كيفية تحديد موقع السيارة ذاتية القيادة والتخطيط التزامني لها!

بقلم: طيار مهندس/ محمد الشعلان

جامعة بروكسل الحرة
- عضو رابطة ملاك الطائرات والطيارين بلوكسبورغ
- عضوية العسكريين بجمعية صيانة الطيران المهنية الأمريكية

تُعتبَر السيارة ذاتية القيادة (التي تُعرف أيضاً باسم السيارة المستقلة) سيارة قادرة على استشعار بيئتها والتنقل دون أي تدخل من قبل الإنسان. لتكون السيارة مستقلة تماماً، يجب أن تكون قادرة على التمييز والتعرف على بيئتها من خلال أجهزة الاستشعار وتحديد العملية المناسبة من خلال تلك الأجهزة. تتعرف السيارة ذاتية القيادة على العديد من الأشياء في البيئة المحيطة بها وأهم تلك الأشياء هو تحديد موقع السيارة بدقة، وهذا هو أساس تقنية الروبوت الذي يتحرك ويتنقل ذاتياً، إذ يجب تزويد السيارة أو الروبوت بمعلومات تتعلق بالبيئة المحيطة كمعرفة مسبقة لتمكينهما من تقدير موقعهما. تُعتبَر البيانات التي تُمثِّل المعلومات عن البيئة المحيطة بطريقة مناسبة بمثابة خريطة، وفي البيئات المجهولة يكون من المستحيل الحصول على تلك الخريطة، ففي هذه الحالة يجب على السيارة تقدير موقعها الخاص وبناء خريطة عن البيئة في نفس الوقت، يُطلق على هذه التقنية تقنية تحديد الموقع والتخطيط التزامني والمعروفة اختصاراً بمصطلح سلام(SLAM)

.ما هو سلام؟

بتحليل أوائل الحروف من الكلمات نحصل على العنصرين البارزين من المصطلح وهما تحديد الموقع (Localization)و التخطيط للعمل(Mapping) ، إذ يحاول الجهاز العثور على مواقع بعض الأجسام عن طريق أجهزة الاستشعار بالإشارة إلى محيطه وكذلك برسم خريطة وتخطيط لإطار البيئة التي يتواجد بها الجهاز، ويتم ذلك عن طريق استخدام مجموعة من الخوارزميات التي تُحدِّد مواقع الأجسام وترسم الخرائط لتلك الأجسام في وقت واحد. دفعت تقنية سلام -ذات التاريخ البحثي المذهل لأكثر من ثلاثة عقود- مفهوم الذاتية خطوة كبيرة نحو الأنظمة الروبوتية المستقلة تماماً، فقد تقدم المفهوم إلى أبعد من مجرد بناء خريطة وتحديد موقع الروبوت على الخريطة. ومن ناحية أخرى، لا تزال هناك حاجة لمعالجة التحديات التي طال أمدها لتقديم حل خارج الصندوق لمجموعة من الحالات، ومع ذلك فإن التطور التكنولوجي في هذا المجال يجعل نمو أساليبه مطرداً في الصناعة.

كيف تعمل تقنية سلام؟

سلام هي تقنية لمشكلة متطورة ولجعل الماكنة قادرة على الفهم، إذ تجمع أجهزة استشعار الجهاز البيانات المرئية من العالم الفعلي من حيث النقاط المرجعية، والتي تساعد الماكنة على التمييز بين الأرضيات والجدران وأي حواجز أخرى. تستخدم منصة غوغل (Google) وتانغو (Tango) تقنية سلام المتطورة للتفاعل مع المناطق المحيطة، إذ يتم أخذ القياسات باستمرار أثناء تحرك الجهاز في المناطق المحيطة، في حين أن تقنية سلام معنية في المقام الأول بقياس تفاوت الدقة واحتمالات الخطأ عن طريق تحليل نسبة الضوضاء. تستخدم تقنية سلام بشكل كبير خوارزميات رياضية وإحصائية عديدة وإحدى هذه الخوارزميات هي Kalman filter التي تعمل على سلسلة من القياسات بمرور الوقت بدلاً من العمل على قياس واحد، ثم بعد ذلك تتنبأ بموقع العديد من النقاط المختلفة غير المعروفة على

أجسام ثلاثية الأبعاد من خلال رؤية الماكنة، ومن المثير للاهتمام أن Kalman filter تعمل أيضاً على صياغة النظام العصبي المركزي للتقييم الحسي والتحكم في المحرك.

ما الحاجة لمثل تلك التقنية؟

من السهل جداً التنقل بين الأماكن المألوفة والمعروفة ولكن ماذا عن التضاريس المجهولة؟ تُحدِّد تقنية سلام البيئات غير المعروفة، وتتنقل عبر المساحات التي لا تتوفر لها خريطة مسبقة أو إشارة جي بي إس (GPS) حيث تُعتبَر سلام أفضل تطبيق للحالات التي تفتقر لنقطة مرجعية مسبقة. تستخدم التقنية المستقلة التي تدير هذه السيارات ذاتية القيادة مستشعر ليدار (LIDAR) مُثبَّت على السقف لإنشاء خريطة ثلاثية الأبعاد للمحيط ويتم ذلك في غضون 10 ثوانٍ وهو عمل فذٌّ بلا شك. إن الاستجابة السريعة هو أمر حتمي في هذه التقنية حيث إن الماكنة تتحرك بتعجيل وسرعات عالية جداً. هذه التعيينات مجهزة أصلا على موقع خرائط غوغل(Google maps) ، ومع ذلك ستكون هناك أماكن ترغب في الذهاب إليها باستخدام سيارتك ذاتية القيادة والتي لم يتم رسم خرائط لها بعد والتي قد لا تملك نظام تحديد المواقع العالمي الموثوق. هنا يأتي دور هذه التقنية لإنقاذك في تلك الحالات وخاصة في الدراجات ذاتية القيادة، حيث يمكن للدراجات الهوائية أن تمر بطرق لا تسلكها السيارات حيث المساحات الضيقة التي لا تستطيع السيارات المرور بها.