التطبيق في العالم الواقعي:

لكي يصبح هذا النظام قابلاً للتطبيق في أرض الواقع وعلى مدينة حقيقة فإنه ما زال بحاجة إلى بعض التعديلات ، نوجزها في الثلاث نقاط التالية:

- من جهة معالجة الصور :

سيتم استبدال الكاميرا بصور مباشرة للأقمار الصناعية مثل Googel Earth والتي بدأت تقدم خدمات بث مباشر لبعض المدن حول العالم.

أيضاً لا زلنا بحاجة للمزيد من التسريع والدقة في عمليات معالجة الصور ، أيضا لمزيد من الفلترة للمؤثرات الجوية الخاصة مثل الغيوم ، الأمطار ... الخ.

- من جهة نظام قيادة السيارة

لن يتحمل السيرفر وحده عبء القيادة بل سيكون هناك جهاز على السيارة أو Microcontroller يستقبل المسار ويبدأ في توجيه نفسه بنفسه وذلك منعاً لتثقيل العمل على السيرفر وزيادة في السرعة.

أيضاً سيتم استخدام دوائر كهربائية مثل ultra-sonic حتى في الموديل الصغير لتلافي الاصطدامات التي تنتج عن أجسام مفاجئة حيث تقوم بإرسال واستقبال موجات ويتم احتساب زمن ارتدادها لمعرفة ومن خلالها يمكن معرفة المسافة التي تفصلها عن أقرب جسم في الاتجاه والزاوية التي ترسل بها الموجات.

- من جهة نظام التحكم والاتصال

لن يتم الاتصال عبر موجات Radio عادية بل لا بد من وجود Wireless network ، والشرط الأهم هو كونها محمية وهو ما لم تتوصل إليه البحوث حتى الآن حيث لا توجد شبكة لا سلكية محمية بصورة كاملة أبداً.

ومن الجهة الأخرى فنحن بحاجة إلى تطويع هاردوير السيارات لاستقبال أوامر عن طريق الكومبيوتر وهو ما لا يعد مرحلة صعبة من ناحية التطبيق ، ولكنه سيواجه مشاكل عديدة تنتج عن سرعة السيارة مثلاً وسرعة الاستجابة للأوامر في ظل سيرها على سرعات كبيرة والتوقف المفاجئ وتوقع الأعطال وغيره.

المشروع:

تم تسليم المشروع باستخدام C# ولكن بداية العمل في المشروع لم تكن كذلك ، حيث تم استخدام MATLAP نظراً لكونه الأسهل في التعامل مع ال Image Proccessing ، ومن ثم تم ربطه بالنظام الذي قمنا بعمله من خلال C# ولكن وبالرغم من ذلك فلن تجد اللغة المستخدمة تفرق كثيراً حيث أن أغلب البرنامج عبارة عن معادلات وقوانين لن يختلف تطبيقها من لغة إلى أخرى أبداً.

وللتحويل إلى C# تم استخدام SharperCV وهي مكتبة مفتوحة المصدر متخصصة في عمليات ال Image Proccesing وهي عبارة عن Warrper لمكتبة OpenCV التي تم تصميمها للعمل على C++ ، وسبب الاستعانة بهذه المكتبة هو التعقيد الكبير الذي سينتج عن استخدام أكواد سي شارب مباشرة في كل عملية من عمليات معالجة الصور التي نستخدمها نظراً لأنك ستضطر للتعامل مع المؤشرات Pointers وهو ما يضطرك لاستخدام unsafe code ، وبصراحة فهي لا تعطيك كافة المميزات التي تقدمها لك لغة مثل C++ وفي نفس الوقت تحرمك من السهولة التي تجدها في الماتلاب.

ولكن هذا لم يمنع استخدام أكواد مباشرة في كثير من الأحيان ، وإنما تم استخدام SharperCV فقط في العمليات المتكررة أو التي يتم التعامل فيها مع كمية كبيرة من الأكواد حيث تختصر عليك ال SharperCV جزء كبير من المهمة برغم كثرة مشاكلها ، ولكنك ستجد نفسك مضطراً في النهاية للبرمجة اليدوية.

كان بالإمكان إضافة حل آخر وهو استخدام عمليات التحويل من ماتلاب إلى net. ولكن ظهور بعض المشاكل أدى إلى ايقاف هذه العملية ، عموماً ما زالت جميع مراحل العمل على معالجة الصور موجودة من خلال matlap ومن خلال C# أيضاً.

أما الجزء الآخر الخاص بالنظام والشاشات والقيادة الآلية ومعادلات الحركة والربط بالكاميرا من جهة أو الربط بالسيارة من جهة أخرى وعمليات التعديل والتحرير وقواعد البيانات والتقارير وخلافه فقد تمت برمجته باستخدام C# مباشرة.

vb4arab.com