكاء الاصطناعي مع سياق هذا الدليل
- اعتبارات خاصة بتصميم المشروعات ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي وتنفيذها

تصميم المشروع

لسهولة الاستخدام، يخضع كل مشروع من مشروعات هذه الأدلة في تصميمه إلى نسق ثابت على النحو التالي:

نظرة عامة على المشروع

تقدّم النظرة العامة على المشروع شرحًا لماهيته وكيفية ارتباطه بالمعايير القائمة على البحث، وما سيتعلمه الطلاب، وما يمتلكون القدرة على القيام به كنتيجة لاستكمال المشروع. وهناك أقسام معينة تتضمن استعراض عام وموجز للمشروع؛ المادة الدراسية، والصفوف الدراسية المستهدفة والمدة المقدرة للمشروع؛ وأهداف المشروع؛ وقائمة بالمعايير ذات الصلة التي تم تناولها، مثل معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم الخاصة بالطلاب، ومهارات التفكير الحاسوبي الخاصة بالجمعية، والأفكار الخمس الكبرى لمبادرة "الذكاء الاصطناعي للمراحل التعليمية من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر" في الذكاء الاصطناعي، ومعايير المحتوى التعليمي.

الإعداد

يوفر القسم الخاص بالإعداد المعلومات التي يحتاج إليها المعلمون لوضع المشروع حيز التنفيذ مع الطلاب. ويتضمن هذا القسم قائمة بالمواد المطلوبة لاستكمال المشروع؛ وقائمة بالموارد الداعمة للمعلم، إذا كان معمولاً بها؛ وقائمة بمهام التخطيط الواجب إكمالها قبل التنفيذ، مثل اختيار الأدوات، ومراجعة الموارد عبر الإنترنت وما إلى ذلك.

التعليمات

يتضمن كل مشروع تعليمات تتعلق بما يلي:

- أنشطة "البدء" التي تجذب اهتمام الطلاب، وتُنشِط معارفهم السابقة، وتتيح لهم التعرف على أهداف المشروع.
- أنشطة "النظرة الفاحصة" التي تُطوّر فهم الطلاب للذكاء الاصطناعي من خلال تزويدهم بأنشطة تعليمية مدعومة وموجهة تربط بين مفاهيم الذكاء الاصطناعي ومحتوى المادة الدراسية.
- "العروض النهائية" التي تمثل تحديًا أمام الطلاب تلزمهم بتوليف تعلمهم، وإنجاز مهمة أداء هادفة، والتفكير في الأثر المجتمعي لما تعلموه.

وبرغم أننا وفرنا روابطاً لموارد دعم هذه الأنشطة، يمكن، في معظم الحالات، تنفيذ هذه الأنشطة بنجاح باستخدام مجموعة متنوعة من الأدوات المماثلة. علاوة على ذلك، قد تُتاح أدوات جديدة أو محسنة في السنوات القادمة. ما نعينه أن الأدوات والموارد المدرجة في الأدلة الإرشادية ما هي إلا مجرد اقتراحات.

بالإضافة إلى ذلك، لا يعني إدراج أي مادة إقرار أي جهات نظر تم التعبير عنها أو تبني منتجات أو خدمات معروضة. وقد تتضمن هذه المواد وجهات نظر وتوصيات عديد من الخبراء المختصين، بالإضافة إلى روابط نصوص تشعبية لمعلومات أعدتها واحتفظت بها المؤسسات العامة والخاصة الأخرى. لا تعكس الآراء الواردة في أي من هذه المواد مواقف الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم أو سياساتها. كما أن الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم لا تتحكم في أي معلومات خارجية واردة في هذه المواد أو ملائمتها أو حسن توقيتها أو اكتمالها، كما لا تضمن دقتها.

علاوة على ذلك، وقبل استخدام أي من الموارد المشار إليها مع الطلاب، من الضروري التحقق من متطلبات حساب كل مورد يعارض سياسة خصوصية بيانات طلاب مدرستك / إدارتك التعليمية لضمان امتثال التطبيق لهذه السياسة. وبالإضافة إلى ذلك، قد تتطلب شروط استخدام بعض الموارد الحصول على إذن أولياء الأمور حتى تكون متوافقة مع قانون حماية خصوصية الأطفال على الإنترنت، وقانون الحقوق التعليمية، والخصوصية الأسرية للطلاب دون سن الثالثة عشر عاماً.

ملحقات

تشمل الملحقات الاستراتيجيات والموارد الخاصة بتوسيع المشروع أو تعزيزه لدعم التعلم الممتد للطلاب.

المسرد والملاحق

المسرد

يتضمن المسرد تعريفات للمصطلحات الواردة في المشروعات التي قد تكون غير مألوفة أو تحتاج إلى توضيح للطلاب.

ملحق أ: الكشف عن الذكاء الاصطناعي

يوفر ملحق "أ" تفسيرات وموارد أساسية لفهم المفاهيم الرئيسية للذكاء الاصطناعي وتدريبها.

ملحق ب: التوافق مع معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في مجال التعليم والأفكار الكبرى في مبادرة الذكاء الاصطناعي للتعليم من مرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر

يستعرض هذا الملحق التوافق مع معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم والأفكار الكبرى الواردة في مبادرة الذكاء الاصطناعي للتعليم من مرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر. يعرض هذا القسم نظرة عامة عالية المستوى حول كيفية ملائمة جميع الأدلة الإرشادية الأربعة الموجودة في سلسلة التطبيق العملي لمشروعات الذكاء الاصطناعي للفصل الدراسي مع معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم للطلاب، ومهارات التفكير الحاسوبي للجمعية، والأفكار الخمس الكبرى لمبادرة الذكاء الاصطناعي للتعليم من مرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر.

المشروع الأول البرمجة باستخدام التعلم الآلي



سواءً أدرك الطلاب التعلم الآلي أم لا، فإنه يدمج في العديد من التطبيقات التي يستخدمها الطلاب بصفة يومية. فمن خلال تشغيل الأدوات بدءاً من أداة نتفليكس (Netflix) وحتى أداة التصحيح التلقائي، تستخدم تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي بهذا الشكل لمعالجة البيانات بشكل سريع، وإضافة الطابع الشخصي على تجربة المستخدم، وأداء المهام بطريقة أسهل.

سيكون هذا المشروع رائعاً لتوسيع نطاق تعرف الطلاب على أساسيات الذكاء الاصطناعي في دورات علوم الحاسوب في المدارس الإعدادية. يفتح هذا المشروع الباب للحديث حول التحيز الثقافي في مجال الذكاء الاصطناعي والحاجة إلى التنوع في مجموعات البيانات؛ لا سيما بالنظر إلى حالات عدم المساواة والظلم بسبب العرق، والتأكيد على أهمية أن جودة الذكاء الاصطناعي هي بقدر جودة البيانات المقدمة للتعلم الآلي، ويفتح هذا التأكيد الباب لمناقشات ثرية ويقوي الملاءمة الثقافية لدى الطلاب.

—سوزان فورغت - معلمة STEM و PLTW - مدرسة ساين الإعدادية

نظرة عامة على المشروع

في هذا المشروع، سيتعلم الطلاب ماهية التعلم الآلي وكيفية عمله. ثم يطبقون ما تعلموه لإعداد برنامج يستخدم نموذج التعلم الآلي الذي يتدربون عليه. في هذه العملية، سيتعرف الطلاب على مدى أهمية التعلم الآلي وفائدته في وضع حلول برمجية أكثر فعالية اليوم.

المدة المتوقعة

من ٦ إلى ٨ ساعات

الموضوع

علوم الحاسوب

الصفوف الدراسية المستهدفة

من الصف السادس إلى الصف الثاني عشر

المشروع الأول

البرمجة باستخدام التعلم الآلي

الأهداف

في نهاية المشروع، سيتمكن الطلاب مما يلي:

- التدريب على نموذج تعلم آلي.
- فهم المصادر والآثار المترتبة على تحيز المعاينة في مجموعات البيانات.
- استخدام نموذج التعلم الآلي في إعداد برنامج حاسوبي.

مفردات اللغة

الذكاء الاصطناعي	تسميات
التحيز	التعلم الآلي
نموذج التصنيف	نموذج
مستوى الثقة	فهم اللغات الطبيعية
البيانات	تحيز المعاينة
مجموعة البيانات	التعلم المراقب
شجرة القرارات	البيانات الاختبارية
خواص	بيانات التدريب

المعايير

معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم الخاصة بالطلاب

١. المتعلم المفوض
ج. يستخدم الطلاب التكنولوجيا للبحث عن التغذية المرتجعة التي تفيدهم وتحسن ممارستهم وتبرهن على تعلمهم بعدة طرق.
٣. منتج المعرفة
ب. يُقَيِّم الطلاب دقة المعلومات أو الوسائط أو البيانات أو الموارد الأخرى ومنظورها ومصداقيتها ومدى ملائمتها.
٥. المفكر الحاسوبي
ب. يجمع الطلاب البيانات أو يحددون مجموعات البيانات ذات الصلة، ويستخدمون الأدوات الرقمية لتحليلها، ويمثلون البيانات بطرق عديدة لتيسير عملية حل المشكلات وصنع القرار.
- د. يدرك الطلاب كيفية عمل الأتمتة، ويستخدمون التفكير الحسبي لوضع سلسلة من الخطوات لإنشاء حلول مؤتمتة واختبارها.
٧. المتعاون العالمي
ب. يستخدم الطلاب التقنيات التعاونية للعمل مع الآخرين، بما في ذلك الأقران أو الخبراء أو أفراد المجتمع لدراسة القضايا والمشكلات من وجهات نظر متعددة.

مهارات التفكير الحاسوبي الخاصة بالجمعية الدولية للتكنولوجيا في مجال التعليم

١. المفكر الحاسوبي

ب. تعرّف على كيفية استخدام الحوسبة وموضعها المناسب لإثراء البيانات أو المحتوى بهدف حل مشكلات في مجالات محددة التخصص، وتمتع بالقدرة على ربط هذه الفرص بممارسات التفكير الحاسوبي الأساسية ومفاهيم علوم الحاسب الآلي.

٣. التعاون بشأن الحوسبة

أ. النمذجة والتعلّم مع الطلاب كيفية صياغة حلول حاسوبية للمشكلات وطريقة تقديم تغذية مرتجعة قابلة للتنفيذ وتلقيها.

ب. تطبيق استراتيجيات التدريس الفعّالة لدعم تعاون الطلاب حول الحوسبة، بما في ذلك البرمجة الزوجية، والعمل في أدوار مختلفة بالفريق، وتوزيع أعباء العمل بشكل عادل، وإدارة المشروعات.

الأفكار الكبرى للذكاء الاصطناعي

٢. التمثيل والاستدلال

يحتفظ العملاء بتمثيلات لعالمهم ويستخدمونها للاستدلال.

٣. التعلم

يمكن للحواسيب التعلم من البيانات.

٥. الأثر المجتمعي

يمكن أن يؤثر الذكاء الاصطناعي على المجتمع بطرق إيجابية وسلبية على حد سواء.

معايير علوم الحاسوب الخاصة برابطة معلمي علوم الحاسوب لمرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر

DA-08-2: جمع البيانات باستخدام الأدوات الحاسوبية وتحويلها بهدف جعلها أكثر فائدة وموثوقة.

DA-09-2: تحسين النماذج الحاسوبية بناءً على البيانات التي يتم إنشاؤها.

IC-20-2: قارن بين المفاضلات المرتبطة بتقنيات الحوسبة التي تؤثر على الأنشطة اليومية للأشخاص وخياراتهم المهنية.

IC-21-2: ناقش مسائل التحيز والوصول في تصميم التقنيات الحالية.

3A-AP-12: أعد نماذج حاسوبية تمثل العلاقات بين العناصر المختلفة للبيانات التي تم جمعها من حدث أو عملية معينة.

3A-IC-25: اختر الأدوات الحاسوبية وحسنها لتقليل أوجه القصور في التحيز والإنصاف.

3A-IC-26: اشرح طرقاً تطبقها قاعدة حسابية معينة على مشكلات تحدث عبر مختلف التخصصات.

3B-AP-08: صف الطريقة التي يقود من خلالها الذكاء الاصطناعي العديد من البرامج والأنظمة الفيزيائية.

3B-AP-09: طبق قاعدة حسابية للذكاء الاصطناعي على لعبة يكون طرف المواجهة فيها خصم بشري أو لحل مشكلة.

المشروع الأول

البرمجة باستخدام التعلم الآلي

الإعداد

المواد

- جهاز (أجهزة) حاسوب أو جهاز (أجهزة) لوحية متصلة بالإنترنت للوصول إلى الأدوات والموارد اللازمة عبر الإنترنت.
- الموقع الإلكتروني: **التعلم الآلي للأطفال**

الموارد الداعمة للمعلمين

- التطبيق: "شرح التعلم الآلي مع شجر القرارات"

الإعداد المتقدم

- قم بإعداد فصلك على الموقع الإلكتروني **التعلم الآلي للأطفال (ML4K)**. للحصول على إرشادات كاملة حول إنشاء حسابك المجاني على برنامج الحوسبة السحابية من آي بي إم وحساب معلم التعلم الآلي للأطفال، يرجى زيارة هذا الرابط ibm.org/activities/machine-learning-for-kids. ربما كنت ترغب في أن يقوم الطلاب بتسجيل الدخول إلى ibm.org/activities/machine-learning-for-kids. حساباتهم في اليوم السابق لبدء نشاط ٢ لتأكيد قدرتهم على الوصول إلى المنصة بنجاح.
- قم بإعداد مشروع "اجعلني سعيداً" للفصل بالكامل الخاص بالتعلم الآلي للأطفال لنشاط ٣. نقترح عليك استخدام ميزة "مشروع الفصل الكامل" للتعلم الآلي للأطفال لتنفيذ هذا المشروع حتى يتمكن الفصل بأكمله من الإسهام في النموذج وحشد مصادر البيانات. عند قيامك بإنشاء المشروع، حدد خيار "مشروع الفصل الكامل" (Whole-class project) أو أن تنتظر حتى الانتهاء من إنشاء المشروع، وتضغط زر "مشاركة" (Share) لمشاركة المشروع مع الفصل. يتاح مقطع فيديو تعليمي هنا: twitter.com/MLforKids/status/1231578733288579072
- راجع المواد الداعمة لمشروع التعلم الآلي للأطفال "الناجون من تاي تانيك" و"اجعلني سعيداً".
- مستند إرشادات المعلم "الناجون من تاي تانيك"
- ورقة عمل الطلاب "الناجون من تاي تانيك"
- مستند إرشادات المعلم "اجعلني سعيداً"
- ورقة عمل الطالب "اجعلني سعيداً"
- حدد مشروع التعلم الآلي للأطفال للعرض النهائي.

التعليمات

مرحلة البدء

نشاط ١: تنشيط المعارف السابقة

في هذا النشاط، يقوم الطلاب بتنشيط معارفهم السابقة حول **التعلم الآلي** من خلال استعراض وظائف التطبيق التي من المحتمل أن يكونوا على دراية بها، برغم أنهم ربما لم يفكروا في طريقة عمل أدوات التعلم الآلي. وتتناول الأمثلة المقترحة السيناريوهات الواقعية التي تستخدم التعلم الآلي في معالجة العديد من فئات البيانات: النصوص، والأرقام، والصور، والصوتيات. وإذا لزم الأمر، يمكن أن يجرى الطلاب بحثاً سريعاً لمعرفة المزيد عن تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي التي تدعمهم.

١. اعرض على الطلاب مقدمة عالية المستوى حول التعلم الآلي. شدد على أن نماذج التعلم الآلي يمكن أن تعمل باستخدام العديد من فئات البيانات. يمكن الاطلاع على الموارد الداعمة في ملحق أ: الكشف عن الذكاء الاصطناعي.

٢. لكل مثال من أمثلة العالم الحقيقي أدناه، اعرض الأسئلة التالية واطلب من الطلاب مناقشتها في مجموعة صغيرة ثم مشاركة إجاباتهم مع الفصل بأكمله.

- ما الغرض من تكنولوجيا التعلم الآلي هذه؟
 - ما نوع البيانات التي تحتاج التكنولوجيا إلى تحليلها لمعرفة طريقة أداء هذه المهمة؟
 - ما نوع البيانات التي تجمعها التكنولوجيا لأداء المهمة للمستخدم؟
 - برأيك، كيف تعمل تكنولوجيا التعلم الآلي؟
- وإليك أمثلة من العالم الواقعي للتعلم الآلي مطروحة للنقاش بين مجموعة صغيرة من الطلاب. إلى جانب أسئلة إضافية اختيارية للنقاش بين طلاب الفصل بأكمله.
- البيانات النصية.** النص التنبؤي في البريد الإلكتروني أو على الأجهزة الذكية أو من خلال استفسارات البحث. (توسيع نطاق التفكير: كيف يعرف النص التنبؤي الكلمة التالية التي ينبغي أن تأتي؟ كيف يتعرف النص التنبؤي على أسلوبك في الكتابة؟ كيف يعرف طريقة تهجي لقبك؟)
- البيانات الرقمية.** تطبيقات الخرائط التي تحدد أقصر مسار حسب المسافة أو الوقت. كيف تُستخدم تطبيقات الخرائط القيم الرقمية لاحتساب وقت السفر؟ كيف تعرف تلك التطبيقات ما إذا كانت ستخصص وقتاً أطول لازدحام حركة السير؟
- بيانات الصور.** برنامج التعرف على الوجه المستخدم في وسم الموضوعات على وسائل التواصل الاجتماعي أو فتح الهواتف الذكية. ما نوع ملامح الوجه التي يستخدمها البرنامج للتعرف على شخص معين؟
- البيانات الصوتية.** تطبيق التعرف على الموسيقى، مثل تطبيق شازام الذي يخبرك باسم الأغنية قيد التشغيل والفنان الذي يؤديها. ما أنواع الملامح التي يحددها التطبيق في الأغنية؟ إذا غنى عدد من الفنانين الأغنية نفسها، فكيف سيميز برنامج الذكاء الاصطناعي بينهم؟

النظرة الفاحصة

نشاط ٢: قم بتدريب نموذج التعلم الآلي في برنامج التعلم الآلي للأطفال

قم بتدريب الطلاب على استخدام نموذج التعلم الآلي في برنامج **التعلم الآلي للأطفال** للتعلم الآلي للأطفال هو أداة مجانية تعتمد على واجهات برمجة التطبيقات من نظام واتسون من الصادر من شركة آي بي إم، والذي يسمح للطلاب بالتدريب على نماذج التعلم الآلي واستخدامها. في هذا النشاط، يعمل الطلاب جميعاً في الفصل الدراسي على إعداد نموذجين ومناقشتهم، يستخدم أحدهما مجموعة بيانات موجودة مسبقاً، ويستخدم الآخر مجموعة بيانات أعدّها الطلاب. لا يحتاج الطلاب إلى إعداد مشروع برمجة لهذا النشاط، لكنهم سيركزون على تعلم طريقة توفير البيانات اللازمة لنموذج تعلم آلي والتدريب على ذلك النموذج واختباره.

ملحوظة: تتطلب المتابعات التالية من الطلاب النظر في أسباب نجاة أو غرق ركاب سفينة تيتانيك. إذا كنت ترى أن هذا الموضوع قد يكون مزعجاً للطلاب في فصلك، يمكنك تخطي هذا المثال واختيار تدريس مفاهيم التعلم بالإشراف، والملصقات، والخواص، والنماذج، وشجرة القرارات، ومستوى الثقة من خلال النموذج الثاني فقط، "اجعلني سعيداً".

١. كما يمكنك العمل على مشروع "الناجون من تيتانيك" على مستوى الفصل الدراسي. يستخدم هذا المشروع مجموعة بيانات بهدف إعداد نموذج تنبؤي للتعلم الآلي يعتمد على شجرة القرارات.
- حيث يتمثل دورك في توزيع أو عرض أول ١٣ خطوة من ورقة عمل الطالب لمشروع "الناجون من تيتانيك".
- ثم تنفيذ الخطوات التسع الأولى معاً كفصل واحد. فهذه الخطوات تنشئ نموذج مشروع "الناجون من تيتانيك" الخاص بالتعليم الآلي للأطفال وتعرض مجموعة بيانات التدريب. وبمجرد عرض الملصقين ("نجا" و"لم ينج") والبيانات، عليك باستخدام الوسيلة البصرية لتدريس المفاهيم التالية:
- علماً بأن هذا النشاط يستخدم التعلم بالإشراف لتجريب نموذج تعلم آلي بهدف تصنيف البيانات. **التعلم بالإشراف** شكل من أشكال التعلم الآلي يقوم فيه المدرب بتزويد برمجيات الذكاء الاصطناعي بملصقات لكل عنصر من العناصر الواردة في بيانات التدريب. وبعد ذلك يحلل الذكاء الاصطناعي بيانات كل مجموعة لتحديد أنماط **الخواص** (أي تحديد السمات) وإعداد نموذج.
- وفي هذه الحالة، يتم تمثيل **النموذج** باستخدام **شجرة قرارات** تتقصى كل خاصية من الخواص التوضيحية التي تحددها في البيانات. على سبيل المثال، قد يقوم نموذج تصنيف بيانات حيوانية يستخدم ملصق "فيل" بتحديد خواص حيوانية منها مثلاً: أربعة أرجل، وأذن كبيرة ومرنة، وخرطوم.
- وهنا تكلف الطلاب بتحليل بيانات التدريب المقدمة والبحث عن الأنماط. وبعد ذلك تجري مناقشة داخل الفصل باستخدام الأسئلة الواردة في الخطوة رقم ١٠ من ورقة عمل الطالب.
- ثم تتبع الخطوات من ١١ إلى ١٢ لتجريب النموذج واختباره في صفحة "التعلم والاختبار" (Learn & Test). وتتوقع النتائج المتاحة مدى تمتع شخص ما بمجموعة معينة من السمات تؤهله أو لا تؤهله للنجاة من الغرق في سفينة تيتانيك، إلى جانب مستوى ثقة الذكاء الاصطناعي بهذا التنبؤ. هنا يلزمك شرح مفهوم **مستوى الثقة** على أنه احتمالية مطابقة العنصر للملصق الصحيح.
- ثم انقر على زر "صف النموذج!" (Describe your model!) لمشاهدة شجرة القرارات الخاصة بنموذج التعلم الآلي. وعند هذه النقطة، تسأل الطلاب: بناءً على المعلومات الموجودة في شجرة القرارات، ما الخواص الموجودة في النموذج والتي ترتبط بملصق "نجا"؟ ما الخواص المرتبطة بملصق "لم ينج"؟

المشروع الأول

البرمجة باستخدام التعلم الآلي

٢. ننتقل بعد ذلك إلى العمل من خلال مشروع "اجعلني سعيداً". يجمع مشروع "اجعلني سعيداً" البيانات التي أعدها المستخدم لإنشاء نموذج تصنيفي يبحث في تصنيف الجملة: أهى إطراء أم إهانة!

- قبل الدرس، احرص على إعداد نسخة "مشروع الفصل الكامل" من مشروع "اجعلني سعيداً" ومشاركتها مع الطلاب بما يمكنهم من الإسهام بشكل تعاوني في البيانات من خلال حساباتهم الفردية.
- ثم تتبع الخطوات من ٧ إلى ١٠ من ورقة عمل الطالب "اجعلني سعيداً" معاً كفصل. تشمل هذه الخطوات افتتاح المشروع وإضافة ملصقين "الأشياء الطيبة" و"الأشياء الوضيعة" إلى مشروع الفصل. اشرح لطلابك أنك ستنشئ هذه المرة نموذج تصنيف يستخدم فهم اللغة الطبيعية لتحديد الخواص بهدف تصنيف العبارات: أهى عبارات إطراء أم إهانة!
- اطلب من الطلاب تسجيل الدخول إلى حساباتهم، وافتتح مشروع الفصل "اجعلني سعيداً" من قائمة مشروعاتهم واضغط على زر "تدريب" للوصول إلى مجموعات الملصقات. اطلب من كل طالب إضافة جملة إطراء لطيفة للغاية إلى مجموعة "الأشياء الطيبة"، وجملة بها إهانة ملائمة للسرد في السياق المدرسي إلى مجموعة "الأشياء الوضيعة". وستكون تلك هي بيانات التدريب المستخدمة لتدريس نموذج الذكاء الاصطناعي. اطلب من كل طالب إضافة جمل إطراء وإهانة أخرى إلى مستند تعاوني (رقمي أو ورقي أو على سبورة بيضاء) سيتم استخدامه كبيانات اختبار. وبمجرد جمع كل البيانات، قم بتجريب النموذج ثم اختباره باستخدام قائمة بيانات الاختبار لمعرفة طريقة أدائه. ثم أعلم الطلاب بأنك ستناقش بعض الأسباب التي تجعل النموذج يؤدي بشكل جيد أو سيئ في إحدى مهام النشاط التالي.
- وفي النهاية، تختتم هذا النشاط بأن تطلب من الطلاب شرح كيفية عمل نموذج "اجعلني سعيداً" باستخدام مصطلحات التعلم بالإشراف، والملصقات، والخواص، والنماذج، وشجرة القرارات، ومستوى الثقة، ونموذج التصنيف، وبيانات التدريب، والاختبار.

نشاط ٣: البيانات وتحيز المعاينة

في هذا النشاط، يدرس الطلاب الطرق التي يمكن أن تؤثر بها طريقة أخذ عينات البيانات بغرض تجريب البيانات واختبارها على مخرجات نموذج التعلم الآلي. ثم يعودون بعد ذلك إلى مجموعات البيانات لنموذج "اجعلني سعيداً" الخاص بهم، وإجراء تحسينات لضبط مجموعات البيانات.

١. اسأل الطلاب: هل أنت راضٍ عن طريقة أداء نموذج "اجعلني سعيداً"؟ هل كان دائماً دقيقاً بشكل دائم؟ هل كان بالإمكان أن يكون أدائه أكثر دقة؟

٢. أخبر الطلاب بأن الذكاء الاصطناعي لا يبتكر آراءه أو أفكاره الخاصة، لكنه يتخذ القرارات بناءً على البيانات التي يتلقاها. ونظراً لأن نماذج التعلم الآلي تتعلم من بيانات التدريب، فإن جودة عينة بيانات التدريب تحدد بشكل مباشر جودة النموذج. ينتج تحيز المعاينة الذي قد يؤدي إلى بناء نموذج غير دقيق من وجود مجموعة بيانات لا تمثل بدقة التسميات. تتميز مجموعة البيانات عالية الجودة بأنها:

- بيانات كافية: يحتاج الذكاء الاصطناعي إلى أمثلة كافية حتى يستطيع تحديد أنماط خواص البيانات، وتعتمد كمية البيانات المطلوبة على هدف الأداء المحدد لتحقيق الدقة اللازمة في القيام بالمهمة؛ فكلما تطلب الأمر دقة أكثر، كلما تطلب التدريب بيانات أكثر.

المشروع الأول

البرمجة باستخدام التعلم الآلي

- بيانات دقيقة: يلزم تزويد تطبيقات الذكاء الاصطناعي بما يكفي من الأمثلة الصحيحة والمناسبة لفهم جميع الخواص الصحيحة للعناصر المطلوب تسميتها بدقة، ويعني هذا أنه إذا كان هناك أمثلة مفقودة أو مضللة لهذه التسميات، فمن المحتمل ألا يحدد الذكاء الاصطناعي تلك التسميات بشكل صحيح في بيانات الاختبار. وإليك بعض أمثلة تحيز المعايينة فيما يلي:
 - إذا كنت تجرّب نموذج الذكاء الاصطناعي لتحديد الحشرات، لكن تجربتك تلك اقتصرت على إدراج أمثلة للنمل والخنافس فقط، فمن المحتمل ألا يستطيع تطبيق الذكاء الصناعي هذا التعرف على فرس النبي كنوع من الحشرات، لأن بعضاً من خواص هذه الحشرات تكون مفقود من البيانات. وبنفس الطريقة، إذا كان النموذج سيستخدمه أفراد في أكثر من دولة، لكن تمثيل الحشرات اقتصر على دولة واحدة، فقد لا يستطيع نموذج الذكاء الاصطناعي التعرف على الحشرات من دول أخرى.
 - إذا قمت بتجريب نموذج الذكاء الاصطناعي باستخدام مجموعة بيانات تظهر فيها الحشرات في العشب في جميع الصور، لكن صور أخرى لا تظهر فيها الحشرات التقطت في أماكن مختلفة، فقد يحدد الذكاء الاصطناعي العشب كأحد خصائص تسمية الحشرات، وإذا اختبر النموذج باستخدام صورة لكلب على العشب فقد يدرجه النموذج تحت تسمية الحشرات.
 - وفي حالة وجود خاصية يمكن أن تنطبق على كلتي الفئتين، لكنها تظهر فقط في فئة واحدة منها، فإن ذلك من شأنه أن يضلّل الذكاء الاصطناعي. على سبيل المثال، إذا كانت جميع الصور التجريبية التي لا يظهر فيها حشرات خالية كذلك من صور الحيوانات، فمن المحتمل أن يخطئ الذكاء الاصطناعي في التعرف على أي حيوانات ذات أرجل ورؤوس وما إلى ذلك بأن يعتبرها حشرات عند اختبار النموذج.
 - وإذا كانت بيانات التدريب تشتمل على أمثلة عديدة بنفس التسمية، فقد يقرر الذكاء الاصطناعي أنها الأكثر شيوعاً، وبالتالي يختار هذه التسمية بشكل خاطئ مرات أكثر.
٣. وهنا تكلف طلابك بالتفكير في التجربة التعاونية لإنشاء نموذج "اجعلني سعيداً"، واطلب منهم تحديد عناصر مجموعات بيانات التدريب والبيانات الاختبارية التي أنشؤوها وثبت نجاحها، ثم استفسر منهم عما يمكنهم فعله لتحسين نتائج النموذج، ودون إجاباتهم واعرضها. وبعد ذلك، اطلب من طلابك الرجوع إلى مشروع "اجعلني سعيداً" ليدخلوا التحسينات التي حددها، ثم يختبروا النموذج ليقرروا مدى تحسن نتائجه. واطلب من الطلاب مواصلة تحسين مجموعة البيانات حتى يتمكن النموذج من تحديد الجمل بشكل صحيح ومستمر وبدرجة عالية من الثقة.
٤. اختياري: أضف إلى نشاط التعلم هذا فحص الأمثلة الأربعة لأدوات التعلم الآلي في نشاط ١ ومناقشة المصادر والآثار المحتملة لتحيز المعايينة، قد ترغب في جعل الطلاب يأخذون خطوة أخرى إلى الأمام من خلال البحث عن الأحداث الجارية التي تصف حالات أدى فيها تحيز المعايينة إلى مخرجات سلبية في استخدام نماذج التعلم الآلي في التطبيقات، ومع أن هذه الإضافة ستكشف عن أحد الجوانب السلبية لاستخدام التعلم الآلي في التطبيقات، يجب على الطلاب أن يركزوا انتباههم على أهمية تجنب تحيز المعايينة، وتأثير الدور الذي يلعبه الإنسان في نتيجة نموذج التعلم الآلي.

المشروع الأول

البرمجة باستخدام التعلم الآلي

العروض النهائية

النشاط ٤: البرمجة بالتعلم الآلي

لتجميع ما تعلمه الطلاب من هذا المشروع مع ما تعلموه من مقرر علوم الحاسوب؛ سيستخدمون البرمجة الثنائية **pair programming** لإكمال مشروع على موقع التعلم الآلي للأطفال حيث يُجربون ويُدمجون نموذج التعلم الآلي في برنامج سكراتش أو برنامج مخترع التطبيقات أو برنامج بلغة البايثون.

١. يوفر التعلم الآلي للأطفال (ML4K) مجموعة متنوعة من أوراق عمل المشروعات بجانب الإرشادات التفصيلية للتدريب والتميز، بالإضافة إلى مجموعات بيانات متوافقة. عليك بتحديد واحد أو أكثر من خيارات مشروعات التعلم بالإشراف من موقع التعلم الآلي للأطفال، وكلف طلابك بالقيام به، وبخصوص مشروعات التعلم الآلي للأطفال الموصى بها للمبتدئين والتي تقوم على بعض موضوعات مقررات علوم الحاسوب الشائعة، فإنها تتضمن ما يلي: الأمن الإلكتروني — قفل الوجه؛ وعلم البيانات — رحلة إلى المدرسة؛ وإنترنت الأشياء — الفصل الدراسي الذي؛ وتطوير الألعاب — سناب!

٢. عندما يكمل الطلاب جزء البرمجة من هذا النشاط، اطلب منهم الإجابة على الأسئلة التالية مع شركائهم في النشاط، ثم ناقش كل سؤال من هذه الأسئلة مع الصف ككل.

- عند اختبار نموذجك، ما مدى جودة أداء التطبيق في رأيك؟ لماذا ترى أن أدائه كان جيدًا أو غير ذلك؟
- ما هي تحيزات المعايير التي حددتها في مجموعة البيانات الخاصة بك؟ ماذا فعلت لتحسين مجموعة البيانات وأداء النموذج؟
- هل تعتقد أن استخدام نموذج التعلم الآلي جعل برنامجك أكثر فائدة أو فعالية مقارنة بالبرامج التي لا تستخدم التعلم الآلي؟ لماذا أو لم لا؟
- ما النوع الآخر من البرامج أو الحلول التي سيمكنك إنشاؤها باستخدام نفس النموذج الذي جربته بالفعل؟ كيف يمكنك توسيع نطاق نموذجك للعمل مع أنواع متعددة من البرامج أو الحلول؟

نشاط ٥: فُكّر

في هذا النشاط يناقش الطلاب الأسئلة التالية للتفكير فيما تعلموه وللنظر في الأثر المجتمعي لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في التطبيقات اليومية.

- ما هي بعض عواقب استخدام التعلم الآلي لدعم البرامج والتطبيقات؟
- والآن، بعد أن عرفت المزيد عن التعلم الآلي وتحيز المعايير، ما الأسئلة التي قد تطرحها على نفسك قبل أن تثق بأداة التعلم الآلي، مثل أدوات التنبؤ بالنص أو التعرف على الوجه أو التوصية بالمنتجات؟

ملحقات

فيما يلي طريقتان لتوسيع نطاق خبرة الطلاب في البرمجة بالتعلم الآلي:

١. تكليف الطلاب بالعمل فرادى، أو باستخدام البرمجة الثنائية، على استخدام عملية تصميم تكرارية (**iterative design process**) لتحديد مشكلة خاصة بهم وحلها باستخدام تطبيق مدعوم بالتعلم الآلي، ثم يقوم الطلاب بجمع مجموعة بيانات وإعدادها؛ وتجريب نموذج التعلم الآلي في التعلم الآلي للأطفال؛ ودمج هذا النموذج في برنامج أصلي بلغة سكراتش أو مخترع التطبيقات أو البايثون؛ ومناقشة الاعتبارات الأخلاقية والآثار المجتمعية للحل الذي يبتكرونه. على سبيل المثال، قد يحل الطلاب مشكلات متعلقة بالجائحة العالمية لفيروس كورونا المستجد مثل:

- تطبيق يعمل على تشغيل الضوء بأمر صوتي حتى تتمكن من غسل يديك دون لمس المفتاح.
 - برنامج يستخدم صوراً ثابتة من مقطع فيديو لرصد مدى جودة ممارسة الأشخاص للتباعد الاجتماعي في الأماكن العامة مثل البقاء على مسافة ٦ أقدام (حوالي ٢ متر) وتقليل عدد الأشخاص المتواجدين في تجمع واحد.
 - برنامج يحلل المعلومات الديموغرافية والصحية (العمر والطول والوزن والأمراض الموجودة مسبقاً وما إلى ذلك) وأعراض فيروس كورونا المستجد للأشخاص الذين ثبتت إصابتهم بالفيروس للتنبؤ باحتمالية ظهور أعراض معينة على الأشخاص الآخرين الذين يصابون بعدوى الفيروس وفق معلومات ديموغرافية وصحية معينة.
٢. تجريب نموذج مصنف الصور باستخدام مجموعة بيانات تجريبية في موقع التعلم الآلي للأطفال، بالإضافة إلى نظام آخر للتعرف على الصور بالتعلم الآلي مثل **Teachable Machine** (الآلة القابلة للتعلم) أو Amazon Rekognition (أمازون ريكوغنيشن) (يمكن الوصول إليه مجاناً من خلال **AWS Educate**)؛ ثم اختبر كلا من النموذجين بنفس مجموعة صور الاختبار. هل يعتبر أحد النظامين أسهل تجريباً من الآخر؟ هل ينتجا نفس المخرجات؟ هل لديهما نفس مستويات الثقة؟ أي النظامين أكثر دقة؟

المشروع الثاني

اللاعبون المدعومون بالذكاء الاصطناعي في ألعاب الفيديو

المشروع الثاني اللاعبون المدعومون بالذكاء الاصطناعي في ألعاب الفيديو



شكلت الألعاب أرضاً خصبة لتطوير الذكاء الاصطناعي الحديث الذي يعود تاريخه إلى عام ١٩٤٩، عندما قام كلود شانون بحساب عدد الحركات المتفرعة في الشطرنج عند ١٢٠١٠ ونشر بحثه بعنوان: "برمجة الحاسوب للعبة الشطرنج" (١٩٥٠)؛ ولأن الألعاب تشد الانتباه بطبيعتها وتعطي خبرات لحل المشكلات، فهي ساحة مثالية لاستكشافات مجال الذكاء الاصطناعي والتعرف على كفاءة أجهزة الحاسوب في حل المشكلات ومحاكاة مجموعة متنوعة من السلوكيات. حتى الدمج البسيط للذكاء الاصطناعي في بعض ألعاب اليوم يمكن أن يقدم برامجاً وشخصيات آلية واقعية لتحسين تجربة المستخدم.

قال فريد روجرز ذات مرة: «غالبًا ما يتم الحديث عن اللعب كما لو كان راحة من التعلم الجاد؛ لكن بالنسبة للأطفال، اللعب هو التعلم الجاد، فاللعب حقًا هو عمل الطفولة.» الألعاب التي يلعبها الطلاب الآن تستخدم ذكاءً اصطناعياً معقدًا ومتطورًا، وسيزيد في التحسن والتقدم ما دام الناس يدرسون ويعملون مع أنظمة الذكاء الاصطناعي. أثناء تطوير هذا المشروع، تحدثنا كثيرًا عن لعب الذكاء الاصطناعي ضد لاعبين من البشر، وكيف يجعل الذكاء الاصطناعي اللعبة أفضل وأكثر جاذبية. وكلي أمل أن يتذكر المعلمون أن «اللعب هو تعلم جاد» وذلك عندما يستكشفون هذا المشروع والدليل بأكمله.

— مارك غرل - معلم تكنولوجيا - مدرسة غالواي

نظرة عامة على المشروع

في هذا المشروع، يستكشف الطلاب كيفية استخدام قواعد حسابية مختلفة للذكاء الاصطناعي لتشغيل أنواع مختلفة من ألعاب الفيديو أو لعبها، ويفحصون أكواد ترميز عدة ألعاب بسيطة لمعرفة كيفية لعب الحاسوب لها، ثم تحسين أدائها بناءً على اختيارات خصومهم من البشر، وفي النهاية، يبرمج الطلاب تطبيقًا جديدًا للعبة به عنصر أو شخصية مدعومة بالذكاء الاصطناعي.

الصفوف المستهدفة

٩-١٢

المدة المتوقعة

من ٥ إلى ٨ ساعات

الموضوع

علوم الحاسوب

المتطلبات

مهارات بسيطة في الترميز، ويفضل أن يكون ذلك باستخدام لغة ترميز نصية.

المشروع الثاني

اللاعبون المدعومون بالذكاء الاصطناعي في ألعاب الفيديو

الأهداف

في نهاية المشروع، سيتمكن الطلاب مما يلي:

- وضع الاستخدامات الشائعة للذكاء الاصطناعي في الألعاب.
- تطبيق قواعد حسابية للذكاء الاصطناعي في لعبة ضد خصم بشري.

مفردات اللغة

الذكاء الاصطناعي	قاعدة شجرة بحث مونت كارلو الحسابية
قاعدة حسابية لشجرة السلوك	الشبكة العصبية
برنامج آلي	شخصية آلية
قاعدة حسابية لآلة الحالة المنتهية (FSM)	التعلم المعزز

المعايير

معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في مجال التعليم الخاصة بالطلاب

٢. المواطن الرقمي
- ج. يُظهر الطلاب فهماً شاملاً واحتراماً للحقوق والواجبات في استخدام المواد ذات الملكية الفكرية ومشاركتها.
٥. المفكر الحاسوبي
- د. يفهم الطلاب كيفية عمل الأتمتة ويستخدمون التفكير الحاسوبي لتطوير خطوات متتالية لوضع حلول آلية واختبارها.
٦. المتواصل المبدع
- ب. يبتكر الطلاب أعمالاً أصيلة أو يمزجون عمداً عدّة وسائل رقمية أو يستخدمونها لأغراض أخرى للوصول إلى ابتكارات جديدة.

مهارات التفكير الحاسوبي الخاصة بالجمعية الدولية للتكنولوجيا في مجال التعليم

٤. الإبداع والتصميم
- د. إنشاء بيئات تعلم للتفكير الحاسوبي وعلوم الحاسوب تعطي قيمة لاختلاف وجهات النظر، ومسؤولية الطلاب، وإبداعهم ومشاركتهم واستمتاعهم ومرحهم، وتشجع على ذلك.
٥. إدماج التفكير الحاسوبي
- ج. استخدام مجموعة متنوعة من الأساليب التعليمية لمساعدة الطلاب على تأطير المشكلات بطرق يمكن تمثيلها بخطوات حاسوبية أو قواعد حسابية ينفذها الحاسوب.

المشروع الثاني

اللاعبون المدعومون بالذكاء الاصطناعي في ألعاب الفيديو

الأفكار الخمس الكبرى لمبادرة الذكاء الاصطناعي للمراحل التعليمية من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر (AI4K12) في الذكاء الاصطناعي

٢. التمثيل والاستدلال

يحافظ العملاء على تمثيل العالم ويستخدمونه للاستدلال.

٣. التعلم

يمكن للحواسيب التعلم من البيانات.

٤. التفاعل الطبيعي

تتطلب نماذج الذكاء الاصطناعي أنواعًا كثيرة من المعارف للتفاعل بشكل طبيعي مع البشر.

٥. الأثر المجتمعي

يمكن أن يؤثر الذكاء الاصطناعي على المجتمع بطرق إيجابية وسلبية على حد سواء.

معايير علوم الحاسوب الخاصة برابطة علمي علوم الحاسوب لمرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر

A3-AP-15: تبرير اختيار هياكل تحكم معينة عند المفاضلة بين التنفيذ، وإمكانية القراءة، وأداء البرنامج؛ وشرح مزايا وعيوب الاختيارات التي يتم اتخاذها.

3A-AP-16: تصميم أدوات حاسوبية وتطويرها باستمرار لأغراض عملية، أو للتعبير الشخصي، أو لمعالجة مشكلة مجتمعية عن طريق استخدام الأحداث للبدء في وضع التعليمات اللازمة.

3B-AP-09: تطبيق قاعدة حسابية للذكاء الاصطناعي في ممارسة لعبة ضد خصم بشري أو لحل مشكلة.

الإعداد

المواد

- جهاز (أجهزة) حاسوب أو جهاز (أجهزة) لوحية متصلة بالإنترنت للوصول إلى الأدوات والموارد عبر الإنترنت.
- اختياري: بطاقات وأقلام لرصد الملاحظات بهدف دعم عملية التصميم التكراري في تجربة العروض النهائية.

الموارد الداعمة للمعلمين

- كتاب: ابتكر ألعاب الحاسوب الخاصة بك بلغة بايثون ، النسخة الرابعة، الفصل ١٠: Tic-Tac-Toe و Reversgram الفصل ١٥: لعبة
- مقال: "١٠ ألعاب ثبت نجاحها في دمج الذكاء الاصطناعي"
- قوائم مقاطع الفيديو: "الذكاء الاصطناعي والألعاب"
- مقال: "التعلم المعزز"

المشروع الثاني

اللاعبون المدعومون بالذكاء الاصطناعي في ألعاب الفيديو

التعليمات

البداية

نشاط ١: تنشيط المعارف السابقة

في هذا النشاط، يعقد الطلاب مناقشة صفية لتنشيط المعرفة المسبقة حول لاعبي الحاسوب في الألعاب التي يلعبونها.

١. قم بإجراء مناقشة صفية يتناول خلالها الطلاب موضوع استخدام الذكاء الاصطناعي في الألعاب التي يلعبونها حالياً.

- ما هي الألعاب التي تلعبونها والتي تحتوي على لاعب حاسوبي، سواءً عندما تلعبون ضد الحاسوب نفسه أم ضد شخصيات حاسوبية يمثلون زملائك في الفريق أو خصومك في اللعبة؟ هل تعتقد أن لاعب الحاسوب مدعوم بالذكاء الاصطناعي؟ لماذا أو لم لا؟
- **البرامج الآلية هم عملاء (نماذج) ذكاء اصطناعي** يمكنهم التفاعل مع نظم الحاسوب أو المستخدمين، وفي ألعاب الفيديو، يمكن برمجة البرامج الآلية لتلعب اللعبة بشكل مستقل، أو للتنافس كخصم أو كزميل في فريق لاعب بشري؛ أما **الشخصيات الآلية** فهي شخصيات أو عناصر في لعبة لا يتحكم فيها إنسان ولا تلعب اللعبة بذاتها. يُستخدم الذكاء الاصطناعي لدعم سلوكيات العديد من الشخصيات الآلية المتقدمة. في رأيك، ما مدى اختلاف نموذج ذكاء صطناعي يلعب ألعاباً بسيطة نسبياً (مثل لعبة الداما أو الشطرنج أو ستر كرافت ٢) عن الشخصيات المدعومة بالذكاء الاصطناعي في ألعاب الفيديو (مثل "مادن إن إف إل" أو فيفا أو ورلد أوف ووركرافت)؟ هل تعتقد أن الذكاء الاصطناعي سيحتاج إلى مهارات مختلفة عند لعب لعبة ضد إنسان مقارنة بوضعه عند محاكاة طريقة تصرف الإنسان (أو شخصية اللعبة)؟
- شارك شارك تعريف الذكاء الاصطناعي التالي الذي وضعه مطور البرامج والمؤلف آل سويغارت مع الطلاب: "الذكاء الاصطناعي هو برنامج حاسوبي يمكنه الاستجابة بذكاء لتحركات اللاعب" (٢٠١٦). اسأل الطلاب عما إذا كان استخدام هذا التعريف سيغير أيًا من إجاباتهم حول مدى اعتبار شخصيات الألعاب ذكاءً اصطناعياً، ثم أخبر الطلاب أنه خلال هذا المشروع سوف يتعلمون المزيد عن الدور المتزايد للذكاء الاصطناعي في ألعاب الفيديو.

إلقاء نظرة عن كثب

نشاط ٢: مقدمة عن كيفية عمل لاعبي الذكاء الاصطناعي في الألعاب

في هذا النشاط، يفكر الطلاب في أنواع مختلفة من البرامج الآلية للذكاء الاصطناعي والشخصيات الآلية غير الخاضعة لتحكم اللاعب؛ وسبب دمج مطوري الألعاب لها في ألعاب الفيديو.

١. اطلب من الطلاب مشاهدة فيديو "الذكاء الاصطناعي يلعب الألعاب رقم ١٢" وقراءة مقالة "الذكاء الاصطناعي في ألعاب الفيديو". يصف هذان المصدران الاستخدامات المختلفة للذكاء الاصطناعي في الألعاب؛ وأثناء مشاهدة الطلاب للفيديو وقراءتهم للمقال، اطلب منهم استخدام منظم بيانات لكتابة ما تعلموه عن الأنواع الأربعة لتقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في ألعاب الفيديو. قد تتضمن النقاط الأساسية ما يلي:

٢ آل سويغارت (٢٠١٧). ابتكر ألعاب الحاسوب الخاصة بك بلغة البايثون (النسخة الرابعة).. سان فرانسيسكو - كاليفورنيا مطبعة نو ستارتش برس.

المشروع الثاني

اللاعبون المدعومون بالذكاء الاصطناعي في ألعاب الفيديو

- قاعدة آلة الحالة المنتهية الحسابية:
 - آلة الحالة المنتهية هي قاعدة حسابية بسيطة نسبياً للذكاء الاصطناعي تبدأ عملها من قائمة محدودة ومحددة لجميع الأحداث المحتملة التي يمكن أن يتعرض لها البرنامج الآلي أو الشخصية الآلية في اللعبة.
 - آلة الحالة المنتهية ليست مثالية لكل الألعاب، لأنها تقدم تحديات محدودة في اللعبة.
 - من السهل التغلب على قاعدة آلة الحالة المنتهية نظراً لتكرارها.
 - قاعدة شجرة بحث مونت كارلو الحسابية:
 - في شجرة بحث مونت كارلو، يتصور الذكاء الاصطناعي جميع الحركات التي يمكن للبرامج الآلية القيام بها؛ ثم وبناءً على تلك الحركات، يتوقع أيضاً الحركات التي قد يقوم بها الإنسان استجابة لذلك؛ ثم يتوقع في النهاية الحركات المحتملة التي يمكن أن تقوم بها البرامج الآلية استجابة لحركات الإنسان. وبعد موازنة الخيارات يختار الخيار الأفضل.
 - تُستخدم شجرة بحث مونت كارلو في العديد من الألعاب الاستراتيجية.
 - نظراً لأن تصور العدد الإجمالي للخيارات يستغرق الكثير من الوقت ويستهلك طاقة الحاسوب، يمكنك برمجة الذكاء الاصطناعي بحيث يختار من بين عدد عشوائي أقل من الخيارات لتحسين السرعة.
 - قاعدة شجرة السلوك الحسابية:
 - تتحكم شجرة السلوك في مسار اتخاذ القرار، فهي تعمل عن طريق طرح الأسئلة بدءاً من عقدة التسلسل الأولى في الشجرة الأم، مروراً بالانتقال عبر سلسلة من القرارات، وانتهاءً بالنقاط النهائية الموجودة في نهاية الفروع هي أوامر تخبر البرنامج الآلي أو الشخصية الآلية بما عليها فعله. ويستمر لاعب الذكاء الاصطناعي في التقدم على طول الشجرة حتى تفشل أو لا تنفي بالمعايير، ما يتسبب في إعادتها إلى عقدة التسلسل الأصلية. وعندما ينجح هذا التسلسل أو يفشل، فإنه يعيد النتيجة إلى العقدة الرئيسية لجميع التسلسلات الممكنة.
 - وتسمح شجرة السلوك للبرنامج الآلي أو الشخصية الآلية بالاستجابة للإشارات الموجودة في البيئة أو سلوكيات اللاعب البشري.
 - يمكن لأشجار السلوك المعقدة المزودة بإشارات لفتح سلوكيات جديدة أن تُوهم بأن الشخصية تتعلم أو تتكيف حتى بدون استخدام شبكة عصبية.
 - الشبكة العصبية:
 - تعالج الشبكة العصبية المعلومات من خلال سلسلة من عقد المدخلات وعقد مخفية الطبقة لتحليل المدخلات وإنتاج المخرجات.
 - عادةً ما يكون للشبكات العصبية التي تعمل على تشغيل البرامج والشخصيات الآلية هدفاً واضحاً تحاول تحقيقه، وغالباً ما ترصد لها مكافآت أو عقوبات أثناء محاولتها تحقيق ذلك (أي التعلم المعزز)، وإذا حققت المخرجات الهدف المنشود، يكون الذكاء الاصطناعي قد حقق هذا الهدف وينتقل إلى الهدف التالي في اللعبة.
٢. ناقش الأنواع الأربعة لتقنيات الذكاء الاصطناعي التي أدت إلى تطورات جديدة في الألعاب الأكثر تعقيداً.
- ما الصفات المشتركة بين هذه أنواع تقنيات الذكاء الاصطناعي تلك؟ إجابة محتملة: يتخذ الذكاء الاصطناعي في جميع نوعيات هذه التقنيات القرارات بناءً على إشارات أو ظروف معينة وليس بشكل عشوائي.

المشروع الثاني

اللاعبون المدعومون بالذكاء الاصطناعي في ألعاب الفيديو

- ما أوجه الاختلاف بين آلة الحالة المنتهية وشجرة بحث مونت كارلو وشجرة السلوك وبين الشبكات العصبية؟ إجابة محتملة: الذكاء الاصطناعي الذي يستخدم آلة الحالة المنتهية وشجرة بحث مونت كارلو وشجرة السلوك يتخذ القرارات وفق اختيارات أو مسارات تم تزويده بها من قبل. أما الذكاء الاصطناعي الذي يستخدم الشبكات العصبية أو التعلم الآلي فيمكن أن يتحسن في أداء مهامه بمرور الوقت، كما يمكن أن يؤدي المهام بطرق لا يتخيلها المدربون.
 - كيف يؤثر استخدام كل من تقنيات الذكاء الاصطناعي تلك على درجة تعقيد البرنامج الآلي أو الشخصية الآلية في اللعبة؟ آلة الحالة المنتهية هي الأكثر بساطة ولا تستطيع سوى القيام بأشياء قليلة. بمرور الوقت، يمكن لشجرة بحث مونت كارلو معالجة مليارات أو تريليونات من مسارات اللعب الممكنة واتخاذ أفضل خيار ممكن. وتسمح أشجار السلوك بإيهام التعلم من اللاعب، ما يعطي تجربة أكثر واقعية. أما الشبكات العصبية فإنها تسمح بأكبر قدر من التعقيد والواقعية، لكنها تبذل الجهد الأكبر للتدريب على التصرف بالطرق المرغوبة.
 - ٣. بعد تحديد الطلاب لخصائص هذه الأنواع الأربعة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في الألعاب؛ اطلب منهم العمل في مجموعات صغيرة لتحديد، أو البحث عن، أمثلة للبرامج أو الشخصيات الآلية المدعومة بالذكاء الاصطناعي والتي تعد أمثلة لهذه الأنواع الأربعة كلها. قد تتضمن الإجابات المحتملة ما يلي:
 - الشخصيات أو البرامج الآلية المدعومة بآلات الحالة المنتهية: الأشباح في لعبة "باك مان"، والعفاريت في لعبة "دوم"، والزواحف والزومبي والعناكب في "ماينكرافت"، وقادة صالات الألعاب في "بوكيمون".
 - الشخصيات أو البرامج الآلية المدعومة بشجرة بحث مونت كارلو: لاعبو الحاسوب في لعبة الشطرنج الرقمية أو البوكر أو "غو" أو "سيفلايزشن".
 - الشخصيات أو البرامج الآلية المدعومة بشجرة السلوك وهي: الشخصيات الآلية في "ورلد أوف ووركرافت" أو "إفركويست"، والكائنات الفضائية في "أيليان"، "أيزوليشن"، ولاعبو الحاسوب في "هالو ٢" و"فار كراي ٤"، و"بايوشوك إنفاينيت".
 - الشخصيات أو البرامج الآلية المدعومة بشبكة عصبية: "تي دي غامون"، و"ديمايندز ألفاستار" الذي يلعب "ستاركراфт ٢"، و"آي بي إن واتسون" الذي يلعب "جيوباردي"، و"مار أو آي" الذي يلعب لعبة "سوبر ماريو براذرز".
- ملحوظة:** البرامج أو الشخصيات الآلية المدعومة بشبكة عصبية ليست شائعة حتى الآن؛ لأنها تستلزم جمع وتحليل بيانات لآلاف أو ملايين من لاعبي الذكاء الاصطناعي وهي نسبة ضخمة للغاية؛ لكن ذلك قد لا يشكل عائقاً في المستقبل لأن المعالجة والتخزين بالتقنية السحابية سيكون أسرع وأرخص
- ٤. اختياري: أعلم طلابك بالتقدم السريع الذي يشهده استخدام الذكاء الاصطناعي في الألعاب. قسّم الطلاب إلى مجموعات صغيرة، واطلب من كل مجموعة إجراء نشاط بحث سريع للعثور على ٥ إلى ١٠ حقائق حول أحد الموضوعات أدناه والتي تكشف عن الاستخدامات الجديدة للذكاء الاصطناعي في ألعاب الفيديو، ثم اطلب من المجموعات مشاركة ما تعلموه مع الآخرين.
- البرامج الآلية للذكاء الاصطناعي التي تستخدم التعلم الآلي لمحاكاة أساليب اللعب البشرية، مثل لعبتي فيفا أو مادن غيمز (يمثل مورداً ممكناً لذلك: **"الذكاء الاصطناعي لألعاب فيفا ومادن على وشك أن يصبح أفضل كلياً"**)
- البرامج الآلية للذكاء الاصطناعي التي تستخدم التعلم الآلي لتحسين مستواها في اللعب من خلال التعلم النشط من لاعبي اللعبة من البشر (ويمثل مورداً آخر من الممكن استخدامه لهذا الغرض: **"كويك درو"**)
- البرامج الآلية للذكاء الاصطناعي التي يحركها الفضول ك تلك التي تلعب «سوبر ماريو براذرز» (ويمثل مورداً آخر لذلك: **"التعلم القائم على الفضول وفيه: أن عملاء الذكاء الاصطناعي يستكشفون دون النظر إلى أي نتائج"**)
- أي موضوعات أخرى للبرامج أو الشخصيات الآلية المدعومة بالذكاء الاصطناعي تكون من اختيارك.

المشروع الثاني

اللاعبون المدعومون بالذكاء الاصطناعي في ألعاب الفيديو

نشاط ٣: تطوير لاعب حاسوب يعمل بالذكاء الاصطناعي

يستخدم الطلاب، في هذا النشاط سيستخدم الطلاب معرفتهم المفاهيمية حول كيفية لعب البشر للألعاب ويبدأون في التفكير في كيفية كتابة برنامج لجعل الحاسوب يلعب لعبة بذكاء، وأثناء ذلك يفحص الطلاب برنامجين كُتبا بلغة البايثون، وحتى إذا لم تكن لغة البايثون هي لغة الترميز المستخدمة لدى الطلاب، فإنه يمكن للطلاب الذين لديهم خلفية عن مهارات الترميز البسيطة واللغات المستندة إلى النصوص أن يفهموا الأوامر والتعليقات البسيطة المقدمة.

١. اطلب من الطلاب لعب ١٠ جولات من لعبة (Rock Paper Scissors) ضد بعضهم البعض. وناقش مايلي: بصفتهم بشراً كيف يلعبون اللعبة؟ هل كانت الخيارات عشوائية دائماً؟ هل كان لها نمط؟ هل حاولت التكيف مع ما فعله اللاعب الآخر؟ مع طول وقت اللعب هل غيرت من استراتيجيتك في اللعب؟
٢. أخبر الطلاب بأنهم سيقومون في هذا النشاط بكتابة وتحسين برنامج بطريقة سودوكود للاعب حاسوب حتى يلعب لعبة Rock Paper Scissors.
- اطلب من كل طالبين استخدام السودوكود بلغة طبيعية لكتابة برنامج للاعب حاسوب لكي يلعب لعبة Rock Paper Scissors ضد لاعب بشري.
- بعد ذلك، اطلب من الطلاب لعب ما لا يقل عن ١٠ جولات من **Rock Paper Scissors, Version 1** ضد الحاسوب باستخدام Trinket.io، واطلب منهم مراجعة كود لغة البايثون المقدم من الموقع والتفكير في كيفية مقارنته بالسودوكود الذي كتبوه. اسأل:
- كيف يختار لاعب الحاسوب الخطوة التي يلعبها؟ إجابة محتملة: إنه لا "يختار" بالمعنى المفهوم؛ حيث أنه يكفي بمجرد إنشاء اختيار عشوائي من السطرين ١٥ و ١٦.
- ما هي استراتيجية الحاسوب في كيفية الفوز؟ إجابة محتملة: لا توجد استراتيجية، فالفوز مجرد حظ.
- هل هذا مثال على الذكاء الاصطناعي؟ إجابة محتملة: لا. لأنه يفتقر إلى القدرة على اتخاذ قرارات مستقلة قائمة على الإدراك. فلاعب الحاسوب لا يستجيب بذكاء لتحركات اللاعب البشري.
- ثم اطلب من الطلاب أن يلعبوا ما لا يقل عن 10 جولات من لعبة **Rock Paper Scissors, Version 2** ضد الحاسوب باستخدام Trinket.io. واطلب منهم مراجعة كود لغة البايثون المقدم لهم والتفكير في كيفية مقارنته مع كل من السودوكود الذي كتبوه وأول كود Rock Paper Scissors قاموا بمراجعته.
- كيف يختار لاعب الحاسوب هذا الخطوة التي يلعبها؟ إجابة محتملة: أولاً، يختارها بشكل عشوائي. ثم بعد ٥ جولات من اللعب، تحدد الأسطر ٢٩-٤٤ حركات اللاعب البشري الأكثر لعباً. ثم يختار الحاسوب حركة للتغلب على هذه الحركة البشرية (على سبيل المثال: إذا قام اللاعب البشري بإلقاء الحجر أكثر؛ فسيقوم الذكاء الاصطناعي برمي الورق).
- ما هي استراتيجية الحاسوب للفوز؟ إجابة محتملة: بافتراض أن البشر يقومون لا شعورياً بحركة معينة «مفضلة» لديهم أكثر من غيرها؛ فإن الحاسوب يقوم بالحركة التي تتغلب عليها.
- هل هذا مثال على الذكاء الاصطناعي؟ إجابة محتملة: باستخدام تعريف سويغارت للذكاء الاصطناعي، يمكننا القول بأن هذا البرنامج يوضح ذكاءً اصطناعياً بسيطاً، نظراً لأن لاعب الحاسوب يتتبع ويستجيب للحركات الأكثر لعباً من قبل اللاعب البشري. وعندما يعدّل اللاعب البشري أسلوب لعبه؛ يتكيف لاعب الحاسوب مع ذلك أيضاً.

المشروع الثاني

اللاعبون المدعومون بالذكاء الاصطناعي في ألعاب الفيديو

- ما هي البيانات التي يجب جمعها لهزيمة لاعب بشري؟ أين هي في الكود؟ إجابة محتملة: يبني السطران ١٤ و ١٥ مجموعة مرتبة من الحركات، بينما تحسب الأسطر من ١٦ إلى ١٨ عدد الحركات ونوعها
- هل هذه هي الطريقة الوحيدة لجعل لاعب الحاسوب يستجيب بذكاء للاعب بشري في لعبة Rock Paper Scissors؟ إجابة محتملة: لا، فهناك خيارات أخرى تتضمن تتبع حركات جميع اللاعبين لتحسين الاستجابة معها، وتتبع طريقة لعب أفضل اللاعبين وتحاكيها، وتحدد أنماط اختيار البشر لحركاتهم.
- ما هي البيانات التي يجب جمعها لكي يحاكي الحاسوب لاعب بشري معين؟ إجابة محتملة: لمحاكاة شخص ما يحتاج لاعب الحاسوب إلى جمع المزيد من جولات اللعب، وإلى البحث عن الأنماط، والإحصاءات أيضاً، كما سيحتاج إلى حفظ بيانات تتبع العديد من الألعاب في ملف خارجي أو قاعدة بيانات ملحقة بمعرف اللاعب البشري.
- امنح طلابك في شكل ثنائيات وقتاً لتحسين ألعاب السودوكود الخاصة بهم للتأكد من أن لاعب الحاسوب لديهم يستجيب بذكاء للاعب البشري. واطلب من كل ثنائي منهم مناقشة منهج العمل الخاص بهم ومقارنته مع منهج ثنائي آخر. ثم ناقش الطرق المختلفة التي توصل إليها الطلاب لجعل لاعب الحاسوب يلعب لعبة Rock Paper Scissors بذكاء؛ بما في ذلك تحديد أكثر الطرق شبهاً بالإنسان.

نشاط ٤: برمجة الذكاء الاصطناعي للاعب الحاسوب

يتعرض الطلاب، في هذا النشاط، إلى لعبتين بسيطتين أخريتين يلعبها لاعب حاسوبي —، لكنهما أكثر تعقيداً من لعبة Rock Paper Scissors. كود هذين البرنامجين مأخوذ من كتاب سويغارت حول الذكاء الاصطناعي بعنوان "اخترع ألعاب الحاسوب الخاصة بك بواسطة لغة البايثون" - الإصدار الرابع (٢٠١٧)، وفي هذا النشاط، يجب أن يفكر الطلاب في كيفية برمجة الذكاء الاصطناعي البسيط ونوع منهج ألعاب الذكاء الاصطناعي المستخدم: آلة الحالة المنتهية، أم شجرة بحث مونت كارلو، أم شجرة السلوك، أم الشبكة العصبية. واعتماداً على خبرات الطلاب، وحجم الفصل الدراسي، ومقدار الوقت المتاح أمامك، يمكن للطلاب إكمال أحد هذين الخيارين أو كليهما كأفراد أو مجموعات صغيرة أو كفصل كامل. ولمرة أخرى نقول بأنه على الرغم من كتابة هذين البرنامجين بلغة البايثون، إلا أن الطلاب الذين لديهم خلفية عن مهارات الترميز البسيطة واللغات المستندة إلى النصوص سيفهمون الأوامر والتعليقات البسيطة المقدمة.

١. اطلب من الطلاب لعب لعبة **Tic-Tac-Toe** ضد الحاسوب باستخدام [Trinket.io](https://trinket.io)، ثم اطلب منهم قراءة الكود، ثم وجه الطلاب لفحص الأسطر من ٩٠ إلى ١١٧ لمعرفة كيفية برمجة الذكاء الاصطناعي للاعب الحاسوب.

- كيف يختار لاعب الحاسوب اللعبة التي سيلعبها؟ إجابة محتملة: يستخدم الحاسوب شجرة القرارات للتعرف على الوضع الحالي للوحة. وبناءً على وضع اللوحة، (والذي يوضح بالتبعية أنه إما أن يكون بإمكانه الفوز باللعبة في هذا الدور، وإما أن يكون بإمكان الخصم الفوز، وإما أن تكون الزوايا أو المركز أو الجوانب فارغة)، فإنه يقوم بحركة.
- ما هي استراتيجية الحاسوب في اللعب؟ إجابة محتملة: إذا لم يتمكن الحاسوب من الفوز في هذا الدور، فسيمنع الخصم من وضع ثلاثة في صف واحد أو يختار أفضل مربع متاح.
- ما نوع القاعدة الحسابية المستخدمة في برمجة الذكاء الاصطناعي؟ إجابة محتملة: قاعدة حسابية بسيطة خاصة بآلة الحالة المنتهية.

المشروع الثاني

اللاعبون المدعومون بالذكاء الاصطناعي في ألعاب الفيديو

٢. اطلب من الطلاب أن يلعبوا لعبة **Reversegram** (نسخة من "ريفيرسي" أو "أوثيلو") على الحاسوب باستخدام **Trinket.io**.

ثم وجه الطلاب لفحص الأسطر من ٨٢ إلى ١٦٢ لمعرفة كيفية برمجة الذكاء الاصطناعي للاعب الحاسوب.

- كيف يختار البرنامج اللعبة التي سيلعبها؟ إجابة محتملة: الأسطر من ٨٢ إلى ١٦٢ تمثل شجر القرارات التي يستخدمها الحاسوب لتحديد أي الحركات ستؤدي إلى أكبر عدد من التقلبات.
- ما هي استراتيجية اللعب؟ إجابة محتملة: الاستراتيجية الأولى هي التقاط زاوية (٧١-١٦٨)؛ والاستراتيجية التالية هي تحديد الحركات التي ينتج عنها أكبر عدد من التقلبات (٨٢-١٧٤).
- ما نوع القاعدة الحسابية المستخدمة في برمجة الذكاء الاصطناعي؟ إجابة محتملة: هذا بحث بسيط لشجرة مونت كارلو، يتفرع منه حركات مثلى من كل الحركات الممكنة.

نشاط ٥: الذكاء الاصطناعي في الألعاب وتجربة المستخدم

في هذا النشاط، يبحث الطلاب في كيفية تأثير تصميم البرامج والشخصيات الآلية المدعومة بالذكاء الاصطناعي على تجربة المستخدم.

١. ناقش ما يلي مع الصف بأكمله باستخدام هيكل للتعليم التعاوني مثل **numbered heads together** (الرؤوس المرقمة) أو **think-pair-share** (فكر، زواج، شارك).

- ما شعورك وأنت تلعب ضد الحاسوب مقارنة بما تشعر به وأنت تلعب مع شخص حقيقي؟ هل يهكم أن تعرف من تلعب ضده: هل هو حاسوب أم شخص؟
- هل تعتقد أن المستخدمين يفضلون اللعب ضد برنامج آلي يعمل بالذكاء الاصطناعي يتم تصويره على أنه شخصية بشرية أكثر من لعبهم ضد برنامج آلي أو شخصية أخرى غير بشرية؟
- إذا لم تكن تعلم أنك تلعب ضد ذكاء اصطناعي فما هي الأدلة التي قد تخبرك بأن خصمك كان ذكاءً اصطناعياً؟
- إذا كان الذكاء الاصطناعي يفوز دائماً؛ فهل تعتقد أنه لاعب ذكاء اصطناعي مصمم بشكل جيد؟ لماذا أو لم لا؟ إذا كانت إجابتك بلا؛ فما المنهج الذي ستتبعه لتحسين تصميم لاعب الذكاء الاصطناعي الخاص بك؟
- كيف يمكنك استخدام ما تعلمته من خلال فحص هذه البرامج في تحسين تصميم الشخصيات والعناصر التي يتحكم فيها الحاسوب في ألعابك الخاصة؟

العروض النهائية

نشاط ٦: برمجة لعبة بها برنامج آلي مدعوم بالذكاء الاصطناعي

في هذا النشاط، سيستخدم الطلاب في شكل ثنائيات عملية تصميم تكرارية (**iterative design**) لكتابة برنامج لعبة يلعب فيه لاعب حاسوبي ضد لاعب بشري. وعلى الرغم من أن البرامج التي قاموا بفحصها في هذا المشروع كانت بلغة البايثون، إلا أنه يمكنهم كتابة هذا البرنامج بأي لغة يعملون بها في داخل الفصل الدراسي.

ملحوظة: إذا تم تنفيذ هذا المشروع في مقرر علوم الحاسوب في برامج التعيين المتقدم، ففكر في إضافة متطلبات برمجية إضافية مثل استخدام قائمة، أو وضع إجراء، أو قاعدة حسابية ذات هياكل تحكم متعددة.

المشروع الثاني

اللاعبون المدعومون بالذكاء الاصطناعي في ألعاب الفيديو

١. وجه الطلاب لاستخدام عملية تصميم تكرارية لبرمجة لعبة يلعب فيها لاعب حاسوبي ضد لاعب بشري، ويمكن للطلاب خلط الكود المتاح من أي من البرامج الأربعة المتوفرة في هذا المشروع أو إنشاء برنامج أصلي بشكل كامل. وإذا استخدم الطلاب أي كود كتبه شخص آخر، يجب عليهم الإقرار بذلك بشكل مناسب عن طريق الاستشهاد أو الإسناد. من بعض أفكار هذه اللعبة:
 - الكتابة لتطوير لعبة Rock Paper Scissors أو لعبة Tic-Tac-Toe عن طريق تغيير تعقيد اللعبة (على سبيل المثال: وضع علامات يد إضافية في لعبة Rock Paper Scissors، أو وضع لوحة أكبر في لعبة Tic-Tac-Toe) أو عن طريق تغيير طريقة تكيف لاعب الحاسوب مع حركات اللاعب البشري.
 - الكتابة لجعل الذكاء الاصطناعي يلعب بطريقة أكثر عدوانية أو أكثر دفاعية.
 - الكتابة لزيادة أو تقليل نسبة الفوز في مقابل نسبة خسارة الذكاء الاصطناعي بحيث يمكن للإنسان اختيار مستوى صعوبة سهل أو شاق.
 - كتابة اثنين من لاعبي الذكاء الاصطناعي يمكنهما اللعب ضد البشر أو ضد بعضها البعض.
 - الكتابة لمحاكاة أسلوب لعبك الشخصي ومطابقة متوسط نسبة فوزك مع نسبة خسارتك.
 - الكتابة لمحاكاة أسلوب شخص آخر ومطابقة متوسط نسبة فوزه مع نسبة خسارته.
٢. بمجرد أن يكمل الطلاب برامجهم، أقم معرضًا يتوفر للطلاب فيه وقت للعب ألعاب الآخرين، وتقديم تغذية مرتجعة لزملائهم حول تجربة استخدامهم، بما في ذلك ذكر الأشياء التي أحبوها والأشياء التي قد يحسنوها.

نشاط ٧: فكر

في هذا النشاط يجب على الطلاب مناقشة الأسئلة التالية للتفكير فيما تعلموه والنظر في الأثر الشخصي والمجتمعي لاستخدام الذكاء الاصطناعي في الألعاب.

- ما هو برأيك الأثر الأقوى أو الأكثر تغييرًا لقواعد اللعبة والذي ينتج عن دمج الذكاء الاصطناعي في تطوير وسلوك البرامج والشخصيات الآلية؟
- هل تعتقد أن بيانات الألعاب ستحتوي في النهاية على شخصيات مدعومة بالذكاء الاصطناعي تكون واقعية جدًا لدرجة أنك لن تعرف ما إذا كانت الشخصية بشرية أم ذكاءً اصطناعيًا؟
- أين ترى مستقبل البرامج والشخصيات الآلية المدعومة بالذكاء الاصطناعي في ألعاب الفيديو؟

ملحقات

وفيما يلي نبين أربع طرق لتوسيع استكشاف الطلاب للاعبين المدعومين بالذكاء الاصطناعي.

١. يمكن للطلاب معرفة المزيد حول كتابة الألعاب باستخدام الذكاء الاصطناعي بلغة بايثون من خلال كتب سويغارت حول الذكاء الاصطناعي بعنوان: "اخترع ألعاب الحاسوب الخاصة بك بواسطة لغز بايثون - الإصدار الرابع و"صناعة الألعاب بلغة بايثون وبايغيم" والتي تتوفر للقراءة مجانًا على موقعه على الإنترنت: inventwithpython.com.

المشروع الثاني

اللاعبون المدعومون بالذكاء الاصطناعي في ألعاب الفيديو

٢. يمكن للطلاب معرفة المزيد حول استخدام الشبكات العصبية والتعلم المعزز لتدريب لاعبي الذكاء الاصطناعي من خلال مشاهدة مقطع **”دعنا نصنع ذكاءً اصطناعياً يدمر ألعاب الفيديو (LAB) رقم ١٣“**، ويمكنهم أن يذهبوا بتعلمهم إلى أبعد من ذلك من خلال إكمال **مختبر التطبيق العملي “hands-on lab”** المناظر لما تعلموه؛ وهذان المصدران يرشدان الطلاب خلال عملية التعلم الآلي المعزز وتطبيقه في تطوير لاعبي الذكاء الاصطناعي بجودة عالية.
٣. وقد يرغب الطلاب ممن لديهم الحافز والرغبة في معرفة المزيد في أن يستكشفوا دروس تطوير ألعاب الذكاء الاصطناعي التي طورها المستخدم والمتاحة على الموقع الإلكتروني **GameDev.net**.
٤. لكن الطلاب الذين درسوا دورات متقدمة في الرياضيات وعلوم الحاسوب قد يرغبون في استكشاف استخدامات الذكاء الاصطناعي في إحدى أدوات الصناعة من خلال **دورة «يونيتي» التدريبية للمبتدئين على الإنترنت**.

أشعر بالحماسة لهذا المشروع لأنه شامل للغاية ويتعامل مع الذكاء الاصطناعي في ألعاب الفيديو مما يجذب انتباه الطلاب. وأخطط للاطلاع على جميع المصادر والبرامج بنفسني في وقت مبكر، والتعرف على المحتوى قبل تكليف الطلاب به.

— ليا أيووهي - معلمة علوم الحاسوب وفنون الإعلام - مدرسة كاواي الثانوية

المشروع الثالث

استخدام الذكاء الاصطناعي في التخطيط الحركي الآلي



المشروع الثالث استخدام الذكاء الاصطناعي في التخطيط الحركي الآلي

إذا سألت أي شخص عادي عن الذكاء الاصطناعي، فمن المرجح أن يذكر الروبوتات. في الواقع، قد يعبر الكثيرون عن مفاهيم خاطئة مفادها أن جميع الروبوتات هي ذكاء اصطناعي أو أن تقنية الذكاء الاصطناعي هي نفسها تقنية علم الروبوتات.

يعد الذكاء الاصطناعي واحدًا من التقنيات العديدة سريعة التطور—بدءًا من الطائرات بدون طيار، إلى السيارات الذكية، والآلات المؤتمتة المستخدمة في التصنيع. يمكن مشروع الذكاء الاصطناعي المذكور من شأنه أن يؤهل الطلاب ليصبحوا مفكرين ناقدين، ومقدمي حلول للمشكلات، ومبتكرين أثناء قيامهم ببناء أساس متين في مجال الذكاء الاصطناعي وعلم الروبوتات. —ديفيد لوكيت، معلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) وتقنية المعلومات، أكاديمية بوك

نظرة عامة على المشروع

وفي ضوء ما سبق، يهدف هذا المشروع إلى مساعدة الطلاب على التمييز بين الروبوتات المدعومة بالذكاء الاصطناعي والأتمتة البسيطة، وتعريفهم بالوظائف والقدرات التي تنفرد بها الروبوتات المدعومة بالذكاء الاصطناعي. وسيستكشف الطلاب هذه الأفكار من خلال المناقشات والأبحاث والمحاكاة، ثم يطبقون معارفهم الجديدة في التفكير لحل مشكلة حقيقية وتطوير محاكاة صغيرة لحلها عن طريق استخدام روبوتيات الذكاء الاصطناعي.

الصفوف المستهدفة

٨-١٢

الموضوع

حصص علوم الحاسوب وعلم الروبوتات.

المدة المتوقعة

من ٨ ساعات إلى ١٢ ساعة

المتطلبات

مهارات ترميز بسيطة

الأهداف

في نهاية المشروع، سيتمكن الطلاب مما يلي:

- فرّق بين الروبوتات التي لديها قدرات مدعومة بالذكاء الاصطناعي وتلك التي ليس لديها مثل هذه القدرات.
- اشرح كيفية استخدام الروبوتات المدعومة بالذكاء الاصطناعي للإدراك والاستدلال لتخطيط حركتها.
- ادرس الاعتبارات الأخلاقية الأساسية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي والتخطيط الحركي الآلي.

المشروع الثالث

استخدام الذكاء الاصطناعي في التخطيط الحركي الآلي

مفردات اللغة

الذكاء الاصطناعي	قاعدة التخطيط الحركي الحاسوبية
عميل الذكاء الاصطناعي	الشبكة العصبية
روبوت ذكي اصطناعياً	الروبوت
ذاتي التحكم	جهاز الاستشعار
أخلاقي	دمج بيانات أجهزة الاستشعار
التعلم الآلي	اتخاذ القرار المتسلسل

المعايير

معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في مجال التعليم الخاصة بالطلاب

١. متعلم متمكن
- د. يستوعب الطلاب المفاهيم الأساسية للعمليات التقنية، ويظهرون القدرة على اختيار واستعمال واستكشاف مشكلات التقنيات الحالية، ويستطيعون نقل معارفهم للبحث في التقنيات المستحدثة.
٤. المصمم المبتكر
- أ. يستخدم الطلاب عمليات تصميم متطورة لتوليد الأفكار أو اختبار النظريات أو ابتكار أعمال فنية أو حل مشكلات واقعية.
- ج. يطوّر الطلاب نماذجاً أولية ويختبرونها ويحسنونها كجزء من عملية تصميم دورية.
٥. المفكر الحاسوبي
- د. يدرك الطلاب كيفية القيام بالأتمتة واستخدام التفكير الحسبي لوضع سلسلة من الخطوات لإنشاء حلول مؤتمتة واختبارها.

مهارات التفكير الحاسوبي الخاصة بالجمعية الدولية للتكنولوجيا في مجال التعليم

١. التفكير الحاسوبي
- هـ. التعرف على كيفية تفاعل الحوسبة والمجتمع لبناء فرص، وإظهار تحيزات، وفرض مسؤوليات، وتشكيل تهديدات للأفراد والمنظمات.
٢. قائد العدالة
- ب. بناء وتنفيذ أنشطة تعلم تتعلق بالثقافة وتتناول مجموعة متنوعة من وجهات النظر الأخلاقية والاجتماعية والثقافية حول الحوسبة، وتسليط الضوء على إنجازات الحوسبة من قبل نماذج وفرادى متنوعة.
٤. الإبداع والتصميم
- ج. إرشاد الطلاب إلى أهمية وجهات النظر المتنوعة والتصميم المتمحور حول الإنسان في تطوير المنتجات الحاسوبية التي يسهل الوصول إليها واستخدامها.

الأفكار الخمس الكبرى لمبادرة الذكاء الاصطناعي للمراحل التعليمية من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني

عشر (AI4K12) في الذكاء الاصطناعي

١. الإدراك
- تدرك الحواسيب العالم من خلال أجهزة الاستشعار.

المشروع الثالث

استخدام الذكاء الاصطناعي في التخطيط الحركي الآلي

٢. التمثيل والاستدلال

يحافظ العملاء على تمثيل العالم ويستخدمونه للاستدلال.

٣. التعلم

يمكن للحواسيب التعلم من البيانات.

٤. التفاعل الطبيعي

يتطلب عملاء الذكاء الاصطناعي أنواعًا كثيرة من المعارف للتفاعل بشكل طبيعي مع البشر.

٥. الأثر المجتمعي

يمكن أن يؤثر الذكاء الاصطناعي على المجتمع بطرق إيجابية وسلبية على حد سواء.

معايير علوم الحاسوب الخاصة برابطة معلمي علوم الحاسوب لمرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر

CS-02-2: صمّم المشروعات التي تجمع بين المكونات الحاسوبية المادية وبين البرمجيات لجمع البيانات وتبادلها.

IC-2-2: قارن المفاضلات المرتبطة بتقنيات الحوسبة التي تؤثر على الأنشطة اليومية للأشخاص وخياراتهم المهنية.

3A-AP-13: أنشئ نماذج أولية تستخدم القواعد الحسابية لحل المشكلات الحاسوبية من خلال الاستفادة من معرفة الطالب المسبقة واهتماماته الشخصية.

3A-IC-2: قيّم الطرق التي تؤثر بها الحوسبة على الممارسات الشخصية والأخلاقية والاجتماعية والاقتصادية والثقافية.

3B-AP-08: صِف الطريقة التي يقود من خلالها الذكاء الاصطناعي العديد من البرامج والأنظمة الفيزيائية.

3B-AP-09: تطبيق قاعدة حسابية للذكاء اصطناعي للعب لعبة ضد خصم بشري أو لحل مشكلة.

الإعداد

المواد

- واحد أو أكثر من الروبوتات المدعومة بالذكاء الاصطناعي، مثل "كوزمو" أو "زومي" أو "غوبيغو" مع واجهة تطبيق رؤية البرمجة السحابية من جوجل أو "أوتو أوتو" أو "ليتل صوفيا".
- جهاز (أجهزة) حاسوب أو جهاز (أجهزة) لوحية متصلة بالإنترنت للوصول إلى الأدوات والموارد عبر الإنترنت.
- الأداة: كارلاب (CarLab)

الموارد الداعمة للمعلمين

- مقال: "ما الفرق بين الروبوتات والذكاء الاصطناعي"
- مقال: "كيف تعمل الروبوتات: الروبوتات والذكاء الاصطناعي"
- مقال: "ماذا يعتبر دمج بيانات أجهزة الاستشعار (Sensor Fusion) هو مفتاح صناعة السيارات ذاتية القيادة"
- مقال: "من التفكير الحاسوبي إلى التصرف الحاسوبي"

المشروع الثالث

استخدام الذكاء الاصطناعي في التخطيط الحركي الآلي

الإعداد المتقدم

- تعرف على أجهزة الاستشعار ووظائف التخطيط الحركي للروبوت المدعوم بالذكاء الاصطناعي الذي ستستخدمه مع فصلك الدراسي.
- جرب محاكاة "كارلاب" وراجع الخطوات من ٥ إلى ٩ في نشاط ٣.

التعليمات

البداية

نشاط ١: خصائص الروبوت المدعوم بالذكاء الاصطناعي

في هذا النشاط سيقوم الطلاب بتنشيط ما لديهم من معرفة سابقة أثناء بحثهم في الأنواع المختلفة للروبوتات وتحديد الخصائص التي تميز الروبوت المدعوم بالذكاء الاصطناعي.

١. كلف الطلاب بوضع قائمة بالروبوتات التي استخدموها بأنفسهم أو شاهدوها في الأخبار أو وسائل الإعلام المشهورة. وإذا كانت بعض الروبوتات التي ذكروها خيالية، اطلب منهم تصنيفها على هذا النحو.
٢. أخبر الطلاب أن بعض الروبوتات لديها ذكاء اصطناعي بينما البعض الآخر لا يتمتع بذلك. وأعطيهم قائمة المعايير التالية لتقييم كل روبوت في قائمتهم. وإذا احتاج الطلاب إلى المساعدة، أخبرهم بأنه إذا كان لدى الروبوت قدرات ذكاء اصطناعي، يمكنك معرفة ذلك من خلال تمكنه من القيام بأشياء مثل: التعرف على أشياء أو وجوه معينة، والتنقل حول الأشياء بمفرده، وتصنيف الأشياء أو التمييز بينها، أو فهم إحدى اللغات البشرية أو التحدث بها، أو التعرف على المشاعر أو التعبير عنها، أو الارتجال عند مواجهة أمر غير متوقع. وبهذه الطريقة، فإن القرارات الذاتية التي يتخذها الذكاء الاصطناعي هي أكثر تقدمًا من مجرد التشغيل الآلي البسيط لمهمة (والتي يتم إجراؤها في تسلسل محدد من الخطوات)، والذي كثيرًا ما تستخدمه الروبوتات غير المدعومة بالذكاء الاصطناعي.
- المعيار الأول: يجب أن يكون روبوت الذكاء الاصطناعي قادرًا على إدراك العالم من حوله.
- المعيار الثاني: يجب أن يكون روبوت الذكاء الاصطناعي قادرًا على تحليل وتنظيم البيانات التي يدركها.
- المعيار الثالث: يجب أن يكون روبوت الذكاء الاصطناعي قادرًا على الاستدلال واتخاذ قرارات ذاتية بناءً على البيانات التي يتلقاها.

إلقاء نظرة عن كثب

نشاط ٢: أجهزة الاستشعار — كيف تدرك الروبوتات وتفهم

تسمح أجهزة الاستشعار للروبوتات المدعومة بالذكاء الاصطناعي بإدراك العالم الطبيعي. وفي هذا النشاط، سيبحث الطلاب عن أجهزة الاستشعار الشائعة الاستخدام في الأنظمة الروبوتية؛ ثم سيقومون بفحص الروبوت المدعوم بالذكاء الاصطناعي الخاص بالصف الدراسي لتحديد أجهزة استشعاره وقدراته.

١. يستخدم الروبوت المدعوم بالذكاء الاصطناعي أجهزة استشعار لإدراك العالم من حوله. وزّع على الطلاب منظم بيانات رسومي أو اطلب من كل طالب إنشاء جدول لدعم بحثه عن أجهزة استشعار الروبوت، ويجب أن يشمل منظم البيانات الرسومي على ثلاثة موضوعات: اسم جهاز الاستشعار والبيانات التي يدركها جهاز الاستشعار وكيفية قيام الروبوت المدعوم بالذكاء الاصطناعي باستخدام تلك البيانات، وباستخدام **jigsaw instructional strategy** ((استراتيجية المجموعات الفرعية التعليمية))، حدد جهاز استشعار روبوتي واحد أو أكثر يكون فريدًا من نوعه مثل الليدار أو أجهزة الاستشعار بالتواصل أو اللمس أو البارومتر لكل فرد أو مجموعة صغيرة. واطلب من الطلاب عمل

المشروع الثالث

استخدام الذكاء الاصطناعي في التخطيط الحركي الآلي

بحث عن أجهزة الاستشعار التي خصصت لكل منهم، وتسجيل ما توصلوا إليه كل في جدولته. فمثلاً، تقوم أجهزة استشعار الموجات فوق الصوتية بقياس المسافة إلى الهدف باستخدام الموجات الصوتية المنعكسة عالية التردد، ويمكن استخدام بيانات جهاز الاستشعار هذا بواسطة روبوت مدعوم بالذكاء الاصطناعي لتحديد مدى توافر عنصر معين قد مر أمامه ومدى بعد هذا العنصر عنه. وبمجرد أن يكمل الطلاب بحثهم، اطلب منهم تقديم نتائجهم إلى الصف بأكمله، كما ينبغي عليهم إضافة معلومات أخرى إلى جداولهم يستقونها من العروض التقديمية لغيرهم من الطلاب. وفي نهاية النشاط، سيكون لدى جميع الطلاب معلومات حول كل جهاز استشعار جرى البحث عنها.

٢. بعد ذلك، اطلب من الطلاب فحص مكونات الروبوت لفحص الأجهزة والبرامج والوثائق الخاصة بالمنصة الروبوتية المدعومة بالذكاء الاصطناعي والتي يستخدمونها في الفصل الدراسي، إلى جانب تحديد أجهزة الاستشعار المتاحة. ثم كلف طلابك بتحديد اسم كل جهاز استشعار، والبيانات التي يجمعها، وكيفية عرض الروبوت للبيانات ليراها المستخدم؛ على سبيل المثال، قد يشتمل جدول "زومي السيارة الروبوتية" (Zumi the Robot Car) على ما يلي:

جهاز الاستشعار	البيانات	عرض البيانات على المستخدم
كاميرا باي	البيانات البصرية التي يعالجها الحاسوب على هيئة وحدات بكسل، لكنه يعرضها في شكل صور وفيديو.	وتحفظ على الحاسوب (في لوحة "راسبيري باي زيرو") كملف صورة (jpg) يمكن فتحه في أي تطبيق لفتح الصور.
جيروسكوب	الحركة الدورانية (مقدار دورانها) كزوايا عددية للمحور س، و ص، و ع.	استخدم خاصية تحديث الزوايا "update_angles" () للحصول على زوايا لمحور س، و ص، و ع. تتراوح قيم الزاوية من ١ إلى ٣٦٠ درجة.
مقياس التسارع	ويحدد قيم التسارع لكل محور لتحديد اتجاه "زومي" فيما يتعلق بأقصى قوة يتم تطبيقها على "زومي" (الجاذبية).	استخدم خاصية الحصول على الاتجاه "get_orientation" () للحصول على قيمة حالة الاتجاه: - ١ = مجهول ٠ = ربما تسقط أو تتحرك بين الحالات ١ = الكاميرات مستقيمة إلى أعلى ٢ = الكاميرا متوجهة إلى أسفل ٣ = على الجانب الأيمن ٤ = على الجانب الأيسر ٥ = العجلات على الأرض ٦ = العجلات إلى الأعلى ٧ = التسارع أكثر من ١ وحدة جاذبية أرضية
٦ أجهزة استشعار تعمل بالموجات الضوئية تحت الحمراء	قيمة المسافة إلى الهدف باستخدام موجات ضوئية عاكسة تحت حمراء. توجد أجهزة استشعار على اليمين: في الأمام، والخلف، وبالأعلى، وعلى اليسار: في الأسفل، وفي الخلف، وفي الأمام.	استخدم خاصية الحصول على بيانات الأشعة تحت الحمراء «get_IR_data» () للحصول على أحد قيم أجهزة الاستشعار الستة التي تتراوح قيمتها ما بين ٠ و ٢٥٥.

المشروع الثالث

استخدام الذكاء الاصطناعي في التخطيط الحركي الآلي

٣. وعندما يكمل الطلاب هذه الأنشطة، قد يلاحظون أن هناك أنواعاً مختلفة من أجهزة الاستشعار التي تنجز نفس المهمة، مثل اكتشاف المسافة من الروبوت إلى عنصر ما. اسأل الطلاب عن سبب اعتقادهم بوجود أنواع مختلفة من أجهزة الاستشعار تُستخدم لإنجاز نفس المهمة. تُستخدم العديد من أجهزة الاستشعار المختلفة لجمع نفس البيانات اللازمة لإنشاء نظام من البيانات المكررة لزيادة الدقة. فعندما يتم جمع البيانات من مصادر متعددة، فإنها تكون أكثر موثوقية. فبدلاً من افتراض أن جهاز استشعار يعمل بالموجات فوق الصوتية يعطي قراءة دقيقة للمسافة، يمكنك مقارنة هذه القراءة بقراءة جهاز استشعار آخر يعمل بالأشعة تحت الحمراء لضمان دقة القراءة. كما يمكن أيضاً أن يؤثر تغير الظروف (مثل تغير الطقس) على قيم معينة تقرأها أجهزة الاستشعار. فكلما زاد تكرار القياس، كلما زادت موثوقية النظام. وتقوم بعض أجهزة الاستشعار أيضاً بقياس البيانات بشكل مختلف؛ فالليدار والكاميرات يستطيعان تمييز الأشياء: يستطيع الليدار معرفة مدى بُعد شيء ما وشكله العام، لكن لا يمكنه رؤية تفاصيل أدق مثل اللون والتفاصيل ثنائية الأبعاد الأخرى، أما الكاميرات فيمكنها رؤية الشكل العام للعنصر، وجميع التفاصيل الدقيقة (اللون والكتابة وما إلى ذلك)، لكنها لا تعرف مدى بُعد العناصر. لذا، تجمع الأنظمة الروبوتية مثل السيارات ذاتية القيادة بين جهازي الاستشعار المذكورين لإنشاء نظام أفضل للكشف عن العناصر. وقدرة الذكاء الاصطناعي على الجمع بين المفاهيم الإدراكية المتنوعة التي يتلقاها من أجهزة استشعار متعددة في نموذج واحد يسمى **دمج بيانات أجهزة الاستشعار**.

٤. وفي النهاية، كلف طلابك بتحديد أحد أجهزة الاستشعار الروبوتية ووصف طريقة واحدة يمكن من خلالها استخدام البيانات المتلقاة من خلالها لإنجاز مهمة باستخدام الذكاء الاصطناعي. مكن استخدام الذكاء الاصطناعي لمعالجة بيانات صور الكاميرا للكشف عن العناصر، وتحديد الفرق بينها، لتحقيق إمكانية التمييز بين المشاة، وراكبي الدراجات، والسيارات الأخرى على الطريق كمثال.

نشاط ٣: محاكاة سيارة ذاتية القيادة — التخطيط الحركي وتجنب العقبات

يتفاعل الطلاب، في هذا النشاط، مع جهاز محاكاة سيارة ذاتية القيادة مدعومة بالذكاء الاصطناعي لفهم كيفية استعراض الذكاء الاصطناعي للمعلومات التي يتلقاها ويستدل عن طريقها.

١. السيارة ذاتية القيادة هي مثال لروبوت يعمل بالذكاء الاصطناعي، وفي ظروف مثالية تكون السيارات ذاتية القيادة قادرة على إدراك العالم حولها، والانتقال في الطرق بأمان، ولا تحتاج للقيام بذلك إلا إلى القليل من المدخلات البشرية أو بدونها.
٢. اعرض أحد مقاطع الفيديو التالية أو كليهما على الطلاب، وهما مقطعان يعرضان ما تراه الكاميرا بجانب تمثيل الذكاء الاصطناعي لرحلة مركبة ذاتية القيادة تنتقل في سيناريوهات صعبة تتضمن مركبات طوارئ ودراجات ومشاة: **"شاهد سيارة كروز ذاتية القيادة في مناورة حول مركبات الطوارئ في سان فرانسيسكو"** و **"شاهد سيارة ذاتية القيادة تناور بأمان حول راكبي الدراجات والسكوتر في سان فرانسيسكو"** اطلب من الطلاب التعبير عما يلاحظونه بخصوص أجهزة الاستشعار، وكيفية إدراكها للبيانات والتنقلات المسجلة في مقاطع الفيديو، ووضح لهم أنه لا يكفي أن تعتمد السيارة ذاتية القيادة في إدراكها للبيانات على أجهزة الاستشعار فقط، حيث يجب أن تكون السيارة قادرة على تفسير هذا الإدراك وتمثيله والاستدلال به، حتى تقرر التصرف المناسب وفق ما تدركه. ثم أخبر الطلاب أنهم سيتعلمون في هذا النشاط المزيد عن تمثيل الذكاء الاصطناعي واستدلاله.
٣. قم بتشغيل وعرض جهاز محاكاة السيارة ذاتية القيادة **CarLab** (كارلاب) ليراه الطلاب. وضح النقاط التالية:
 - "كارلاب" جهاز محاكاة يسمح للمستخدم بتجريب **الشبكات العصبية** لسيارة ذاتية القيادة في التنقل بأمان في مسار ما من خلال تجنب الاصطدام بالجدران والمركبات الأخرى. في جهاز المحاكاة المشار إليه، يتم تمثيل السيارة ذاتية القيادة — المسماة "السيارة الشبكية" — على أنها سيارة رياضية، وهناك العديد من السيارات الصغيرة التي تسير في نفس الوقت مسار لا يستطيع المستخدم التحكم فيه أو برمجته.

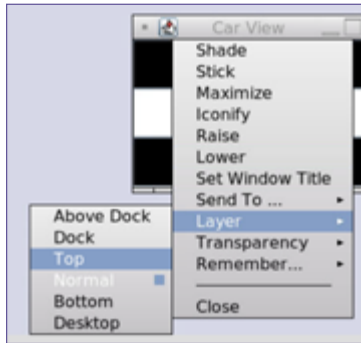
المشروع الثالث

استخدام الذكاء الاصطناعي في التخطيط الحركي الآلي

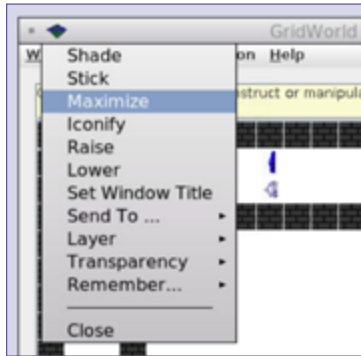
- لكي يتخذ الذكاء الاصطناعي قرارًا باستخدام المعلومات التي يتلقاها، فإنه يحتاج إلى جمع البيانات، وتمثيلها، والاستدلال بها حول أفضل إجراء يجب اتخاذه بعد ذلك. فالسيارات ذاتية القيادة تجمع مجموعة متنوعة من البيانات عبر أجهزة الاستشعار، وتعالجها من خلال عدة قواعد حسابية تتحكم في مختلف جوانب اتخاذ القرار. وفي هذا النشاط، سينظر الطلاب في الإدراك والتمثيل والاستدلال اللازم للسيارة قاعدة التخطيط الحركي الحسية، تمثل قاعدة التخطيط الحركي الحسية شكلاً من أشكال اتخاذ القرار المتسلسل في علم الروبوتات لدعم الحركة والتنقل من نقطة إلى أخرى، فعند تخطيط الحركة، تستخدم الروبوتات الاستدلال في اتخاذ سلسلة من القرارات الصغيرة حول ما يجب نقله والمسارات الآمنة للتنقل أو القيام بمهام أخرى.

٤. ما البيانات التي تحتاج قاعدة التخطيط الحركي الحسية للسيارة أن تدركها وتمثلها وتستدل بها؟ ما أنواع أجهزة الاستشعار التي ستجمع هذه البيانات؟

- إجابة محتملة: تتلقى قاعدة التخطيط الحركي الحسية في السيارة مدخلات من الكاميرات والليدار وأجهزة الاستشعار الأخرى حول أماكن وجود الحارات والسيارات الأخرى. وبعد ذلك، تستخدم السيارة خاصية الدمج التي تقوم بها أجهزة الاستشعار لجمع بيانات الإدخال هذه، والتي يتم تمثيلها كشبكة إشغال تظهر المساحات الخالية حول السيارة.

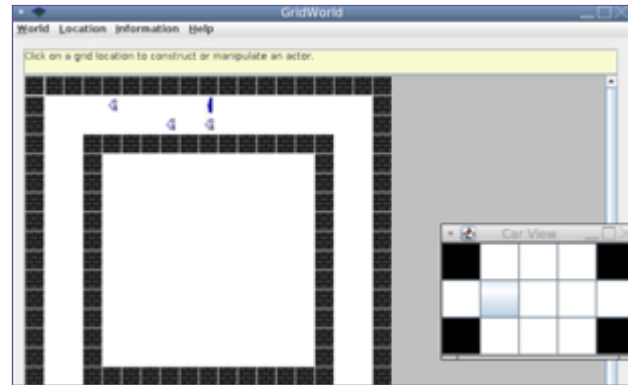


شكل ٢. نافذة ترتيب رؤية السيارة في محاكي "كارلاب".



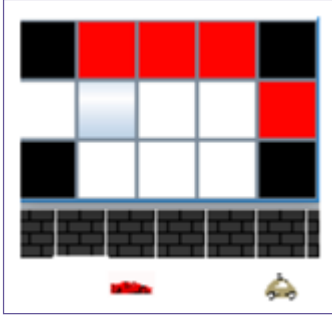
شكل ٣. تكبير نافذة "غريدورلد" في محاكي "كارلاب".

شكل ٤. عرض نافذة محاكي "كارلاب".



المشروع الثالث

استخدام الذكاء الاصطناعي في التخطيط الحركي الآلي



شكل ٥. شبكة إشغال "رؤية السيارة" (Car View) في محاكي "كارلاب".

٦. ساعد الطلاب على الربط بين الإجابات التي قدموها في المناقشة السابقة ومحاكاة جهاز "كارلاب"، وشرح للطلاب الكيفية التي تمثل بها السيارة ذاتية القيادة في جهاز المحاكاة البيانات التي تتلقاها:

- يتم عرض بيانات إدراك "السيارة الشبكية" في جهاز المحاكاة كشبكة إشغال "رؤية السيارة"، حيث تعرض الشبكة موقع السيارة كخلية رمادية، وتصور الخلايا الأخرى إدراك السيارة للحارات على كل جانب، بالإضافة إلى حارتها من الأمام ومن الخلف، في حين تُمثل الخلايا غير المشغولة باللون الأبيض، والخلايا المشغولة باللون الأحمر، والخلايا الموجودة خارج مجال رؤية السيارة باللون الأسود. يظهر مثال لهذا في شكل ٥.

- وجّه الطلاب إلى النقر فوق زر "تشغيل" (Run) أسفل المسار (داخل نافذة "غريدورلد) لمعرفة كيفية تغيير شبكة الإشغال عندما تتحرك السيارة الشبكية، بعد ذلك اطلب من الطلاب النقر فوق زر "الخطوة" (Step) لمعرفة كيفية تغيير شبكة الإشغال خطوة بخطوة أثناء تنقل السيارة الشبكية في المسار. وفي كل خطوة ساعد الطلاب على وصف ما تصوره شبكة الإشغال وتحديد ما إذا كان هناك جدار أو سيارة في كل خلية مشغولة.

٧. أخبر الطلاب أنهم سيقومون بعد ذلك بفحص وتجريب الشبكات العصبية التي تشكل خوارزمية تخطيط حركة السيارة الشبكية.

- تستخدم قاعدة التخطيط الحركي الحسابية في السيارة الشبكية **التعلم الآلي** لتحديد كيفية التحرك وتجنب العقبات في المواقف المختلفة، حيث تُحلل الشبكات العصبية الثلاث بيانات التدريب المقدمة لتحديد الأنماط وإنشاء نموذج للتعلم الآلي يمكن استخدامه لتحديد وقت تحرك السيارة للأمام، ووقت انعطافها، ووقت تغييرها للحارات. وإذا احتاج الطلاب إلى مزيد من المعلومات الأساسية حول كيفية عمل التعلم الآلي، فيمكن العثور على المصادر الداعمة في **الملحق أ: الكشف عن الذكاء الاصطناعي**.

- وجّه الطلاب إلى ملف NetworkCarTrainer.java في لوحة الملفات (Files) الموجودة على اليسار، وهو الملف الوحيد الذي سيقومون بتحريره في هذا النشاط، تظهر الشبكات العصبية الثلاث التي يستخدمها جهاز محاكاة «كارلاب» لدعم قاعدة التخطيط الحركي الحسابية للسيارة الشبكية بلغة جافا سكريبت على هيئة شبكة انعطاف (Turning Network)، وشبكة تقدم للأمام (Forward Network)، وشبكة تغيير الحارات (Lane Change Network). في الخطوة السابقة، ربما لاحظ الطلاب أن السيارة الشبكية تتحرك فقط في دائرة صغيرة، ويحدث هذا لأنه على الرغم من تزويد جميع الشبكات ببعض بيانات بدء التشغيل، إلا أن شبكة التقدم للأمام فقط - والتي تخبر السيارة بوقت السير الآمن إلى الأمام- هي التي حصلت على بيانات تدريب كافية للتنقل بنجاح في المسار. وفي هذا النشاط يزود الطلاب شبكة الانعطاف وشبكة تغيير الحارة ببيانات تدريب إضافية حتى تتمكن السيارة الشبكية من التنقل في المسار بنجاح أكبر.

- تستخدم الشبكات العصبية في جهاز محاكاة "كارلاب" بيانات تدريب تتكون من مصفوفات ثلاثية الأبعاد. ويقوم الطلاب بتحرير البيانات في المصفوفتين الداخليتين، وكل زوج من المصفوفات الداخلية يمثل عينة تدريب واحدة لسيناريو معين. فعلى سبيل المثال، في بيانات التقدم للأمام (forwardData)، تمثل المصفوفة الأولى الخلايا الثلاث الموجودة أمام السيارة مباشرة، ويشير الرقم ٠ إلى أن الخلية غير مشغولة أما الرقم ١ فيشير إلى أن الخلية مشغولة. وتشير المصفوفة الثانية إلى المخرجات المستهدفة للشبكة التي تقرر مدى ضرورة سير السيارة إلى الأمام، فيشير الرقم ٠ إلى أن السيارة يجب أن تتحرك للأمام، ويشير الرقم ١ إلى أنه لا ينبغي لها ذلك. فعلى سبيل المثال، في السيناريو الذي توجد فيه سيارة صغيرة أمامها على بعد ثلاث خلايا، يجب أن تتحرك السيارة الشبكية للأمام $\{\{0,0,1\},\{0,0,1\}\}$ ، لكن في السيناريو الذي توجد فيها سيارة صغيرة في أي من خليتين تاليتين، يُطلب من السيارة الشبكية عدم التحرك للأمام $\{\{1,0,0\},\{1,0,0\}\}$ و $\{\{0,1,1\},\{0,1,1\}\}$.

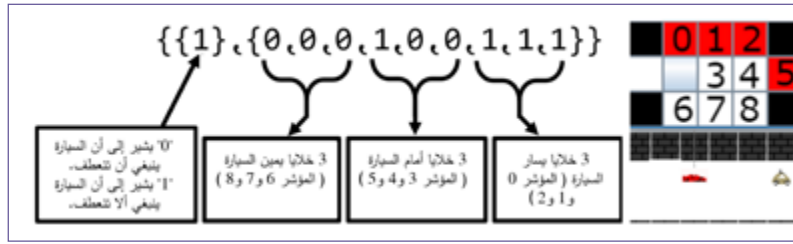
المشروع الثالث

استخدام الذكاء الاصطناعي في التخطيط الحركي الآلي

تدرك الشبكة العصبية من خلال مجموعة بيانات التدريب هذه أنه من الآمن أن تتحرك السيارة الشبكية للأمام عندما تكون هناك خليتان مفتوحتان بينها وبين السيارة التي أمامها.

٨. تدريب شبكة الانعطاف: للتدريب على تطبيق شبكة الانعطاف، يقوم الطلاب بإدخال بيانات الانعطاف (turnData) التي تمثل شبكة الإشغال وتبين مدى ضرورة انعطاف السيارة.

- عند تحرير المصفوفتين الداخليتين، فإن المصفوفة الأولى في بيانات الانعطاف تمثل المواقع في شبكة الإشغال، والأرقام المفهرسة لكل عينة تدريب مرتبة من الجانب الأيسر للسيارة وأمامها وعل جانبها الأيمن كما هو موضح في شكل ٦، ويشير الرقم ١ إلى أن الخلية مشغولة؛ ويشير الرقم ٠ إلى أن الخلية غير مشغولة. فعلى سبيل المثال، يتم تمثيل السيناريو الموضح في شكل ٦ بالمصفوفة $\{1,1,1,0,0,0,0,0,0,0\}$ ، أما المصفوفة الثانية والتي تمثل المخرجات المستهدفة للشبكة، أي بيان مدى ضرورة انعطاف السيارة الشبكية، فتستخدم الرقم ٠ للإشارة إلى ضرورة انعطافها، والرقم ١ للإشارة إلى أنه لا ينبغي لها الانعطاف. وبالنظر إلى السيناريو الموضح في شكل ٦، ينبغي عدم انعطاف السيارة؛ لذلك، يجب قراءة المصفوفة الثانية $\{1\}$ ، وستكون المصفوفة ثلاثية الأبعاد الكاملة لسيناريو التدريب هذا $\{\{1\}, \{1,1,1,0,0,0,0,0,0,0\}\}$.



شكل ٦. تحرير مصفوفات بيانات الانعطاف (TurnData) في محاكي "كارلاب".

- وإذا كان الطلاب يرمجون سيارة بدون استخدام تقنية التعلم الآلي، فإنهم سيحتاجون إلى تزويدها بجميع السيناريوهات المحتملة التي تبلغ ٥١٢ (أي ٩) التي يمكن أن تواجهها السيارة، إلى جانب الحركة التي يجب أن تقوم بها السيارة في كل سيناريو. لكن الأمر سيختلف حال استخدام الطلاب تقنية التعلم الآلي، حيث سيتمكنهم تدريب السيارة الشبكية على معرفة وقت انعطافها باستخدام ما يقرب من ٢٠ إلى ٢٥ بياناً من بيانات التدريب التي تمثل مجموعة متنوعة من السيناريوهات المحتملة.
- وجه الطلاب إلى ملف NetworkCarTrainer.java حيث يمكنهم رؤية مجموعة بيانات الانعطاف. حالياً، يتم تدريب السيارة الشبكية على ثلاث نقاط بيانات في السطور من ٢١ إلى ٢٣، ويتضمن الكود ١٧ نقطة بيانات أخرى يمكن استخدامها لبيانات التدريب، لكن تم تعطيلها حالياً في السطور من ٢٤ إلى ٤١.
- اطلب من الطلاب إضافة بيانات التدريب إلى شبكة الانعطاف عن طريق حذف الشرطين المائلين (//) في بداية كل سطر معطل، ويمكنهم اختيار استخدام بعض البيانات المتوفرة أو جميعها أو حتى إضافة بيانات إضافية خاصة بهم. وفي كل مرة يغير فيها الطلاب بيانات التدريب، سيحتاجون إلى إعادة تشغيل البرنامج بأكمله لرؤية التغيرات في طريقة سير السيارة الشبكية. ويمكن للطلاب القيام بذلك عن طريق اتباع عملية ماثلة لتلك التي استخدموها في بداية النشاط وهي: النقر فوق زر "تشغيل" (Run) في الجزء العلوي من بيئة البرمجة، ثم النقر بزر الفأرة الأيمن على شريط عنوان نافذة "رؤية السيارة" (Car View) واختيار خيار "الطبقة" (Layer) ثم "الجزء العلوي" (Top)، والنقر بزر الفأرة الأيمن فوق شريط عنوان نافذة "غريدورلد" (GridWorld)، واختيار "تكبير" (Maximize). بعد ذلك يمكنهم النقر فوق زر "تشغيل" (Run) أسفل المسار (داخل نافذة "غريدورلد" (GridWorld)) لبدء محاكاة السيارة ذاتية القيادة. ويجب على الطلاب إجراء التغيرات التي تضمن لهم انعطاف السيارة الشبكية فقط عندما يكون بإمكانها القيام بذلك بأمان، ومع ذلك، قد تصطدم السيارة الشبكية لأنها تحتاج إلى تغيير الحارة، لكن مسألة تغيير الحارة سيتعامل معها الطلاب في النقطة التالية.

المشروع الثالث

استخدام الذكاء الاصطناعي في التخطيط الحركي الآلي

- وأثناء قيام الطلاب بتعديل بيانات التدريب، اجعلهم يلاحظون التغييرات؛ ثم ناقش مع الفصل كله كيف غيرت بيانات التدريب الإضافية طريقة سير السيارة.
- ٩. تدريب شبكة تغيير الحارة: بعد ذلك سيقوم الطلاب بتدريب شبكة تغيير الحارة. تمت برمجة جهاز محاكاة السيارة ذاتية القيادة المشار إليه بطريقة تجعل السيارة الشبكية عندما تسير في أي خلية وطُلب منها عدم الانعطاف وعدم القيادة إلى الأمام، فإنها ستبحث حينها فيما إذا كانت بحاجة إلى تغيير الحارة إلى اليسار أو إلى اليمين.
- في العالم الواقعي، لا يجب على السيارات ذاتية القيادة اتخاذ قرارات بشأن الاتجاه الذي ستسلكه فحسب؛ بل يجب عليها أيضًا أن تقرر كيف تتجنب العقبات. اطلب من الطلاب إضافة من ٣ إلى ٥ عوائق صخرية إلى المسار، ولإضافة الصخور ينقر الطلاب على المسار ويختارون `info.gridworld.actor.Rock()`، و يجب أن تكون السيارة الشبكية قادرة على الاستجابة لهذه المواقف دون الاصطدام أو القيادة في دوائر، ثم اطلب من الطلاب اختبار سيارتهم لمعرفة مدى نجاحها في التنقل في المسار مع وجود عقبات إضافية.
- تحتاج السيارة الشبكية إلى أن تتعلم كيفية تغيير الحارات بشكل مناسب لتجنب السيارات والعقبات الأخرى بنجاح. اطلب من الطلاب فحص المسار وشبكة الإشغال. أسأل: ومن بين خلايا شبكة الإشغال، ما هي بيانات الخلايا التي ستحتاج السيارة الشبكية إلى إدراكها والاستدلال بها لمعرفة مدى ضرورة تغييرها للحارة إلى اليسار؟ إلى اليمين؟ اطلب من الطلاب تبرير استجاباتهم بسيناريوهات محددة حول مواقع الجدران والسيارات باستخدام هذه البيانات.
- اشرح لطلابك حقيقة أن شبكة تغيير الحارة تحدد ما إذا كان بإمكان السيارة الشبكية الانعطاف بأمان إلى الحارة اليمنى أو اليسرى من خلال تقييم حالة الخلايا الثلاث في هذا الجانب، وإدراك ما إذا كانت هذه الخلايا مشغولة أم لا، وتحديد ما إذا كان من الآمن الانعطاف إليها. فعلى سبيل المثال، لتحديد ما إذا كان الانعطاف سيكون نحو الحارة اليسرى، ستقوم السيارة الشبكية بتحليل حالة الخلية التي على يسارها مباشرة، والخلية التي ستنتقل إليها (قطريًا إلى الأمام يسارًا)، والخلية الموجودة أمام الخلية التي ستنتقل إليها لتحديد ما إذا كانت هذه الخلايا مشغولة أم لا. ويتم تمثيل هذه الخلايا بواسطة المؤشرات ٠ و ١ و ٢ في شكل ٦؛ ونظرًا لأن الشبكة لا تميز بين الجدران أو الصخور أو السيارات الصغيرة، فإن السيناريوهات المقدمة في بيانات التدريب يجب أن تضم المساحات المشغولة التي يشغلها أي شيء ثابت أو متحرك، ثم تعكس شبكة تغيير الحارة هذه العملية عند اتخاذ قرار بشأن تغيير الممرات إلى اليمين.
- اطلب من الطلاب إنشاء بيانات تدريب تغيير الحارة (`laneChangeData`) الخاصة بهم لتزويد شبكة تغيير الحارة باستخدام تنسيق المصفوفة ثلاثية الأبعاد $\{x, x, x\}$. تمثل مؤشرات المصفوفة الداخلية الأولى إشغال الخلايا الثلاث على الجانب الذي تحلله الشبكة. ويشير الرقم ١ إلى أن الخلية مشغولة؛ ويشير الرقم ٠ إلى أن الخلية غير مشغولة، أما المصفوفة الداخلية الثانية التي تمثل المخرجات المستهدفة للشبكة، أي تحديد مدى ضرورة تغيير السيارة الشبكية لحارتها، فتستخدم الرقم ٠ للإشارة إلى أنه يجب أن تغير الحارة، والرقم ١ للإشارة إلى أنه لا ينبغي لها أن تغير الحارة. فهناك ٢٣ أو ٨ توافقيات إشغال محتملة؛ وقد تم توفير جزء واحد من بيانات التدريب بالفعل: $\{0,0,0\}$ ، والتي تنص على أنه إذا كانت جميع الخلايا في هذا الجانب غير مشغولة، يمكن تغيير الحارة بأمان. ويجب ألا يدخل الطلاب أكثر من خمسة سيناريوهات تدريب إضافية لمحاولة جعل السيارة الشبكية تقرر بنجاح متى يجب أن تغير الحارة.
- وفي كل مرة يغير فيها الطلاب بيانات التدريب، سيحتاجون إلى إعادة تشغيل البرنامج بأكمله لرؤية التغييرات في طريقة سير السيارة الشبكية. ويمكن للطلاب القيام بذلك عن طريق اتباع عملية مماثلة لتلك التي استخدموها في بداية النشاط، وهي: النقر فوق زر "تشغيل" (Run) في الجزء العلوي من بيئة البرمجة، ثم النقر بزر الفأرة الأيمن على شريط عنوان نافذة "رؤية السيارة" (Car View) واختيار "الطبقة" (Layer) ثم "الجزء العلوي" (Top)، وبعد ذلك النقر بزر الفأرة الأيمن فوق شريط عنوان نافذة «غريدورلد» (GridWorld)، ثم اختيار "تكبير" (Maximize)، و يجب على الطلاب إجراء التغييرات التي تمكن السيارة الشبكية من تغيير حارتها

المشروع الثالث

استخدام الذكاء الاصطناعي في التخطيط الحركي الآلي

فقط عندما يكون بإمكانها القيام بذلك بأمان. واطلب من الطلاب اختبار السيارة الشبكية عن طريق وضع عجلات وسيارات صغيرة الأخرى في مسارها، ثم تكرر ذلك لتحسين بيانات التدريب لجعل السيارة تسير بأكبر قدر ممكن من النجاح.

١٠. واطلب من الطلاب اختبار القواعد الحسابية للتخطيط الحركي لبعضهم البعض عن طريق إضافة عوائق صخرية جديدة إلى الدورة التدريبية، ومراقبة مدى قدرة السيارة الشبكية على التنقل في المسار الموضوع لها. ثم كلف الطلاب بتقديم تعقيباتهم لزملائهم حول ما نجحوا فيه وما لم ينجحوا فيه، ثم بتكرار العمل على بياناتهم لتحسين النماذج حسب الحاجة.

١١. اختتم هذا النشاط بمناقشة صافية.

- تُضع هذه المحاكاة مفهوم القيادة الآمنة على أنه عدم الاصطدام أثناء التنقل في المسار. ما مقدار البيانات التي احتاجت إليها السيارة للتنقل بأمان في المسار؟ ما التأثير المحتمل لقلة البيانات المتاحة؟ ما التأثير المحتمل لزيادة البيانات عن الحد المناسب؟ ما المعايير الأخرى للقيادة الآمنة التي قد تحتاج القاعدة الحسابية للتخطيط الحركي أن تأخذها في الاعتبار حتى تثبت نجاحها؟
- كيف يؤدي استخدام التعلم الآلي في التخطيط الحركي إلى تحسين إمكانية التنقل في السيارات ذاتية القيادة؟
- استناداً إلى تجربتك في هذا النشاط؛ ما المشكلات المتعلقة بالإدراك والتخطيط الحركي التي قد تنشأ عند تطوير أنواع مختلفة من الروبوتات المدعومة بالذكاء الاصطناعي؟

نشاط ٤: الأخلاقيات المرتبطة بالتخطيط الحركي للذكاء الاصطناعي

في هذا النشاط، سيبحث الطلاب في الأسئلة الأخلاقية التي تدور حول السماح للروبوتات باتخاذ قرارات ذاتية.

ملحوظة: يطالب الطلاب في هذا النشاط بالتفكير في القرارات الصعبة لسلوك السيارات ذاتية القيادة عند مواجهة سيناريوهات تهدد الحياة، وإذا كنت تعتقد أن هذا الموضوع قد يكون مزعجاً لطلابك، فقد ترغب في تخطي محاكاة الآلة الأخلاقية أو نشاط الأخلاقيات المتعلقة بنشاط التخطيط الحركي للذكاء الاصطناعي.

١. لتقديم الموضوع، اعرض مقطع الفيديو "المعضلة الأخلاقية للسيارات ذاتية القيادة - باتريك لين". ثم ناقش ما يلي مع الفصل بأكمله:

- في الموقف المذكور، هل ستعطي الأولوية لسلامتك على حساب سلامة أي شخص آخر بأن تقرر الاصطدام بدراسة نارية تستقل ذلك الشخص؟ هل ستقلل من خطر ك على الغير بعدم الانحراف نحوهم، حتى لو اضطرت إلى الاصطدام بجسم كبير قد يؤدي بحياتك؟ هل ستأخذ الحل الوسط وتختار الاصطدام بسيارة دفع رباعي لأنه من غير المرجح إصابة السائق؟
- وبالمقارنة مع ما ستفعله؛ ما المفترض أن تفعله سيارة ذاتية القيادة؟ فكر فيما إذا كنت أنت سائق الدراجة النارية أو سائق سيارة الدفع الرباعي.
- ما الفرق بين «رد الفعل» (استجابة سائق بشري في جزء من ثانية) و«القرار المعتمد» (الاستجابة المحسوبة لسيارة ذاتية القيادة)؟
- يمكن اعتبار برمجة سيارة يبحث ترد بطريقة معينة في حالة الطوارئ جريمة قتل مع سبق الإصرار. هل تعتقد أن هذا الادعاء صحيح؟ لماذا أو لم لا؟

٢. وجه الطلاب ليتخيلوا بأنهم شغلوا وظيفة برمجة قواعد الملاحاة لسيارة جديدة ذاتية القيادة، واسألهم عن القواعد التي قد يفكرون في برمجتها للسيارة، ثم أطلعهم على نشاط الآلة الأخلاقية "Moral Machine" وهي منصة للمشاركة العامة ومناقشة المنظور الإنساني حول القرارات الأخلاقية التي تتخذها الآلات. وعندما ينقر الطلاب على الزر الأحمر "ابدأ التحكيم" (Start Judging)، سيظهر لهم ١٣ سيناريو أختيرت بشكل

المشروع الثالث

استخدام الذكاء الاصطناعي في التخطيط الحركي الآلي

عشوائي لتقييمها والرد عليها؛ وبعد الانتهاء من جميع السيناريوهات الثلاثة عشر، يمكن للطلاب مراجعة نتائجهم ومقارنة إجاباتهم بإجابات غيرهم ممن شاركوا في المحاكاة. واختتم النشاط بمناقشة ما يلي مع الفصل بأكمله.

- تمثل محاكاة الآلة الأخلاقية إحدى الطرق التي يمكن للمهندسين من خلالها تدريب روبوتات الذكاء الاصطناعي على اتخاذ القرارات — من خلال جمع قرارات الجمهور وجعل الذكاء الاصطناعي يتصرف وفقاً لها. في رأيك، ما إيجابيات وسلبيات طريقة اتخاذ القرار بهذا الشكل؟ ماذا سيحدث إذا استجاب الناس بطرق تؤثر سلباً على بعض مجموعات البشر أكثر من غيرها؟ وما هي الطرق الأخرى لتدريب الذكاء الاصطناعي على اتخاذ هذه القرارات الصعبة؟
- ما شعورك عندما تعرف أن الذكاء الاصطناعي قد يتخذ هذه القرارات بدلاً من الإنسان؟ إذا اكتشفت أن تهيئة الذكاء الاصطناعي لاتخاذ هذه القرارات قد أدى إلى تشكيل مسارات وبيئات عمل أكثر أماناً، فهل سيغير ذلك من رأيك؟

العروض النهائية

نشاط ٥: برمجة روبوت مدعوم بالذكاء الاصطناعي

في نشاط العروض النهائية هذا، سيعمل الطلاب في ثنائيات أو مجموعات صغيرة، يجرون عملية تصميم تكرارية (**iterative design process**) لتحديد مشكلة يمكن حلها باستخدام روبوت مدعوم بالذكاء الاصطناعي، ويطوّرون محاكاة صغيرة للحل باستخدام روبوت الفصل الدراسي.

١. أخبر الطلاب أنهم سيعملون في ثنائيات أو مجموعات صغيرة لتطوير حل روبوتي مدعوم بالذكاء الاصطناعي لمشكلة واقعية.
٢. وجّه الطلاب ليقوموا بعصف ذهني للبحث عن مشكلة يمكن حلها باستخدام روبوت مدعوم بالذكاء الاصطناعي. على سبيل المثال، قد يرغب راعي الأغنام في الحصول على بديل لاستخدام الكلاب لرعي قطعان الأغنام، أو قد يرغب طالب ما في طريقة آلية لإعادة ملء زجاجة المياه الخاصة به أثناء الحصة الدراسية. ويفضل أن يحدد الطلاب مشكلة في منزلهم أو مدرستهم أو مجتمعهم.
٣. اطلب من الطلاب تطوير حل يستخدم أجهزة الاستشعار للإدراك ويتضمن قاعدة حسابية للتخطيط الحركي للتنقل. فعلى سبيل المثال، قد يجمع كلب الرعي الآلي خرافاً ضالة، أو قد يلاحظ خادم روبوت أن زجاجة المياه فارغة ويقوم بإعادة تعبئتها بهدوء.
٤. لكن باستخدام الروبوت المدعوم بالذكاء الاصطناعي للفصل الدراسي، يطور الطلاب محاكاة صغيرة كنموذج أولي للحل، يختبرونه ثم يكررونه. وكجزء من هذا النموذج الأولي، يجب أن يكون الطلاب قادرين على وصف الدور الذي يلعبه الذكاء الاصطناعي في حلهم. فعلى سبيل المثال، إذا كان طلابك يستخدمون روبوت "كوزمو" (**Cozmo**):
 - قد يقوم كلب الرعي الآلي بجمع المكعبات التي تمثل الأغنام وإحضارها جميعاً إلى مكان واحد يمثل حظيرة أغنام. ويقوم الذكاء الاصطناعي بإجراء تقنية التعرف البصري لتحديد ما إذا كان مكعب معين عبارة عن خروف أم لا، وكذلك التخطيط الحركي للتنقل حول الخريطة وتجنب العقبات.
 - وبالمثل، قد يلاحظ خادم الروبوت أن مكعب معين يمثل زجاجة ماء ملقاة على جانب معين بما يدل على أنها فارغة، ثم الحصول على هذا المكعب ونقله إلى محطة تعبئة، وتنفيذ حركة الملعق هناك، وإعادة المكعب إلى حيث كان. كما سيقوم الذكاء الاصطناعي بإجراء تعرّف بصري للتمييز بين الزجاجات الممتلئة والفاخرة، بالإضافة إلى إجراء تخطيط حركي لتذكر الموقع الأصلي للزجاجة، والتنقل من محطة التعبئة وإليها، وتجنب العقبات.

المشروع الثالث

استخدام الذكاء الاصطناعي في التخطيط الحركي الآلي

٥. اطلب من الطلاب تقديم عمليات المحاكاة النهائية الخاصة بهم، مع شرح المشكلة والحل ودور الذكاء الاصطناعي. وإذا أمكن، قم بدعوة أصحاب المصلحة في المجتمع الذين قد يتأثرون بهذه المشاكل والحلول لمشاهدة العروض التقديمية وتقديم الملاحظات حولها.

نشاط ٦: فكر

في هذا النشاط، سيناقش الطلاب السؤال التالي للتفكير فيما تعلموه، والنظر في التأثير المجتمعي لاستخدام الذكاء الاصطناعي في علم الروبوتات.

- في رأيك، ما تأثير وجود روبوت مدعوم بالذكاء الاصطناعي لأداء المهمة في سياق محاكاة معينة، بدلاً من أن يؤدي الإنسان (أو الكلب) هذه المهمة؟
- ما أجزاء مشروعك (وهي المعلومات التي يجب إدراكها أو المهام التي يجب تنفيذها) التي كان من السهل على الروبوت المدعوم بالذكاء الاصطناعي إنجازها؟ ما الأجزاء الصعبة؟
- ما هي المعضلات الأخلاقية التي قد تنشأ إذا استخدم روبوت مدعوم بالذكاء الاصطناعي لحل المشكلة التي حددتها أو إكمال المهمة التي قمت بمحاكاتها؟

ملحق

فيما يلي ثلاث طرق لتوسيع نطاق استكشاف الطلاب لاستخدام الذكاء الاصطناعي في علم الروبوتات:

- إذا أثار هذا المشروع اهتمام الطلاب حول قدرات الروبوتات المدعومة بالذكاء الاصطناعي، فاجعلهم يبحثون عما تقوم به الشركات والمؤسسات حالياً بهذه التكنولوجيا. فمقال مثل **"كيف تستخدم ١٩ شركة الذكاء الاصطناعي لصنع روبوتات أذني"** سيكون نقطة انطلاق جيدة. ولمواصلة البناء على ما تعلموه بالفعل، ينبغي على الطلاب طرح أسئلة بحثية مثل: ما الغرض من المشروع أو التقنية؟ ما الذي يفعله الذكاء الاصطناعي؟ ما هي أنواع أجهزة الاستشعار التي تقوم بمهمة الإدراك في تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟ ما نوع المنطق الذي يطبقه الذكاء الاصطناعي؟ ما هي الآثار الأخلاقية والمجتمعية لمشروع الذكاء الاصطناعي أو تقنيته؟
- ويمكن للطلاب الارتقاء بمستوى قدرتهم على تحديد المشاكل مع الروبوتات المدعومة بالذكاء الاصطناعي وحلها من خلال التنافس في مسابقة الذكاء الاصطناعي العالمية للشباب (**World Artificial Intelligence Competition for Youth**).
- يمكنك أيضاً توسيع مدارك الطلاب حول أخلاقيات استخدام الروبوتات المدعومة بالذكاء الاصطناعي والأثر المجتمعي له من خلال مشروع "قوانين الذكاء الاصطناعي" المدرج في مشروعات الذكاء الاصطناعي العملية للفصل الدراسي: دليل لمعلمي المرحلة الثانوية.

صممنا هذا المشروع للتأكد من أنه سيعمل بشكل تعاوني مع المنصات الموجودة لأجهزة علم الروبوتات المدعومة بالذكاء الاصطناعي التي يختارها المعلمون، ولإتاحة الفرصة للطلاب باستكشاف حلول روبوتية واقعية مدعومة بالذكاء الاصطناعي.

— جو ماتزون، معلم الحاسوب وهندسة البرمجيات،
مدرسة ويليام إم ديفيس جونيور. المدرسة الثانوية المهنية والفنية

المشروع الرابع التعلم الآلي كخدمة

نظرًا لأن تقنيات الذكاء الاصطناعي أصبحت أكثر تكاملًا في العديد من التطبيقات والمواقع الإلكترونية المستخدمة في الحياة اليومية، يزداد الطلب على مطوري البرامج الذين يفهمون أدوات التعلم الآلي وكيفية استخدامها.

نظرة عامة على المشروع

يستكشف الطلاب في هذا المشروع أدوات هذا المجال وتطبيقات الذكاء الاصطناعي من منظور التعلم الآلي كخدمة (MLaaS). يكتسب الطلاب خبرة عملية من خلال مشاركتهم في العروض التجريبية للعديد من خدمات التعرف على الصور. ثم يطورون نموذج التعلم الآلي الخاص بالتعرف على الصور باستخدام الآلة القابلة للتعلم.

المدة المتوقعة

من ٤ إلى ٥ ساعات

الموضوع

علوم الحاسوب

الصفوف المستهدفة

٨-١٢

الأهداف

في نهاية المشروع، سيتمكن الطلاب مما يلي:

- اشرح مزايا التعلم الآلي كخدمة.
- صف كيفية عمل أداة التعرف على الصور للتعلم الآلي كخدمة وكيف يمكن استخدامها لحل مشكلة واقعية.
- طوّر نموذج تعلم آلي عملي باستخدام أداة التعلم الآلي كخدمة.

مفردات اللغة

التعلم الآلي كخدمة (MLaaS)
النموذج (التعلم الآلي)
الشبكة العصبية
اكتشاف الأجسام
نقل التعلم

التعلم العميق
اكتشاف الوجوه
تحليل الوجه
التعرف على الصور
التعلم الآلي

المعايير

معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في مجال التعليم الخاصة بالطلاب

١. متعلم متمكن

د. يستوعب الطلاب المفاهيم الأساسية للعمليات التقنية، ويظهرون القدرة على اختيار واستعمال واستكشاف . مشكلات التقنيات الحالية، ويستطيعون نقل معارفهم للبحث في التقنيات المستحدثة

٤. المصمم المبتكر

ج. يطور الطلاب نماذج ويختبرونها ويحسنونها كجزء من عملية تصميم دورية.

٥. المفكر الحاسوبي

ب. يجمع الطلاب البيانات أو يحددون مجموعات البيانات ذات الصلة ويستخدمون الأدوات الرقمية لتحليلها . ويمثلون البيانات بطرق عديدة لتسهيل عملية حل المشكلات وصنع القرار

مهارات التفكير الحاسوبي الخاصة بالجمعية الدولية للتكنولوجيا في مجال التعليم

١. التفكير الحاسوبي

هـ. التعرف على كيفية تفاعل الحوسبة والمجتمع لخلق الفرص وإحداث التحيزات وفرض المسؤوليات وتشكيل التهديدات للأفراد والمنظمات.

٢. قائد العدالة

هـ. تواصل مع الطلاب وأولياء الأمور والقادة حول آثار الحوسبة في عالمنا، ومن خلال الأدوار المتنوعة والحياة المهنية، وسبب أهمية هذه المهارات لجميع الطلاب.

الأفكار الخمس الكبرى لمبادرة الذكاء الاصطناعي للمراحل التعليمية من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر (AI4K12) في الذكاء الاصطناعي

٣. التعلم

يمكن للحواسيب التعلم من البيانات.

٥. الأثر المجتمعي

يمكن أن يؤثر الذكاء الاصطناعي على المجتمع بطرق إيجابية وسلبية على حد سواء.

معايير علوم الحاسوب الخاصة برابطة معلمي علوم الحاسوب لمرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر

DA-09-2: تحسين النماذج الحاسوبية بناءً على البيانات التي تم إنشاؤها.

IC-20-2: قارن بين المفاهيم المرتبطة بتقنيات الحوسبة التي تؤثر على الأنشطة اليومية للأشخاص وخياراتهم المهنية.

3A-AP-13: أنشئ نماذج أولية تستخدم القواعد الحسابية لحل المشكلات الحاسوبية من خلال الاستفادة من معرفة الطالب المسبقة واهتماماته الشخصية.

3A-IC-24: قيّم الطرق التي تؤثر بها الحوسبة على الممارسات الشخصية والأخلاقية والاجتماعية والاقتصادية والثقافية.

3B-AP-09: طبق قاعدة حسابية للذكاء الاصطناعي في لعبة في مواجهة خصم بشري أو حل مشكلة.

3B-IC-26: قيّم تأثير العدالة، وإمكانية الوصول، والتأثير على توزيع موارد الحوسبة في مجتمع عالمي

المشروع الرابع

التعلم الآلي كخدمة

الإعداد

المواد

- جهاز (أجهزة) حاسوب أو جهاز (أجهزة) لوحي (جهاز واحد لكل طالب أو مجموعة) مع إمكانية الاتصال بالإنترنت للوصول إلى الأدوات والموارد عبر الإنترنت.
- حاسوب وجهاز عرض للمعلم.
- مخطط واحد للمعرفة والرغبة فيها وفي التعلم (KWL chart) لكل طالب. يمكن للطلاب إنشاء مخططاتهم الخاص، أو يمكنك توزيع مخططات مسبقة الصنع عليهم.
- يمكن الاطلاع على صور تجارية ذات ترخيص مفتوح من خلال مصادر مختلفة على الإنترنت، مثل بحث الصور الإبداعية مثل بحث الصور الإبداعية الشائعة (Search Creative Commons) وصور من أجل التعلم (Pics4Learning).

الموارد الداعمة للمعلمين

- مقال: "دليل شامل للمبتدئين للتعلم الآلي كخدمة"
- مقال: "ما هو التعلم العميق؟"
- المورد: "نظرة عامة على مفاهيم اكتشاف الوجوه"

الإعداد المتقدم

- تعرّف على كل منصات التعلم الآلي كخدمة المستخدمة في هذا المشروع.
- إذا كان الطلاب سيستخدمون خدمة "أمازون ركوغنيشن" أو Runway ML أثناء استكشافهم لأدوات التعرف على الصور، ينبغي عليك إنشاء حسابات AWS Educate و/أو حسابات RunwayML وتكون على دراية مسبقة بمنصاتهم.
- على حواسيب الطلاب RunwayML فقد يلزم أيضاً تنزيل تطبيق.
- قم بإعداد مجموعة من الصور الفوتوغرافية التجارية في فئتين على الأقل للاستخدام لصالح بيانات التدريب وبيانات الاختبار أثناء شرح الآلة القابلة للتعلم (Teachable Machine) في النشاط رقم ٤.

التعليمات

البداية

النشاط ١: مخطط المعرفة والرغبة في التعلم (KWL)

يستخدم الطلاب في هذا النشاط مخطط المعرفة والرغبة فيها وفي التعلم (KWL chart) للتفكير فيما يعرفونه وما يرغبون في معرفته حول موضوعات التعلم الآلي في هذا المشروع. ولاحقاً سيعودون إلى هذا المخطط في المشروع لإضافة ما تعلموه.

١. اعرض مخطط المعرفة والرغبة فيها وفي التعلم على الفصل الدراسي. ضع عبارة «التعلم الآلي» في الجزء العلوي. اشرح كيفية استخدام مخطط المعرفة والرغبة فيها وفي التعلم.
٢. وزع مخطط المعرفة والرغبة فيها وفي التعلم على كل طالب، أو اجعل الطلاب يرسمون مخططاتهم الخاصة.

المشروع الرابع

التعلم الآلي كخدمة

٣. وجه الطلاب للعمل بشكل فردي ملء عمود K—ما يعرفه الطلاب—من خلال سرد الحقائق، أو المصطلحات، أو الأفكار التي يعرفونها عن التعلم الآلي. ثم اجعل الطلاب يشاركون بعض الأمثلة لما كتبوه، وإضافتها إلى المخطط المعروض على الفصل الدراسي.
٤. وبعد ذلك، اجعل الطلاب يملؤون عمود W الفردي الخاص بهم—ما يود الطلاب معرفته حول التعلم الآلي. ثم اجعل الطلاب يشاركون بعض الأمثلة لما كتبوه، وإضافتها إلى مخطط الفصل المعروض.
٥. أطلع الطلاب على ما سيتعلمونه عن التعلم الآلي في هذا المشروع، وأنهم سيجعون إلى هذه المخططات طوال المشروع لمعرفة ما تعلموه.

إلقاء نظرة عن كثب

النشاط ٢: ما هو التعلم الآلي كخدمة (MLaaS)؟

يتعلم الطلاب في هذا النشاط الغرض من التعلم الآلي كخدمة (MLaaS) واستخداماتها.

١. أخبر الطلاب بأن الأشخاص، والمؤسسات، والشركات في جميع أنحاء العالم يحلون مشكلاتهم بطرق جديدة ومبتكرة بفضل توافر أدوات الذكاء الاصطناعي. إذا لم يكن الطلاب على دراية بالذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، قدم لهم مقدمة رفيعة المستوى لتلك المفاهيم باستخدام موارد من ملحق أ: الكشف عن الذكاء الاصطناعي.
٢. المشروع من الثانية ٤٩:٠٠-٠٣:٠٩ من مقطع الفيديو "مقدمة للتعلم الآلي (التعلم الآلي من الصفر وحتى الإتقان—الجزء ١)" التأكيد بعد عرض الفيديو على أن التعلم الآلي يمكن أن يحل المشكلات التي قد تكون معقدة للغاية لدرجة عدم إمكانية ترميزها يدويًا، أو يقلل من الوقت المستغرق لكتابة برنامج بقواعد معقدة. هذا لأنه، بدلاً من برمجة كل الاحتمالات والحلول لموقف ما، باستخدام التعلم الآلي، يمكنك عرض الكثير من الأمثلة على الذكاء الاصطناعي والسماح له بتحديد القواعد أو الأنماط من تلقاء نفسه بناءً على هذه الأمثلة. يستخدم الذكاء الاصطناعي القواعد أو الأنماط لإنشاء نموذج تعلم آلي يستخدمه حينذاك لبناء توقعات حول البيانات الجديدة.
٣. شارك قصة ماكوتو كويكي، مصمم أنظمة ومزارع ياباني، طور حلاً مدعوماً بالذكاء الاصطناعي لفرز الخيار المخصص لمزرعة عائلته. الموارد: "كيف يستخدم مزارع خيار ياباني التعلم العميق و TensorFlow"، "أداة فرز الخيار المدعومة ببرنامج TensorFlow من ابتكار ماكوتو كويكي".
٤. اشرح للطلاب أنه في بدايات التعلم الآلي، كان تطوير أدوات الذكاء الاصطناعي مقصوراً على علماء الحاسوب المحترفين، لكن خدمات التعلم الآلي التي تتيح للأشخاص من خلفيات متنوعة تطوير حلول الذكاء الاصطناعي باتت متوافرة الآن. إن التعلم الآلي كخدمة (MLaaS) هو مصطلح يصف مجموعة متنوعة من منصات التعلم الآلي القائمة على التقنيات السحابية، مثل تحليل الصور أو أنظمة تقديم التوصيات أو برامج الدردشة الآلية أو الترجمة. ويمكن دمج هذه المنصات في تطبيقات، ومواقع ويب، وخدمات أخرى. يتيح التعلم الآلي كخدمة للمستخدمين البدء بسرعة في استخدام حلول التعلم الآلي من خلال واجهات سهلة الاستخدام بدون تعليمات برمجية ونماذج مدربة مسبقاً. تشمل المنصات الرئيسية للتعلم الآلي كخدمة Amazon Machine Learning و Azure Machine Learning و Google Cloud Machine Learning و IBM Watson Machine Learning.

نشاط ٣: الاختبار باستخدام أدوات التعلم الآلي كخدمة

سيتعرف الطلاب في هذا النشاط على التعلم الآلي من خلال مشاركتهم في تجربة عملية تطبيقية باستخدام اثنين أو أكثر من أدوات هذا المجال.

١. اجعل الطلاب يختبرون اثنين أو أكثر من الحلول التالية للتعلم الآلي كخدمة، مع تقديم عروض توضيحية كاملة حسب الحاجة. يوفر كل حل من هذه الحلول خدمات التعرف على الصور مثل اكتشاف الوجوه (الذكاء الاصطناعي الذي يحدد ما إذا كان هناك وجه في الصورة)، والكشف عن العناصر (الذكاء الاصطناعي الذي يكتشف ماهية الأجسام الموجودة في الصورة)، وتحليل الوجه (الذكاء الاصطناعي الذي يكتشف تفاصيل الوجه مثل الجنس أو العمر أو العواطف). أخبر الطلاب أن هذه أمثلة لنماذج التعلم الآلي المتاحة للأشخاص لدمجها في التطبيقات أو البرامج التي ينشئونها. اجعل الطلاب يستكشفون ما يلي.

ملاحظة: ينبغي أن يحمل الطلاب الصور التجارية فقط، مثل تلك الموجودة في بحث الصور الإبداعية الشائعة (Search Creative Commons) والصور من أجل التعلم (Pics4Learning)، وذلك لتجنب مشاركة المعلومات الشخصية.

- **Google Vision API.** كلف الطلاب بالانتقال إلى صفحة الذكاء الاصطناعي لواجهة جوجل فيجن والتمرير لأسفل إلى قسم «Try the API» (تجربة واجهة برمجة التطبيقات) حيث يمكنهم تجربة عرض توضيحي لواجهة برمجة التطبيقات «فيجن». اجعل الطلاب يحملون صورة من أجهزة الحاسوب الخاصة بهم أو تصفح الإنترنت وأضف صورة فوتوغرافية تجارية واحدة على الأقل لمعرفة كيفية تحليل نموذج التعلم الآلي للجوانب المختلفة للصورة (على سبيل المثال، اكتشاف الوجوه أو الكشف عن العناصر) وعرضه للنتائج.
- **Microsoft Azure's Face API.** يمكن للطلاب استكشاف كيفية عمل الأداة في القيام بمهام التعرف على الصور مثل اكتشاف الوجوه أو تحليل الوجه باستخدام الصور المتوفرة و/أو باستخدام الصور الفوتوغرافية التجارية عبر رابط URL أو التحميل.

اختياري: يمكن استخدام أداتين إضافيتين للتعلم الآلي كخدمة من قبل الطلاب للتعرف على الصور، لكن استخدامهما يتطلب حسابات و/أو تنزيلات: أمازون ركوغنيشن ورنواي إم إل (Amazon Rekognition and RunwayML). يقدم تطبيق أمازون ركوغنيشن، الذي يمكن الوصول إليها من خلال وحدة تحكم خدمات أمازون ويب والمتاحة مجاناً من خلال الرابط **AWS Educate**، عروضاً تجريبية سهلة الاستخدام لخدمات التعرف على الصور مثل الوجه والكشف عن العناصر. يمكن للطلاب، عبر المنصة القابلة للتحميل **Runway ML**، النظر في النماذج مسبقاً للهيئة للعثور من بينها على تلك التي تجري اكتشاف الوجوه أو الكشف عن العناصر، مثل قاعدة معالم الوجه الحسابية. اختبر النماذج بتحميل صورة لتحليلها.

٢. بعد أن يجرب الطلاب أداتين على الأقل من أدوات الذكاء الاصطناعي، أجري مناقشة في الفصل للمقارنة بين خواص الخدمات المختلفة وواجهاتها. اطلب من الطلاب تحديد الطرق التي يمكن من خلالها استخدام الأدوات المختلفة للتعلم الآلي كخدمة—مثل اكتشاف الوجوه والكشف عن العناصر وتحليل الوجه—في التطبيقات.

المشروع الرابع

التعلم الآلي كخدمة

٣. اطلب من الطلاب الرجوع إلى مخططات المعرفة والرغبة فيها وفي التعلم الخاصة بهم وسرد الأشياء التي تعلموها في عمود L. ثم اجعل الطلاب يشاركون بعض الأمثلة على ما كتبوه، وإضافتها إلى مخطط الفصل المعروض. ويعمل الطلاب حينها على مشاركة المفاهيم الأساسية ومراجعتها وتصحيح أي مفاهيم خاطئة قد تظهر.

نشاط ٤: البناء على أداة التعلم الآلي كخدمة

سيرى الطلاب في هذا النشاط كيف يمكنهم استخدام أداة التعلم الآلي كخدمة لإنشاء نموذج تعلم آلي يؤدي مهمة مخصصة.

١. عرّف الطلاب على الآلة القابلة للتعلم **Google's Teachable Machine** وشرح كيفية عملها عن طريق إنشاء مشروع لصورة. ويمكن العثور على برامج تعليمية بسيطة لجمع الأمثلة وتهيئة النموذج على الصفحة الرئيسية. ضع نموذج للطلاب حول كيفية العثور على الصور الفوتوغرافية التجارية واستخدامها لبيانات الصور الخاصة بهم.

ملحوظة: نوصيك باستخدام الصور الفوتوغرافية التجارية لهذا النشاط. وإذا اخترت استخدام صور كاميرا الويب أو الصور الشخصية، يرجى التحقق من شروط الاستخدام وسياسة الخصوصية الخاصة بالآلة القابلة للتعلم في مقابل سياسة خصوصية بيانات طلاب مدرستك/إدارتك التعليمية لضمان امتثال التطبيق لهذه السياسة

٢. ينبغي أن تؤكد المقدمة والشرح التوضيحي على مفاهيم التعلم الآلي الرئيسية التالية:

- توفر الآلة القابلة للتعلم منصة سهلة الاستخدام لتهيئة نماذج التعرف على الصور. حيث تعتمد على منصة تعلم آلي مفتوحة المصدر تسمى TensorFlow.
- تستخدم منصة TensorFlow الشبكات العصبية للتعلم العميق. تم تصميم الشبكات العصبية على غرار الدماغ البشري. وحيث يستخدم الدماغ الخلايا العصبية والمشابك العصبية لمعالجة البيانات، تستخدم الشبكات العصبية طبقات من العقد ذات الاتصالات الموجهة. تستخدم قواعد **التعلم العميق** الحسابية العقد لتحديد الميزات ذات المستوى الأدنى والميزات ذات المستوى الأعلى في المدخلات بشكل تدريجي. على سبيل المثال، في خاصية التعرف على الصور، قد تحدد الطبقات الدنيا خواص الحواف، بينما قد تحدد الطبقات العليا خواص لتحديد الفئات الخاصة، مثل الوجوه أو الأجسام. تعتبر بعض هذه الروابط أكثر أهمية من غيرها، لذا فإنها تتمتع بقيمة أكبر في تحديد النتيجة.
- تتعلم الآلات من خلال التجربة تمامًا كما يتعلم الأشخاص. وبينما تعالج الآلة مجموعة من البيانات، فإنها تتعرف على أنماطها، وتخصص قيمًا أكبر للمعلومات الأكثر أهمية، وتتعلم معالجة المدخلات من أجل إنتاج مخرجات أكثر دقة، وتبني نموذجًا يمكن من خلاله إجراء التنبؤات أو اتخاذ القرارات المستقبلية.
- تبنى مشاريع الصور والوضعية الخاصة بالآلة القابلة للتعلم على قمة إطار Tensorflow شبكة عصبية تمت تهيئتها مسبقًا لمعالجة الصور. تستخدم الآلة القابلة للتعلم **نقل التعلم** لتطبيق الفئات والبيانات الجديدة التي يدخلها المستخدم بصفاتها الطبقة أو الخطوة الأخيرة من للشبكة العصبية.
- وكما هو الحال تمامًا مع الأدوات الأخرى للتعلم الآلي كخدمة والتي تم فحصها، يمكن تهيئة هذه النماذج وتخصيصها بشكل أكثر فعالية وكفاءة وأقل تكلفة مقارنة بتطوير شبكة عصبية من الصفر.
- إن العملية التدريجية لإنشاء نموذج في الآلة القابلة للتعلم هي: إنشاء مشروع لصورة أو وضعية، وتحديد الفئات، وتحميل أو إدخال عدة عينات من الصور لكل فئة، وتهيئة نموذج التعلم الآلي، واختبار النموذج بإدخال صور جديدة لمعرفة مدى دقة النموذج في التعرف على الصور الجديدة وتصنيفها بشكل صحيح، والتكرار لتحسين النموذج.

المشروع الرابع

التعلم الآلي كخدمة

٣. اطلب من الطلاب الرجوع إلى مخططات المعرفة والرغبة في المعرفة والتعلم الخاصة بهم وسرد الأشياء التي تعلموها في العمود L. ثم اجعل الطلاب يشاركون بعض الأمثلة على ما كتبوه، وإضافتها إلى مخطط الفصل المعروض. ويعمل الطلاب حينها على المشاركة ومراجعة المفاهيم الأساسية وتصحيح أي مفاهيم خاطئة قد تظهر.

العروض النهائية

نشاط ٤: تطوير حل باستخدام التعلم الآلي كخدمة

يبتكر الطلاب في هذا الأداء المتميز نموذجًا للتعلم الآلي يستخدم التعرف على الصور ويطورونه ويختبرونه ويصقلونه لمواجهة التحديات الواقعية.

١. اجعل الطلاب يعملون بشكل فردي أو في ثنائيات للنظر في التطبيقات الممكنة للتعرف على الصور، مثل تلك المدرجة أدناه، واختيار أحدها لتطويره.

- التعرف على رموز يدوية محددة، مثل تلك التي تشير إلى صخرة وورقة ومقص.
- التعرف على الأجسام الموجودة في الصور، مثل الأنواع المعرضة للخطر.
- التعرف على تعابير الوجه باختلاف العواطف، مثل السعادة والحزن.
- التعرف على الأوضاع الجسدية المختلفة، مثل أوضاع اليوغا.

٢. ينبغي عليهم استخدام آلة قابلة للتعلم وعملية تصميم تكراري (iterative design process) لإنشاء مشروع لصورة أو وضعية، وتحديد الفئات، وتحميل أو إدخال عدة عينات من الصور لكل فئة، وتهيئة نموذج التعلم الآلي، واختبار النموذج بإدخال صور جديدة لمعرفة مدى دقة النموذج في التعرف على الصور الجديدة وتصنيفها بشكل صحيح، والتكرار لتحسين النموذج.

ملحوظة: إذا كنت ترغب في السماح للطلاب باستخدام كاميرا الويب أو الصور الشخصية الخاصة بهم، فلا يزال يتعين على الطلاب الامتناع عن استخدام وجوههم، ويجب عليك التحقق من تحقق شروط الاستخدام وسياسة الخصوصية المتعلقة باستخدام الآلة القابلة للتعليم مقابل سياسة خصوصية بيانات الطلاب في مدرستك/إدارتك التعليمية لضمان امتثال التطبيق لتلك السياسة

٣. بمجرد أن ينشئ الطلاب نموذجهم، يجب على كل طالب أو طالبين عرض نموذج العمل خاصتهم على الفصل، وشرح كيفية عمل النموذج، ووصف استخدام واحد للنموذج الممكن في الواقع.

نشاط ٥: فكر

في هذا النشاط، ينبغي أن يناقش الطلاب الأسئلة التالية للتفكير في الأثر المجتمعي للتعلم الآلي كخدمة.

- كيف سيؤثر برأيك توافر التعلم الآلي كخدمة على تطوير البرامج؟
- ما الطريقة التي يمكن أن تضيف بها هذه الأدوات الطابع الديمقراطي على تطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟ ما الطرق التي يمكن من خلالها تركيز البيانات مع الشركات الكبرى؟
- كيف سيؤثر برأيك التعلم الآلي كخدمة على سوق العمل في العشر إلى العشرين عاماً القادمة؟ كيف يمكنك معرفة المزيد حول مسارات المهنية في مجال التعلم الآلي كخدمة؟

ملحقات

فيما يلي أربع طرق لتوسيع نطاق استكشاف الطلاب للتعلم الآلي كخدمة.

١. إذا كان متاح لدى الطلاب إمكانية الوصول إلى لوح "أردوينو" وجهاز حاسوب محمول مزود بكاميرا ويب، يمكنهم إجراء تجاربهم باستخدام آلة قابلة للتعلم أكثر من خلال تجربة الحوسبة المادية **Google Tiny Sorter**. وعلى غرار أداة فرز الخيار الواردة في هذا المشروع، تستخدم هذه التجربة تقنية اكتشاف الأجسام للتعرف على حبوب الإفطار وقطع حلوى المارشملو وتصنيفها وفرزها ماديًا.
٢. لتزويد الطلاب بفهم أشمل حول الشبكة العصبية للتعلم العميق، يمكنك مشاركة مقطع الفيديو **"ولكن ما هي الشبكة العصبية؟ التعلم العميق، الفصل ١"** من قبل Blue1Brown. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يتعمق الطلاب في فهمهم للشبكات العصبية والتعلم العميق عن طريق استخدام ملعب **Google's TensorFlow Playground**. كلف الطلاب بتجربة كل مجموعة من مجموعات البيانات الأربع، بحيث يتقدمون في ذلك بشكل تدريجي من بيانات التصنيف الأبسط إلى بيانات التصنيف الأكثر تعقيدًا والتي يمثلها الشكل الحلزوني. حتى مع توافر أكبر قدر من مجموعة البيانات الأساسية، يجب أن يكون الطلاب قادرين على مراقبة صور ما تخرجه كل خلية عصبية والخلايا العصبية التي تُعطى وزنًا أكبر (بناءً على سُمك الخطوط) أثناء تجريب النموذج. وتتحول البيانات إلى صور أكثر تعقيدًا، يحتاج الطلاب إلى مزيج يضم معدلًا أكبر من الطبقات المخفية و/أو الخلايا العصبية لكل طبقة و/أو مدخلات خاصية الميزة و/أو وقت التدريب (الفترة الزمنية) الذي يكفي للتدريب على النموذج بدقة. يجب على الطلاب ضبط الإعدادات لمعرفة معدل السرعة التي يمكنهم بها جعل النموذج مطابقًا للبيانات.
٣. يمكن أن يستخدم طلاب المستوى المتقدم الذين يتمتعون بخبرة حول إنشاء التعليمات البرمجية بلغة بايثون (أو لغة مشابهة قائمة على النصوص) منصة TensorFlow من Google وواجهة برمجة التطبيقات «كبراس» بشكل مباشر لبناء وتدريب شبكة عصبية تضطلع بوظيفة التعرف على الصور استنادًا إلى قاعدة بيانات MNIST.

 - ابدأ بمشاركة مقطعي فيديو TensorFlow هذين اللذين يعرضان الفكرة الأساسية لتدريب شبكة عصبية باستخدام بايثون وتنتارفلو TensorFlow :: "مقدمة للتعلم الآلي (التعلم الآلي من الصفر إلى الإتقان—الجزء ١)" و"الرؤية الحاسوبية الأساسية بالتعلم الآلي (التعلم الآلي من الصفر إلى الإتقان—الجزء ١)".
 - ثم اطلب من الطلاب الاطلاع على الدرس التعليمي **"التصنيف الأساسي: درس تعليمي حول تصنيف صور الملابس"**. حيث يزود هذا الدرس التعليمي الطلاب بدفتر ملاحظات تفاعلي وإرشادات متدرجة لبناء شبكة عصبية تصنف الصور وتدريبها وتقييمها. يمكن العثور على لمحة عامة حول جميع الدروس التعليمية الخاصة بمقطعي فيديو TensorFlow من خلال الرابط www.tensorflow.org/tutorials.

٤. قد يرغب بعض الطلاب في قضاء المزيد من الوقت في استكشاف أدوات مجال الذكاء الاصطناعي وتطوير المهارات اللازمة للمسارات المهنية في مجال التعلم الآلي. فكثيرًا ما يقدم مزودو خدمات التعلم الآلي كخدمة دروسًا تعليمية وبرامج تدريبية للمطورين المحتملين. على سبيل المثال، على سبيل المثال، يمكن أن يستخدم الطلاب الذين يرغبون في التعمق في دراسة أدوات التعلم الآلي الخاصة بموقع غوغل **Google's machine learning tools** أن يدرسوا دورات التطوير والأدلة والتطبيقات العملية التي توفرها الشركة مجانًا. ويمكن للطلاب البالغين من العمر أربعة عشر عامًا فأكثر ممن يرغبون في مواصلة استكشاف خدمات التعلم الآلي من شركة أمازون أن يسجلوا حساب طالب في **AWS Educate** للوصول إلى مواد التدريب ومجموعة أوسع من أدوات التعلم الآلي. وتقدم شركة "آي بي إم" العديد من الدورات التدريبية والموارد حول استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي خاصتها على صفحة المصادر التعليمية الابتدائية والثانوية (**Primary and Secondary Education Resources**).

المسرد

تحليل الوجه: الذكاء الاصطناعي الذي يكتشف تفاصيل الوجه مثل الجنس أو العمر أو العواطف.

الخاصية: سمة فريدة قابلة للقياس.

قاعدة آلة الحالة المنتهية الحسابية (FSM): نموذج ذكاء اصطناعي بسيط نسبياً يصف سلوكيات كل حالة في قائمة منتهية ومحددة لجميع الحالات الممكنة التي يمكن أن يختبرها البرنامج الآلي أو الشخصية الآلية في لعبة ما.

التعرف على الصور: قدرة برنامج الحاسوب على تحليل وحدات البكسل في الصورة والتعرف على الأجسام أو الأشخاص أو الموضوعات الأخرى.

الوصف: ما يحاول نموذج التعلم الآلي توقعه، مثل طائفة أو فئة أو قيمة.

التعلم الآلي (ML): مجموعة فرعية من فروع الذكاء الاصطناعي تتضمن دراسة القواعد الحسابية والنماذج التي تستخدمها الآلات لأداء مهمة بدون تعليمات صريحة.

التعلم الآلي كخدمة (MLaaS): مجموعة متنوعة من منصات التعلم الآلي القائمة على التقنيات السحابية، مثل تحليل الصور أو أنظمة تقديم التوصيات أو برامج الدردشة الآلية أو الترجمة، التي يمكن دمجها في تطبيقات ومواقع ويب واستخدامات أخرى.

النموذج (التعلم الآلي): تمثيل حسابي لمجموعة بيانات مطورة بواسطة الذكاء الاصطناعي.

قاعدة بحث شجرة مونت كارلو الحسابية (MCTS): نموذج ذكاء اصطناعي يستخدم احتمالات لمسارات فوز تعتمد على تمثيل جميع الحركات الممكنة لتحديد أفضل خطوة تالية.

قاعدة التخطيط الحركي: شكل من أشكال عمليات اتخاذ القرار المتسلسل في علم الروبوتات لدعم الحركة والتنقل من نقطة إلى أخرى.

فهم اللغة الطبيعية: تقنية ذكاء اصطناعي تُستخدم لتفسير لغة الإنسان.

الشبكة العصبية: نظام حاسوبي مصمم على غرار الدماغ البشري يستخدم طبقات مكونة من عقد ذات وصلات موزونة وموجهة لتعلم أداء المهام.

عامل الذكاء الاصطناعي: كيان يستخدم أجهزة الاستشعار ووحدات التشغيل للتصرف بشكل مستقل في بيئته وتحقيق الأهداف.

الذكاء الاصطناعي (AI): علم وهندسة إنشاء برامج حاسوبية يمكنها محاكاة الذكاء البشري.

الروبوت الذي اصطناعياً (AI robot): روبوت قادر على استخدام أجهزة الاستشعار لجمع المعلومات واتخاذ قرارات ذاتية حول كيفية إكمال مهمة ما حتى في البيئات المتغيرة.

الذاتية: القدرة على التصرف ذاتياً أو بدون عنصر تحكم خارجي.

قاعدة شجرة السلوك الحسابية: نموذج متفرع يتحكم في مسار عملية اتخاذ القرارات من خلال استجابات محددة للإشارات الخارجية.

التحيز: التمييز لصالح فكرة معينة أو ضدها.

البرنامج الآلي: تطبيق ذكاء اصطناعي يمكنه التفاعل مع أنظمة الحاسوب أو المستخدمين (مثل: ممارسة ألعاب الفيديو).

نموذج التصنيف: تمثيل حسابي لكيفية تصنيف البيانات إلى فئات بناءً على خواصها المشتركة.

مستوى الثقة: احتمالية مطابقة العنصر للوصف الصحيح.

مجموعة البيانات: كمية مجمعة من البيانات.

شجرة القرار: مخطط انسيابي متفرع مزود بعقد وفروع وأوراق تمثل رمزياً سلسلة من الاختبارات وأوصاف التصنيف.

التعلم العميق: قاعدة حسابية للتعلم الآلي تستخدم طبقات عديدة من العقد لتحديد الخواص ذات المستوى الأدنى والخواص ذات المستوى الأعلى بشكل تدريجي في المدخلات.

أخلاقي: صحيح أخلاقياً.

اكتشاف الوجوه: الذكاء الاصطناعي الذي يحدد ما إذا اشتملت إحدى الصور على وجه.



دمج بيانات أجهزة الاستشعار: قدرة الذكاء الاصطناعي على الجمع بين مدركات من أجهزة استشعار متعددة في نموذج واحد.

عملية اتخاذ القرار المتسلسل: عملية اتخاذ سلسلة من القرارات.

التعلم بالإشراف: شكل من أشكال التعلم الآلي يزود فيه المدرب الذكاء الاصطناعي بأوصاف لكل عنصر من عناصر بيانات التدريب.

بيانات الاختبار: أمثلة مستخدمة للتحقق من دقة نموذج تعلم آلي.

بيانات التدريب: أمثلة مستخدمة لتعليم نموذج تعلم آلي.

نقل التعلم: إنشاء نموذج تعلم آلي جديد عن طريق تعديل الشبكة العصبية المجربة مسبقًا.

الشخصيات الآلية غير الخاضعة لتحكم الفرد (NPC): شخصيات أو عناصر في لعبة لا يتحكم فيها إنسان.

اكتشاف الأجسام: ويقصد به الذكاء الاصطناعي الذي يكتشف نوع الأجسام الموجودة في صورة معينة.

التعلم المعزز: شكل من أشكال التعلم الآلي يكون فيه للذكاء الاصطناعي هدف واضح يحققه ويتعلم من خلال تلقي المكافآت أو العقوبات أثناء اتخاذه سلسلة من القرارات لتحقيق هذا الهدف.

الروبوت: آلة قادرة على أداء المهام المعقدة آليًا.

تحيز المعاينة: يقصد به في التعلم الآلي تفضيل لصالح أو ضد فكرة أو شيء ناتج عن وجود مجموعة من البيانات لا تمثل الأوصاف بدقة.

جهاز الاستشعار: جهاز يسمح للآلة بإدراك العالم الطبيعي.

الملحق أ الكشف عن الذكاء الاصطناعي

يقدم هذا القسم توضيحات أساسية لمفاهيم الذكاء الاصطناعي الرئيسية المشار إليها في سلسلة أدلة التطبيق العملي لمشروعات الذكاء الاصطناعي للفصل الدراسي، جنبًا إلى جنب مع موارد دعم عملية التدريس.

ما هو الذكاء الاصطناعي؟

وفقًا للعالم جون مكارثي، الذي يعد أول من صاغ المصطلح، فإن الذكاء الاصطناعي هو "علم وهندسة تصنيع الآلات الذكية، وخاصة برامج الحاسوب الذكية" (مكارثي، ٢٠٠٧). تكون التقنية المدعومة بالذكاء الاصطناعي قادرة على أداء وظائف مثل استخدام أجهزة الاستشعار لإدراك العالم من حولها بشكل هادف، وتحليل وتنظيم البيانات التي تدركها، واستخدام هذه البيانات بشكل ذاتي لتقديم تنبؤات واتخاذ قرارات.

تُصنف تقنيات الذكاء الاصطناعي أحيانًا على أنها ذكاء اصطناعي عام وضيق النطاق. يتخذ الذكاء الاصطناعي ضيق النطاق قرارات بشأن مهمة متخصصة، وأحيانًا ما يستند إلى مجموعة بيانات محددة من الإجراءات المبرمجة مسبقًا. ويُعد برنامج "ديب بلو" المصمم للعبة الشطرنج الذي تغلب على بطل العالم البشري في عام ١٩٩٦، والمساعد الافتراضي "سيري" من أبل، والسيارات ذاتية القيادة جميعها أمثلة على الذكاء الاصطناعي ضيق النطاق. في المقابل، يمكن للذكاء الاصطناعي العام أن يتعلم ويتكيف بشكل افتراضي لأداء أي مهمة وحل أي مشكلة مما يقع ضمن مقدرة الإنسان. الذكاء الاصطناعي العام غير موجود في الوقت الحالي، لكن هناك العديد من الأمثلة عليه في الخيال العلمي، مثل فيلم «وولي» وشخصية «بايماكس» من فيلم «بيغ هيرو ٦».

لمعرفة المزيد

مقطع الفيديو: "ما هو الذكاء الاصطناعي (أو التعلم الآلي)؟"

مقطع الفيديو: "ما هو عنصر الذكاء في الذكاء الاصطناعي"

مقال: "ما هو الذكاء الاصطناعي؟" بقلم جون مكارثي

المنهج الدراسي: "مقرر التعليم المفتوح الخاص بمبادرة الذكاء الاصطناعي للجميع (AI4ALL)". يوفر هذا المنهج الدراسي المجاني أنشطة لتعليم الطلاب ماهية الذكاء الاصطناعي، وأنواع الذكاء الاصطناعي الموجودة، وكيفية التعرف على الذكاء الاصطناعي في العالم من حولهم.

كيف أعرف ما إذا كان روبوت أو أي تقنية أخرى تتمتع بالذكاء الاصطناعي؟

من المعلوم أن بعض الروبوتات وبرامج الحاسوب تعمل بالذكاء الاصطناعي، بينما لا يعمل البعض الآخر بها. يمكن للروبوت أو الحل البرمجي الذي يتمتع بقدرات الذكاء الاصطناعي أداء وظائف مثل التعرف على أجسام أو وجوه محددة، أو التنقل حول الأجسام، أو الخرائط المعقدة بمفرده، أو تصنيف الأجسام أو التمييز بينها، أو التفاعل بشكل طبيعي مع البشر، أو فهم لغة البشر أو التحدث بها، أو التعرف على المشاعر أو التعبير عنها، أو الارتجال عند مواجهة أمر غير متوقع. وبهذه الطريقة، فإن القرارات المستقلة التي يتخذها الذكاء الاصطناعي تعد أكثر تقدمًا من مجرد التشغيل الآلي البسيط لمهمة ما (يتم إجراؤها عبر تسلسل محدد من الخطوات)، والذي كثيرًا ما تُستخدم الروبوتات غير المزودة بالذكاء الاصطناعي من أجله. مع انخفاض تكلفة التقنيات وزيادة قدرات تقنيات الذكاء الاصطناعي، من المحتمل أن نشهد زيادة في استخدام الذكاء الاصطناعي على مستوى معظم الأجهزة والبرامج.

لمعرفة المزيد

مقال: "ما الفرق بين الروبوتيات والذكاء الاصطناعي"

مقال: "كيف تعمل الروبوتات: الروبوتات والذكاء الاصطناعي"

ما هو التعلم الآلي؟

التعلم الآلي، مجموعة فرعية من فروع الذكاء الاصطناعي، هو دراسة القواعد الحسابية والنماذج التي تستخدمها الآلات لأداء مهمة بدون تعليمات صريحة. تتحسن القواعد الحسابية للتعلم الآلي عن طريق التجربة. وتستخدم القواعد الحسابية المتقدمة للتعلم الآلي الشبكات العصبية لإنشاء نموذج حسابي يستند إلى أمثلة في بيانات «تدريب» نموذجية. تُستخدم القواعد الحسابية للتعلم الآلي بشكل أفضل في المهام التي لا يمكن إكمالها بخطوات منفصلة، مثل معالجة اللغة الطبيعية أو التعرف على الوجوه.

لمعرفة المزيد

مقطع الفيديو: "مقدمة للتعلم الآلي (التعلم الآلي من الصفر وحتى الإتقان—الجزء ١)"

مقطع الفيديو: "كيف يعمل التعلم الآلي؟ شرح مبسط"

كيف تعمل الشبكات العصبية؟

الشبكات العصبية الاصطناعية تصمم حاليًا على غرار الدماغ البشري، وبينما يستخدم الدماغ الخلايا العصبية والمشابك العصبية لمعالجة البيانات، تستخدم الشبكات العصبية طبقات من نقاط الالتقاء ذات الاتصالات الموجهة. تعتبر بعض هذه الروابط أكثر أهمية من غيرها، لذا تتمتع بقيمة أكبر في تحديد النتيجة. تتعلم الآلات ذات الشبكات العصبية من خلال التجربة تمامًا مثل البشر. وبينما تعالج الآلة مجموعة من البيانات، فإنها تتعرف على الأنماط، وتخصص قيمة أكبر للمعلومات الأكثر أهمية، وتتعلم معالجة المدخلات من أجل تطوير المخرجات الأكثر دقة، وتخلق نموذجًا يمكن من خلاله إجراء التنبؤات أو اتخاذ القرارات المستقبلية. وهناك أنواع عديدة من الشبكات العصبية، لكل منها تصميم مختلف ونقاط قوة وأغراض مختلفة.

لمعرفة المزيد

مقطع الفيديو: "الشبكات العصبية والتعلم العميق رقم ٣"

قائمة مقاطع الفيديو: "الشبكات العصبية"

مقال: "ما هو التعلم العميق؟"

ما هي معالجة اللغة الطبيعية؟

معالجة اللغة الطبيعية هي تقنية ذكاء اصطناعي تستخدم لفهم لغة البشر والتفاعل معها. تدعم تقنيات معالجة اللغة الطبيعية مثل التجارب والمساعدات الصوتية، وأدوات التنبؤ بالنصوص، والمدققات النحوية، ومحلي النصوص (مثل عوامل ترشيح البريد العشوائي) ومترجمي اللغات.

لمعرفة المزيد

مقطع الفيديو: "معالجة اللغة الطبيعية رقم ٧"

مقال: "مقدمة مبسطة لمعالجة اللغات الطبيعية"

مقطع الفيديو: "كيف تعمل برامج الدردشة الآلية؟ شرح مبسط"

المقالة ومقطع الفيديو: "ما هي برامج الدردشة الآلية؟"

ما هي أنواع الاعتبارات الأخلاقية المتعلقة بمجال الذكاء الاصطناعي؟

طورت جميع تقنيات الذكاء الاصطناعي على يد البشر، سواء تمت برمجة تقنيات الذكاء الاصطناعي مسبقًا باستخدام مجموعة من القواعد أو استخدمت بيانات التدريب بهدف التعلم، فسيكون لديها تحيز على أساس المدخلات البشرية والقرارات التي يتخذها البشر. من المهم أن يفهم الطلاب أن القرارات التي يتخذها الذكاء الاصطناعي لا تكون موضوعية، بالإضافة إلى فهمهم لماهية الجهات المعنية التي قد تستفيد من بعض التحيزات في التقنيات. علاوة على ذلك، تقوم كثيرٌ من تقنيات الذكاء الاصطناعي بجمع وتخزين واستخدام المعلومات المحددة للهوية الشخصية للمستخدمين. يجب أن يكون الطلاب على دراية بمخاوف الخصوصية المرتبطة بهذه التقنيات.

لمعرفة المزيد

المنهج الدراسي: "مقرر أخلاقيات الذكاء الاصطناعي لطلاب المدارس الإعدادية"

مقطع الفيديو: "التحيز الحسائي والعدالة الحسابية رقم ١٨"

مقال: "مخاوف أخلاقية من الذكاء الاصطناعي"

مقال: "أهم ٩ مسائل أخلاقية في الذكاء الاصطناعي"

مقطع الفيديو: "المعضلة الأخلاقية للسيارات ذاتية القيادة - باتريك لين"

الملحق ب

التوافق مع معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في مجال التعليم والأفكار الخمسة الكبرى في مجال الذكاء الاصطناعي لمبادرة الذكاء الاصطناعي للمراحل التعليمية من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر (AI4K12)

تقدم الجداول التالية عرضًا شاملاً لكيفية توافق مشروعات كل دليل مع معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم الخاصة بالطلاب، وكفاءات التفكير الحاسوبي للجمعية، والأفكار الخمسة الكبرى في مجال الذكاء الاصطناعي لمبادرة الذكاء الاصطناعي للمراحل التعليمية من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر (AI4K12).

الدليل				المرحلة الابتدائية				المرحلة الثانوية				الصفوف الاختيارية				علوم الحاسوب				الأخلاق				المشروع
١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤	
معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم للطلاب																								
المعيار ١	X	X		X	X		X	X	X	X			X				X	X		X	X			
المعيار ٢			X			X			X				X			X								
المعيار ٣				X			X		X				X	X	X		X	X		X				
المعيار ٤	X	X			X	X				X	X		X				X	X						
المعيار ٥	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X		X		X	X						
المعيار ٦			X			X			X				X		X	X								
المعيار ٧				X			X	X					X											
المعيار ١	X	X		X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X							
المعيار ٢			X		X	X							X	X	X	X								
المعيار ٣				X			X	X					X				X			X				
المعيار ٤	X	X			X	X			X	X	X	X	X				X	X	X	X				
المعيار ٥	X	X	X	X			X				X	X		X				X	X					

الأخلاق				علوم الحاسوب				الصفوف الاختيارية				المرحلة الثانوية				المرحلة الابتدائية				الدليل
٤	٣	٢	١	٤	٣	٢	١	٤	٣	٢	١	٤	٣	٢	١	٤	٣	٢	١	المشروع
الأفكار الخمس الكبرى لمبادرة الذكاء الاصطناعي للتعليم من مرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر (AI4K12).																				
X	X		X		X			X		X					X			X	X	الإدراك
		X			X	X	X	X			X		X			X	X		X	التمثيل الرمزي والاستدلال
			X	X	X	X	X	X	X				X	X		X			X	التعلم
X	X				X	X		X		X				X	X				X	التفاعل الطبيعي
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	الأثر المجتمعي

فريق التطوير

المؤلفون

نانساي بلير بلاك

سوزان بروكس يونغ

المساهمون في المحتوى

جاريد أمالونغ، مكتب التعليم بمقاطعة ساكرامنتو/مبادرة الذكاء الاصطناعي للمراحل التعليمية من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر (AI4K12)، معرفة موضوعات الذكاء الاصطناعي

مارك غيرل، مدرسة غالواي، اللاعبون المدعومون بالذكاء الاصطناعي في ألعاب الفيديو

جو ماتزون، مدرسة ويليام إم ديفيز جونيور المدرسة الثانوية المهنية والفنية، البرمجة باستخدام التعلم الآلي، استخدام الذكاء الاصطناعي للتخطيط الحركي في علم الروبوتات

جوزيف ساوث، الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE)

مساهمون آخرون

ليا أيووهي، مدرسة كاواي الثانوية

سوزان فورغيت، مدرسة ساين الإعدادية

ديفيد لوكيت، أكاديمية بوك

يولاندا راموس، الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE)

جوناثان رينغبرغ، جامعة نبراسكا أوماها

كاساندر وودال، الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE)

رامزي يونغ، جامعة نبراسكا أوماها