

# LIDAR

Light Detection And Ranging.



السلام عليكم

هنتكلم عن سينسور LIDAR هو سينسور بيعمل scanning و بيقيس المسافه اللي بينه وبين الاجسام اللي حواليه عن طريق ان هو بيطلع اشعه ليزر من laser diode وبعدين بيستقبلها بال photo receiver المدى بتاع السينسور ده من ١0, ل ١٢ متر, التوصيل بتاعة عن طريق بروتوكول ال UART هنتكلم عنه في الاخر ونحاول نفهمه.

السينسور بيستخدم في كذا تطبيق زي الطيارات و في الغابات بيبقوا عاوزين يعرفوا طبيعة التضاريس وكده وقبل بناء الجسور عشان يعرف كميه الميه اللي موجوده ان هو يعرف يبني عليها جسر ولا مينفعش و في برضو ال ADAS (Advanced Driver Assistance Systems) و تطبيق ال autonomous car طبعا.

في كذا نوع المستشعر ده احنا هنتكلم عنه هو بيبعث بيبعث اشاره ليزر مش هنتكلم في الباقي زي اللي بيقيس نسبة وجود الاجزاء الكيميائيه في الجو. احنا بنتكلم في اللايدر بتاعنا هيبقى ثنائي الابعاد في لايدار ثلاثي الابعاد ده ما لناش دعوه بي هو مستخدم في تطبيقات اكبر من كده الطيارات مثلا بس هو اغلى بكثير.

مكونات ال LIDAR المهمة بالنسبانا هي:

STM 32 micro controller, motor , photo reciever , laser diode

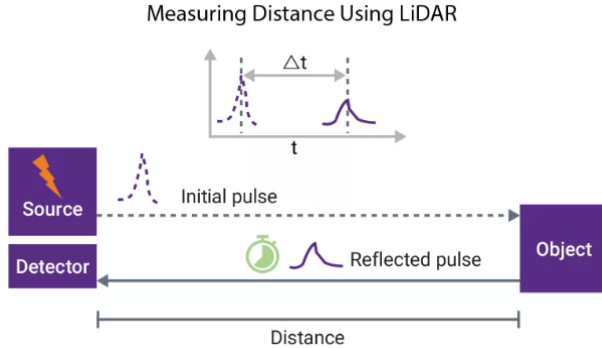
ال stm هو العقل بتاع السنسور اللي بينظم حركة البيانات اللي طالعة وداخلة والعمليات اللي بتحصل عشان ألاقى في الآخر منظر الخريطة ال محتاجينها.

الموتور مسئول عن الميكانيزم بتاع السنسور انه يلف ٣٦٠ درجة يعني هو لو ثابت هيبقى زي ال ultra sonic بس الفرق ان الليدار اشعة ليزر يعني optical لكن الالتراسونيك موجة غير مرئية.

طبعا ال laser diode هو اللي بتخرج منه الاشعة و بيستقبلها ال photo reciever بتتسبب المسافة نفس فكرة

الالتراسونيك : عن طريق زمن الارسال والرجوع بتاع الاشعة الزمين  $D = \frac{v(t_1 - t_2)}{2}$

ممكن بقى احسب به سرعة جسم بيتحرك حواليا بنفس الفكرة.

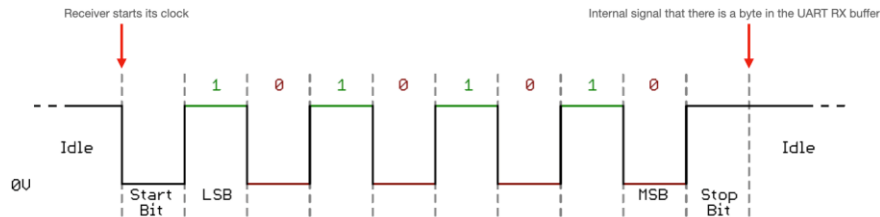


## كلمة UART اختصار لـ Universal Asynchronous Receiver/Transmitter

زي ما هو واضح من الاسم ، UART هو بروتوكول Asynchronous يعني الإرسال و الاستقبال يتم بدون تنظيم ، في أي وقت ممكن أي من المتحكمات يبعث الداتا بتاعته للمتحكم الثاني...  
كما ان البروتوكول ده من النوع Serial يعني الداتا كلها على سلك واحد..

فيه حاجة بقى اسمها Packet Frame و دي حاجة مميزة لكل بروتوكول بذاته ، الـ Packet Frame ده عبارة عن شكل الرسالة الكاملة اللي بتطلع من المتحكم اللي بيستعمل البروتوكول ده بالنسبة لـ UART الـ Packet Frame بيكون كالتالي بالنسبة للمتحكم اللي بيستقبل:

في حالة إن المتحكم idle ( يعني مش بيبعت أو يستقبل ) بيكون السلك High ، يعني واخد فولت ، و بيبدا يشتغل أول ما يبقى Low لزمان معين ، و ده اللي هو الـ Start bit



هنتكلم عن جزء مهم دلوقتي اللي هو استخدام ال ROS مع السينسور.  
ال ROS زي ما اخدنا فكرة بسيطه عنه هو robot operating system هو عبارة عن ادوات ومكتبات  
بتسهل عليا استخدام المكونات اللي بستخدمها في التطبيق بتاعي وطبعا احنا بنتكلم عن تطبيق لي  
علاقة بال robots .  
قبل تشغيل اي وتوصيل السينسور بنعمل محاكاة ببرنامج ال Gazebo هنتكلم عنه بعد كده في مرة ثانية  
باستخدام ال command window والوامر اللي بكتبها بقدر افعل ال ros بعدها بستخدم نافذة بتعرضلي  
الخريطة اللي هيعرضهاالي السينسور.  
الادوات دي بتكون package كده بستخدمها على بعضها يعني زي library كده.  
احنا بنوصله بال ROS وبنزل ال package بتاعته :

```
$ cd rosworkspace/src
```

```
$ git clone (link of code on GitHub)
```

بعدها باخد القرابة بتاعته لما بكتب الأمر:

```
rostopic echo / Kobuki / laser/ scan -n1
```

القراءة بتاعة الاليدار :

طبعا احنا زي ما قلنا ان هو بيطلع اشعة ليزر بتروح بتخبط في الجسم وبعدين بترجع له عن طريق  
الرسيفر عموما هي ال pulses او اشعة الليزر اهم اشعة بالنسبة له هي الاولى اللي بعدها هي بيحدد  
الاجزاء الارتفاعات او بتحدد التفاصيل اللي حوالين النقطة دي يعني عموما.

في بيانات تانية بقى بتتحفظ او بيستخدمها برضه

هي مثلا شدة الاشعة اللي رجعت له.

اللي رجعت ثاني واستقبلها رسيفر

ترتيب pulse

عدد pulses اللي رجعت له.

انا خلصت اتمنى تكون المعلومات وصلت ولو بنسبة بسيطة وبإذن الله نحاول نحسن طريقة عرضها

Datasheet of LIDAR A1:

[http://bucket.download.slamtec.com/d1e428e7efbdcd65a8ea111061794fb8d4cd3a0/LD108\\_SLAMTEC\\_rplidar\\_datasheet\\_A1M8\\_v3.0\\_en.pdf](http://bucket.download.slamtec.com/d1e428e7efbdcd65a8ea111061794fb8d4cd3a0/LD108_SLAMTEC_rplidar_datasheet_A1M8_v3.0_en.pdf)

video speaks in detail about the sensor and dismantles it and examines its parts:

[https://www.youtube.com/watch?v=--8K1BW\\_O4&ab\\_channel=GreatScott%21](https://www.youtube.com/watch?v=--8K1BW_O4&ab_channel=GreatScott%21)

Video shows how to use ROS with LIDAR:

[https://www.youtube.com/watch?v=eJZXRncGaGM&ab\\_channel=ArticulatedRobotics](https://www.youtube.com/watch?v=eJZXRncGaGM&ab_channel=ArticulatedRobotics)