

نظم تشغيل - وظيفة /١/

تم تصميم نظام تواصل في بيئة ROS من اجل التحكم ببروبوت ارضي ذو عجلتين لملاحقة هدف معين.
يقوم المتحكم المتوضع على الروبوت في نشر احداثياته (موقعه) باستمرار.
تقوم عقدة الكاميرا بنشر احداثيات الهدف بكل لحظة ايضاً.
تقوم عقدة تحكم بتحويل جميع المعلومات السابقة الى سرعات زاوية و امامية للروبوت ليتم نشرها، وفق التالي:
أولاً نقوم بحساب الخطأ الزاوي بين موضع الروبوت الحالي و الهدف في كل لحظة وفق المعادلة التالية:

$$e = \text{atan2} \left(\frac{\sin \left(\text{atan2} \left(\frac{y_r - y}{x_r - x} \right) - \theta \right)}{\cos \left(\text{atan2} \left(\frac{y_r - y}{x_r - x} \right) - \theta \right)} \right)$$

ثم تكون السرعة الزاوية $w = Kp * e$ و السرعة الامامية $V = \text{const}$ تتناقص تدريجياً كلما اقترب الروبوت من الهدف و هكذا يتم التحكم بالروبوت ليتحرك نحو هدف معين، و لكن عندما يكون على بعد ٢٠ سم من الهدف يتوقف الروبوت أي يصبح $V, w = 0$ (لطالما $\text{distance}(\text{Object}, \text{Robot}) \leq 20$).
تقوم أيضاً هذه العقدة بنشر جميع بارامترات المعادلة السابقة ضمن رسالة و يتم عرضها للمستخدم في عقدة الواجهة.

ObjectPosition.msg:

Int8 Xr

Int8 Yr

RobotPosition.msg:

Int8 X

Int8 Y

Float8 theta

Velocities.msg:

Float32 Forward_Velocity

Float32 Angular_Velocity

ملاحظات للحل:

١- قم بكتابة عقدتي /Robot ، /Camera باستخدام roscpp حصرا و الباقي حسب الرغبة

٢- اثناء تشغيل عقدة الكاميرا يمكن تحديد تردد ارسال الرسائل المرغوبة و العدد الأقصى المسموح لتراكم الرسائل في نفس التعليمة، مثلا:

```
roslaunch PACKAGE_NAME Camera 50 100
```

تحدد معدل ارسال 50 Hz و 100 رسالة حد أقصى. اذا ادخل المستخدم بارامتر واحد فقط فيكون العدد الأقصى المسموح لتراكم الرسائل هو ١٠٠٠ رسالة و التردد هو البارامتر المدخل. ان لن يتم ادخال بارامترات ابدا كالتالي، فيكون تردد ارسال الرسائل 100Hz

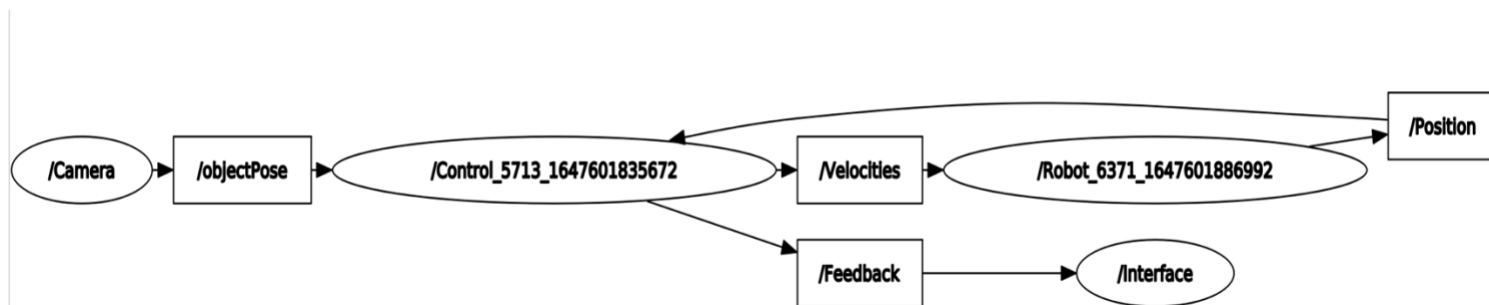
```
roslaunch PACKAGE_NAME Camera
```

٣- الرسائل التي تنشر في عقدتي /Robot ، /Camera غير مهمة (ممكن جعلها عشوائية) المهم هو توظيف عقدة التحكم البارامترات ضمن الرسائل في خوارزمية التحكم التي ذكرت سابقا

٤- قم بانشاء رسائل خاصة للمشروع لجميع ال topics

٥- عقدة الواجهة تقوم فقط بطباعة جميع قيم الرسالة ضمن topic: /feedback (قم بانشاء الرسالة المناسبة)

٦- مخطط النظام هو كالتالي:



٧- يجب الاستعانة بمكاتب خاصة ضمن البرنامج للحصول على التوابع المثبتة