دليل المتدرب

Trainee Guide

موضوع الدورة: الذكاء الاصطناعي والروبوتات

إعداد: طالبات التدريب الصيفي المجموعة الثانية

بإشراف: أ. ولاء الحبشي

جدول المحتويات

محاور الدورة التدريبية:..... 3

المفاهيم..... 4

مجالات استخدام الروبوتات الذكية..... 6

أولا روبوتات الذكاء الاصطناعي في مجال الأمن 6

- SAFFIR رجل الاطفاء الالي 6
- SMP الحارس الالي..... 6

ثانيا المساعد الذكي (الروبوت صوفيا) 7

ثالثا روبوتات الذكاء الاصطناعي في مجال العلوم 8

- استخدام الروبوتات في عمليات القسطرة القلبية:..... 8
- استخدام الروبوتات في الفضاء: 8

رابعا روبوتات الذكاء الاصطناعي في مجال الترفيه..... 9

- روبوت أيبو..... 9
- التصميم والمكونات..... 9
- المميزات والعيوب لروبوت أيبو(Aibo robot) 9
- لاعب الشطرنج 9

رابعا روبوتات الذكاء الاصطناعي في الخدمات العامة..... 10

- روبوت الطاهي 10
- روبوت الحرم المكي 10

خامساً روبوتات غير اعتيادية..... 12

- Tesla..... 12
- Amazon Go..... 12

المراجع..... 13

محاور الدورة التدريبية:

- مفهوم الذكاء الاصطناعي
- مفهوم الروبوت
- مفهوم الروبوتات الذكية
- الفرق بين الروبوت الذكي والروبوت العادي
- مجالات واستخدامات الروبوتات الذكية
- سلبيات الروبوتات الذكية

المفاهيم

ما هو الذكاء الاصطناعي؟

الذكاء الاصطناعي هو فرع من أفرع علم الحاسوب، ويعرف بأنّه خصائص وسلوك معينه تتميز به البرامج الحاسوبية التي تجعله يحاكي قدرات البشر الذهنية وأنماط عمله. وأبرز هذه الخصائص القدرة على الاستنتاج، والتعلم، ورد الفعل على أوضاع لم تبرمج داخل الآلة. كما أنّ الذكاء الاصطناعي يتميّز بقدرته على اختيار أفضل الإجراءات لتحقيق هدف معيّن بأفضل فرصة مُمكنة، كما يمتلك خاصية التعلّم الآلي، إذ يُمكن للبرامج داخل أجهزة الحاسوب التعلّم من البيانات الجديدة المُدخلة إليها وهي عبارة عن كميات كبيرة جداً من البيانات غير المُهيكلة مثل: النص أو الصور أو الفيديو، ثمّ تتكيّف مع هذه البيانات تلقائياً دون مساعدة الإنسان.

ما أهمية الذكاء الاصطناعي؟

تكمن أهمية هذا العلم بأنّه قد أدخل هذه الأجهزة إلى جميع أشكال الحياة مما جعلها توفّر على الإنسان الكثير من الجهد والكثير من الوقت. استخدم الذكاء الاصطناعي في مجموعة كبيرة من المجالات مثل: النظم الخبيرة، والتشخيص الطبي، ومحركات البحث على الإنترنت، ومعالجة اللغات الطبيعية، وألعاب الفيديو، وتداول الأسهم، والقانون، وتمييز وتحليل الصور، ولعب الأطفال، والاكتشافات العلمية، والتحكم الآلي، وتمييز الأصوات.

ما هو الروبوت؟

الروبوتات عبارة عن آلات قابلة للبرمجة والتي عادة ما تكون قادرة على تنفيذ سلسلة من الإجراءات بشكل مستقل أو شبه مستقل. غالبًا ما تكون الأعمال التي تبرمج الروبوت على أدائها أعمالاً شاقة أو خطيرة أو دقيقة، مثل البحث عن الألغام والتخلص من النفايات المشعة. تأتي الروبوتات بأحجام مختلفة بعضها صغير جدًا بحجم العملة المعدنية، وبعضها كبير يصل حجمه أكبر من حجم السيارة، كما تأتي بتصاميم مختلفة، إذّ إنّ بعضها لديه قدمين ومنها على أربعة أو ستة، وتأتي بقدرات عملية مُختلفة؛ فمنها ما هو قادر على إجراء عمليات جراحية داخل جسم الإنسان لمُساعدة الأطباء، وبعضها الآخر يعمل في المطاعم لتحضير الفطائر، وبعضها يُمكنه الهبوط على سطح المريخ. ونتيجة هذا التنوع الكبير في أحجام وتصاميم وقدرات الروبوتات كان من الصعب الوصول إلى تعريف لها.

ما هي الروبوتات الذكية؟

الروبوتات الذكية هي اندماج الذكاء الاصطناعي والروبوتات، حيث يتم دمج برامج الذكاء الاصطناعي في أنظمة الروبوت. بينما تتعامل الروبوتات مع المكونات الميكانيكية مثل أجهزة الحاسوب والمؤثرات وأجهزة الاستشعار؛ يساهم الذكاء الاصطناعي في تفكير الروبوت وإدراكه. لذلك، يمكن للروبوتات والذكاء الاصطناعي معًا إنشاء طرق جديدة لحل المشكلات والعمل بفعالية، ويكمل كل منهما الآخر.

عادةً ما تحتوي الروبوتات على برامج محددة مسبقًا حيث تتم برمجتها للقيام بمجموعة معينة من المهام مع بعض القيود. لكن الروبوت الذكي يمكنه القيام بمهام مثل التعلم واتخاذ القرارات حسب ظروف متغيرة و إدراك الأشياء وتحليلها تلقائيًا.

ماهي إيجابيات الروبوت؟

- السرعة الفائقة في انجاز المهام
- ثبات مستوى الجودة
- الإنتاجية العالية
- الدقة في الإنتاج
- العمل في ظروف خطرة
- تعدد المهام

ماهي سلبيات الروبوت؟

- زيادة نسبة البطالة في حال تم الاعتماد عليه في الكثير من الوظائف
- يمكن أن يصبح خطر على الانسان في حال أسيء استخدامه

ما هي تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الروبوتات؟

يساعد الذكاء الاصطناعي الروبوتات في أداء المهام بشكل أفضل وأكثر فعالية باستخدام أجهزة الاستشعار والقدرة على التكيف وامتلاك مهارات التعلم الذاتي بالإضافة لتعزيز مهارات صنع القرار لدى الروبوت.

مجالات استخدام الروبوتات الذكية

أولا روبوتات الذكاء الاصطناعي في مجال الأمن

روبوتات الذكاء الاصطناعي قد ساهمت على بقاء أمن الدول وتيسير العثور على ما قد يؤذي أمن الدولة من خلال أجهزة الاستشعار والتعرف على الوجوه وتمييز ملامح الوجه. وساعدت ايضا الحفاظ على الحفاظ على الارواح من خلال تأدية المهام الخطرة ومن هذه الروبوتات:

- SAFFIR رجل الاطفاء الالي

روبوت بشري ذو قدمين مصمم لمساعدة الباحثين على تقييم تطبيقات الأنظمة غير المأهولة في التحكم على الأضرار وعمليات التفتيش على متن السفن البحرية، ودعم الاستقلالية ومجال تركيز الأنظمة في استراتيجية العلوم والتكنولوجيا التابعة للبحرية. حقق برنامج SAFFIR وعدًا هائلاً وفتح آفاقًا جديدة في كيفية تصور جهود مكافحة الحرائق على متن السفن في المستقبل، فقد تطور البرنامج نفسه . في يومنا الحالي يستخدم Office of Naval Research المعرفة المكتسبة في برنامج SAFFIR الأصلي للعمل على نماذج روبوتية جديدة وأكثر تقدمًا - تلك التي تركز على التنقل والقدرات الأخرى للتنقل بشكل أفضل في المساحات الضيقة وأداء وظائف إضافية على متن السفن البحرية . هناك نموذجان يتم العمل عليهما حاليًا وهما) NADIA بالشراكة مع IHMCفي فلوريدا وDRACO بالشراكة مع جامعة تكساس و Apptronik . الهدف من هذه النماذج الجديدة أن تكون جاهزة للتجارب في العام المقبل، ولا تقوم فقط بمكافحة الحرائق على متن السفن، ولكن أيضًا عمليات إزالة المخاطر والصيانة الشاملة على متن السفن. من مميزاتها:) البحرية, 2021) (باريت, 2015(

- الوزن: 140 رطلا
- الارتفاع: 5 أقدام و10 بوصات
- درجات الحرية: 33
- نظام الرؤية: ستريو قياسي، ليزر، تصوير حراري ستريو
- قابض شديد التحمل لتثبيت الخرطوم في الظروف القاسية.
- بدلة مقاومة للماء والحرارة لتجنب الدوائر القصيرة أو التسخين الزائد.

- SMP الحارس الالي

يعد ظهور الروبوتات الأمنية علامة فارقة جديدة في تطور أنظمة الأمان - وهي مرحلة ناشئة من التطور التكنولوجي الذي يرفع الصناعة بأكملها إلى معايير جديدة لأفضل الممارسات المتوقعة في مهنة تأمين الأشخاص والممتلكات. يمكن للروبوتات المتنقلة المستقلة المصممة للاستخدام في الهواء الطلق أن تقلل، وبمرور الوقت، تلغي تمامًا الحاجة إلى العاملين البشريين لضمان سلامة المنشآت الكبيرة. الروبوتات الأمنية قادرة على توفير أعلى مستوى من الأمان بتكلفة متواضعة أقل بكثير من أجور الموظفين المعينين.)درايف, 2021(

يشمل روبوتات الأمن (SMP Robotics):

- نظام أوتوماتيكي للتحكم في الحركة، يعتمد على أنظمة الرؤية التقنية والملاحة عبر الأقمار الصناعية.
- نظام مراقبة بالفيديو ذكي مع وظيفة الكشف عن الأشخاص، والتعرف على الأشخاص عن طريق الوجه، وتتبع الأشخاص المتحركين من خلال كاميرا .PTZ يعمل نظام المراقبة بالفيديو للروبوت الأمني بكاميرا PTZ الحرارية ثنائية الطيف في ظلام دامس.
- نظام صوتي للإخطارات الصوتية، للتفاعل بين الحراس والغرباء.
- نظام للمراقبة عن بعد على مدار الساعة للحالة الفنية للروبوت وموقعه.
- محطة شحن تلقائية عالية الموثوقية، توفر تشغيل الروبوتات على مدار الساعة دون تدخل بشري.

ثانيا المساعد الذكي (الروبوت صوفيا)

الروبوت صوفيا عبارة عن آليه مبرمجه لتقوم بالإجابة عن الأسئلة وخوض النقاشات، من تصميم شركة هانسون روبوتيك الصينية المتخصصة في مجال الروبوتات والمحاكاة البشرية، وقد أعلنت الشركة عنها في بداية العام 2015م. صُنِعَت الروبوت صوفيا من مادة فرابر (Frubber)، وهي عبارة عن مطاط يُشبه جلد الإنسان ويُحاكي مظهر وطبيعة الجلد البشري. يمكن لصوفيا محاكاة ملامح الوجه وتعبيراته. بالإضافة إلى التعرف على الوجوه البشرية، ورؤية التعبيرات العاطفية، والتعرف على إيماءات اليد المختلفة. تم إدخال العديد من فروع الذكاء الاصطناعي في تصنيع صوفيا. كمعالجة اللغة الطبيعية، الشبكات العصبية، إدراك الالة، التحكم التكيفي وغيرها. بالإضافة الى ذلك، تحتوي صوفيا على معالج Intel i7 بسرعة 3 جيجا هرتز مع ذاكرة وصول عشوائي (RAM) سعة 32 جيجابايت، ووحدة معالجة رسومات (GPU) مدمجة. تتمتع صوفيا بالعديد من المواصفات والتقنيات عالية الدقة مثل: (sofia robot, n.d.)

- كاميرا صدر مخصصة بزاوية عريضة بدقة 1080 بكسل.
- كاميرا Intel RealSense.
- كاميرتان مخصصتان بدقة 720 بكسل عالية الدقة (واحدة لكل عين).
- ميكروفون USB خارجي.
- مستشعرات زاوية المفصل.
- مستشعرات القوة في مفاصل الذراع.
- مستشعرات اللمس في الأصابع.
- مجموعة توطين الصوت.
- وحدة القياس بالقصور الذاتي.(IMU)

ثالثا روبوتات الذكاء الاصطناعي في مجال العلوم

- استخدام الروبوتات في عمليات القسطرة القلبية:

تستخدم تقنية الروبوت في عمليات القسطرة القلبية حيث **يتميز الروبوت الطبي بعدة مميزات منها:**

- الدقة الشديدة في زراعة الدعامات صغيرة الحجم.
- أداء مهام دقيقة في مساحة صغيرة جداً، من دون أن ترتعش أطراف الروبوت.
- للروبوت الجراح ذراع حساسة جداً تستطيع التحرك بحذر داخل جسم الإنسان، مع إحداث أقل أضرار ممكنة على الخلايا والأنسجة الكثيرة التي تحتك بها أثناء إجراء العملية.

- استخدام الروبوتات في الفضاء:

تستخدم ناسا الروبوتات في عدة مجالات مختلفة: إذ تستخدم الأذرع الروبوتية "robotic arms" على متن المركبة الفضائية لنقل وتحريك الأجسام الكبيرة في الفضاء. تُعتبر المركبات الفضائية التي تزور عوالم أخرى نوعاً من الروبوتات وهي من النوع القادر على إتمام العمل بنفسه، حيث يرسل البشر الأوامر إليها لتقوم بتنفيذها فيما بعد.
ساعدت الروبوتات ناسا في استكشاف النظام الشمسي، فالمركبات الفضائية التي تستكشف العوالم الأخرى مثل المريخ والقمر، تعتبر جميعها من الروبوتات.
وكان الروبوت روفر من ضمن الروبوتات التي ساهمت في استكشاف العوالم الاخرى.

الروبوت روفر:

أطلقته وكالة ناسا لاستكشاف كوكب المريخ والوصول إلى عدد من الأسرار الخفية التي لا نعلمها عن الكوكب الأحمر، الذي حير العلماء لعقود طويلة.
زود روفر بعدد من أجهزة الاستشعار والكاميرات التي تمكنه من مساعدة الباحثين في عمليات البحث.

رابعا روبوتات الذكاء الاصطناعي في مجال الترفيه

- روبوت أيبو

روبوت أيبو :(Aibo robot) هو كلب آلي ودود تتطور شخصيته وسلوكه بمرور الوقت. يمكنه التعرف على وجه صاحبه، والكشف عن الابتسامات، وكلمات المديح، وتعلم أساليب الجديدة.

- التصميم والمكونات

يمتلك روبوت أيبو عيون ذات وميض متلألأ متغيرة الحجم لنقل مشاعره بوضوح. ويتفاعل بردود أفعال مختلفة، فهو يبدي إعجاباً بأي شيء باللون الوردي، تظهر عليه علامات جسدية للتغيرات في درجة حرارة جسمه. ويكون ودوداً مع اللمسات اللطيفة، على رأسه وظهره وعند ذقنه، لكنه يظهر قلقاً من المرتفعات أو الأماكن الضيقة. يستخدم روبوت أيبو عينيه لتعديل سلوكه بناءً على ما يراه فهو قادر على اكتشاف العقبات والمطبات والأشخاص والتصرف وفقاً لذلك. كما يتمتع بقدرة التعرف على الصوت، ومواءمة سلوكه معه. وتحديد مصدر الصوت وتحويل رأسه باتجاه أصوات الأشخاص. يستطيع روبوت أيبو (Aibo robot) التعرف على الوجوه والأصوات وتذكرها. شخصيته متكيفة وفريدة من نوعها تعتمد على التعلم التفاعلي. عيونه شاشة OLED تومض وتغلق. ولديه نظام رسم الخرائطSLAM ، ويمكنه اكتشاف العوائق. والشحن الذاتي عند انخفاض طاقة البطارية(htt) .

- المميزات والعيوب لروبوت أيبو(Aibo robot)

المميزات:

• يمكن لأيبو تنفيذ العديد مع الحيل اللطيفة والممتعة مع المستخدم. كما يعرض حالات عاطفية مختلفة مثل: السعادة، الكراهية، الغضب، الحب، الحزن والمفاجأة.

• يتطور كل روبوت أيبو بناءً على تجاربه اليومية في بيئته، لذلك لا يوجد شخصيتان متماثلتان تماما لأيبو.

• يمكن لأيبو التعرف على 100 وجه مختلف.

العيوب:

• ثلاثة ساعات شحن من أجل ساعتين عمل.

• السعر المرتفع.

• استجابة بطيئة للأوامر.

• يتطلب تدريب(dog robot, n.d.) .

فيديو للروبوت: https://youtu.be/CxbOlL-LOrM

- لاعب الشطرنج

يستطيع لاعب الشطرنج اللعب ضد 3 منافسين في نفس الوقت عن طريق كاميرا ترصد حركات الخصم على لوحة الشطرنج، ثم يستخدم تقنية تحليل الصور للتعرف على حركات الخصم، ويستطيع ان يستنتج الحركة المناسبة التي يجب ان يقوم بها عن طريق محرك شطرنج ذكي يقوم بدراسة جميع التحركات الممكنة وتحديد أفضل حركة من اجل هزيمة الخصم. وبعد ذلك يستخدم يد التحكم لنقل القطع الى المكان المحدد.

خامساً روبوتات الذكاء الاصطناعي في الخدمات العامة

- روبوت الطاهي

قامت شركة Moley Robotics هذه الروبوتات باستخدام 20 محركًا و 24 مفصلاً و 129 جهاز استشعار !! .. ، فإن هذا لا ينطبق على هذا الزوج من المكونات ، ولكن مع ذلك ، فإن هذا لا ينطبق على هذا الزوج من المكونات الأخرى عليها لتحضير المأكولات والقيام بالمهام المطبخية.

في عام 2017 ، تشير إلى أنها تشير إلى الاختيار بين 2000 طبق محمل من مجموعة الأيدي التجارية في المطبخ الحلو. أن تكون جاهزة جاهزة للعمل يسهل الوصول إلى النقطة الصحيحة ، وإشعال الموقد تحت وعاء الطعام ، وما تطلب الأمر تعديل حرارة الفرن إلى درجة الحرارة الصحيحة.

لكن كيف أتقن الروبوت كل هذه الحركات ؟!

تم ذلك خلال تصوير كل حركة يؤديها الطاهي البشري بتقنية التصوير ثلاثية الأبعاد في استوديو خاص ، ومن ثم تحويل هذه الحركات إلى خوارزميات ، ثم تحويل هذه الحركات إلى خوارزميات ، ثم تحميل الوصفات وطريقة التحضير إلى الأذرع عليا ، حتى تتمكن من إعادة تأدية الحركات ، والجدير بالذكر أن هذه ليست المرة المرة الأولى التي تقوم فيها بإنشاء روبوت للعمل في المطبخ ، ولكنها المرة الأولى التي تقوم فيها بعمل الطبخ بالكامل دون مساعدة خارجية كما تقول الشركة المصنعة.

حالياً ، يقوم باحثون من جامعة كورنيل بتعليم كيفية فهم التعليمات التي تعطى لهم طريق الصوت من برامج الكمبيوتر ، وحتى الآن والبنت قادرين على تعليم أحد كيفية غلي الماء في وعاء.

في النهاية ، يأمل المصنعون ، يأملون أن يصبحوا قادرين على إنشاء تطبيق الوصفات ، يسمح ذلك بوضعهم في تحميل مختلف الوصفات والتعليمات للظبطات ، وبحسب مارك أولينك ، مؤسس شركة Moley Robotics ، مؤسس شركة Moley Robotic ، سواء أكنت أعمالًا تجارية أو تجارية في مجموعة متنوعة من الأفكار ، سواء أكان ذلك مجلدًا ، أو مجلدًا يساعد في القيام به في القيام بذلك. سيكون جاهزًا ليكون جاهزًا للطباعة.

فيديو للروبوت: الروبرت الطاهي هو روبرت خاص بالطهو يطبخ كل الاكلات باحترافYouTube -

- روبوت الحرم المكي

روبوت التعقيم : في إطار سعيها لتسخير الذكاء الاصطناعي لتحسين خدمة الحجاج ، واصلت المملكة العربية السعودية خلال موسم حج 2022 توظيف الروبوتات الذكية لخدمة الحجاج.

استخدمت السعودية الروبوتات الذكية على مدار العامين الماضيين لخدمة الحجاج والمعتمرين ، بهدف تحسين نظام العمل وتميزه ، ومساعدتها في تنفيذ الضوابط والإجراءات الاحترازية التي اتخذتها لمواجهة كورونا. جائحة الفيروس.

الروبوت التوجيهي : فتاوى بـ 11 لغة "الروبوت التوجيهي" ، يعمل على توجيه الحجاج والمعتمرين لكامل المناسك ، مع إمكانية إضافة الترجمة الفورية للغات ، والتواصل مع المشايخ عن بعد.

هذا هو الروبوت ، نموذجا على المسجد الحرام. ويدعم الروبوت التوجيهي (11) لغةً وهي: (اللغة العربية ، الإنجليزية ، الفرنسية ، الروسية ، الفارسية ، التركية ، الملاوية ، الأوردية ، الصينية ، البنغالية ، الهوساوية) ، عبر شاشة (21 بوصةً) تهم قاصدي المسجد الحرام من توجيه وإرشاد وإبداء رأي. تحتوي الصورة على (4). ، يعمل بنظام الشبكة اللاسلكية (واي فاي) وبسرعة (5) نمو وحقق انتقال سريع.

روبوت توزيع ماء زمزم : أيضا سخرت الحكومة السعودية أحدث تقنيات الذكاء الاصطناعي لتقديم عبوات ماء زمزم ، وذلك ضمن جهودها الرامية إلى تطوير المنظومة الخدمية بالمسجد الحرام. ويعمل الروبوت من (5-8) ساعات دون تدخُّل بشري، ويجعل الأشخاص يشعرون بسهولة التعامل معه؛ وهو ما جعله نقلة نوعية في تاريخ سقيا ماء زمزم.

ويحتوي الروبوت على كاميرات علوية وكاميرات سفلية، وحساسات .ويقوم الروبوت بتوزّيع (30) عبوة في الجولة الواحدة

ليزرية لعمل مسح شامل للمجال أمامه؛ وذلك لتفادي جميع أنواع العوائق حال وجودها.

سادساً روبوتات غير اعتيادية

- Tesla

Autopilot: تم تصميم النظام بحيث يتمكن من القيام برحلات ذات مسافات قصيرة وطويلة دون قيام الشخص الجالس في مقعد السائق بأي إجراء. ليس عليك إلا الدخول وإخبار سيارتك بوجهتك. كما تكتشف سيارة Tesla المسار الأمثل، وتتنقل بين الشوارع والتقاطعات المعقدة والطرق السريعة. يتم ذلك عن طريق ثماني كاميرات ومعالجة قوية للرؤية توفر لك رؤية بزاوية 360 درجة. تقوم بتحليل بيئة السيارة بمستويات فائقة من الموثوقية. حيث يوفر هذا النظام رؤية للعالم لا يستطيع السائق وحده الوصول إليها، حيث يرى في كل اتجاه في وقت واحد.

التحكم في السرعة بحسب حركة المرور: إذا كانت المنطقة أمام السيارة خالية، فإن ميزة التحكم في السرعة تحافظ على سرعة القيادة المضبوطة. اما عند اكتشاف مركبة، فإن ميزة التحكم في السرعة مصمَّمة لإبطاء السيارة حسب الحاجة للحفاظ على المسافة.

تغيير المسار: حتى لا تعلق خلف السيارات البطيئة أو الشاحنات، يساعد النظام في الانتقال إلى مسار مجاور على الطريق السريع، حيث يقوم بتوجيه سيارتك نحو تقاطعات ومخارج الطرق السريعة اعتمادًا على وجهتك.

الركن الذاتي: يساعد في ركن سيارتك بشكل متوازي أو عمودي بلمسة واحدة حيث تظهر أيقونة 'P' في لوحة العدادات، إذا اكتشفت سيارتك مكانًا للركن. او عندما تصل إلى وجهتك، ليس عليك إلا الخروج عند المدخل وستتحول سيارتك إلى وضع البحث عن موقف ومن ثم تقف تلقائيًا فالموقف الذي وجدته.

استدعاء السيارة: سوف تتنقل سيارتك في بيئات وأماكن وقوف سيارات معقدة بشكل كبير، وتقوم بالمناورة حول الأجسام حسب الضرورة لتجدك في موقف سيارات وتقف بجوارك مباشرة. بينما يتم ذلك تحت إشرافك.

فيديو للروبوت: https://www.tesla.com/ar_AE/autopilot?redirect=no

- Amazon Go

يقع متجر Amazon Go في مدينة سياتل بالقرب من مقر الشركة ويسمح المتجر للعملاء بالتسوق لشراء أغراض البقالة اليومية. يستخدم المتسوقون أولاً تطبيق Amazon Go للمسح الضوئي عند دخولهم المتجر، ثم يتسوقون كالمعتاد. تتعقب الكاميرات وأجهزة الاستشعار العناصر التي تمت إزالتها من الأرفف والتي يتم إضافتها بعد ذلك إلى عربة التسوق الافتراضية للمتسوقين. وعند خروجهم من المتجر ستظهر فاتورة المشتريات من خلال تنبيه عبر الهاتف.

فيديو للروبوت: https://www.amazon.com/b?ie=UTF8&node=16008589011

المراجع

Bibliography

(n.d.). Retrieved from https://robotatk.com/aibo

(n.d.). Retrieved from https://u.ae/ar-ae/about-the-uae/digital-uae/robotics-and-ai-applications

dog robot. (n.d.). Retrieved from https://blog.robotiq.com/whats-the-difference-between-robotics-and-artificial-intelligence

sofia robot. (n.d.). Retrieved from URL: https://www. researchgate. net

ا .البحرية, ن .(2021, 20 اكتوبر). *روبوت الإطفاء الذاتي للسفينة (SAFFIR)*. Retrieved from America's Navy: https://www.navy.mil/Resources/Fact-Files/Display-FactFiles/Article/2160601/shipboard-autonomous-firefighting-robot-saffir/#:~:text=SAFFiR%20is%20a%20two%2Dlegged,Navy's%20Science%20and%20Technology%20Strategy.

ا .الحسين, و .(2017, 21 مايو). *انضمام أول شرطي آلي إلى شرطة دبي*. Retrieved from وكالة أنباء الإمارات-وام: http://wam.ae/ar/details/1395302615064

ب .باريت, م .(2015, 3 مارس). *روبوت مكافحة الحرائق SAFFIR*. Retrieved from ROBOTIQ: https://blog.robotiq.com/saffir-the-firefighting-robot

ه .درايف, و .(2021). *روبوتات الأمن*. Retrieved from SMP Robotics: https://smprobotics.com/security_robot/#:~:text=Security%20robots%20automatically%20move%20along,physically%20counteract%20a%20potential%20intruder