

ROS dans l'enseignement

Olivier Kermorgant

Journée Technique autour de ROS

Télécom Physique Strasbourg 2012-2014

Télécom Physique Strasbourg 2012-2014

- Cours de modélisation de robots (2× 4h TP)
 - Matlab → Rviz
 - Rajout de 2 CM sur ROS

Télécom Physique Strasbourg 2012-2014

- Cours de modélisation de robots (2× 4h TP)
 - Matlab → Rviz
 - Rajout de 2 CM sur ROS

Centrale Nantes 2015–

Télécom Physique Strasbourg 2012-2014

- Cours de modélisation de robots (2× 4h TP)
 - Matlab → Rviz
 - Rajout de 2 CM sur ROS

Centrale Nantes 2015–

- Cours sur ROS (4× 4h TP)
 - Baxter

Télécom Physique Strasbourg 2012-2014

- Cours de modélisation de robots (2× 4h TP)
 - Matlab → Rviz
 - Rajout de 2 CM sur ROS

Centrale Nantes 2015–

- Cours sur ROS (4× 4h TP)
 - Baxter
- Cours de robotique sous-marine (2× 4h TP)
 - Simulation dynamique avec Gazebo

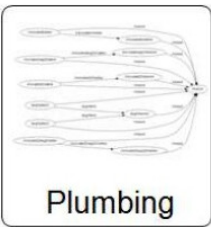
Télécom Physique Strasbourg 2012-2014

- Cours de modélisation de robots (2× 4h TP)
 - Matlab → Rviz
 - Rajout de 2 CM sur ROS

Centrale Nantes 2015–

- Cours sur ROS (4× 4h TP)
 - Baxter
- Cours de robotique sous-marine (2× 4h TP)
 - Simulation dynamique avec Gazebo
- Cours de commande référencée capteur (3× 4h TP)
 - Simulation bras et robot mobile avec V-REP
 - Baxter

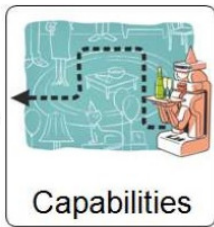
ROS is...



+



+



+



ROS is...



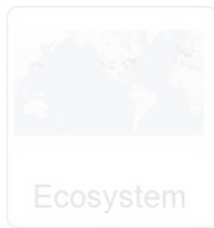
+



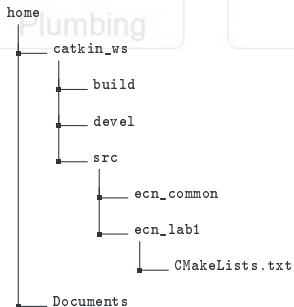
+



+



ROS is...



ROS is...



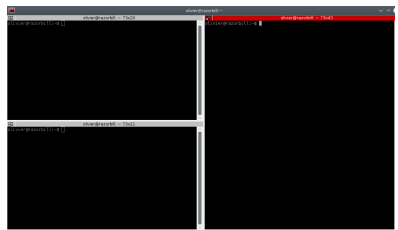
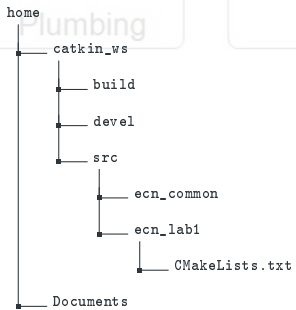
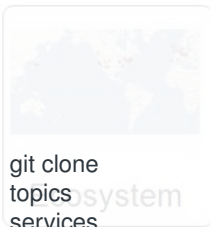
+



+



+



- git clone
- topics
- services
- launch files
- remap
- catkin build
- catkin_make
- rostopic
- roscpp
- roslaunch
- rostopic
- roscpp
- roslaunch
- rqt_graph
- rqt_plot
- rqt_gui
- rqt
- rqt_*

```
ros::Publisher pub = nh.advertise<sensor_msgs::JointState>("/robot/joint_0")
```


Cours de C++

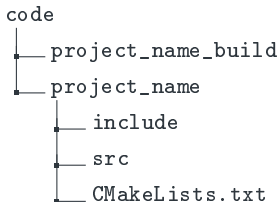
Cours de C++

- Pas seulement C avec classes : STL, debug, notion de projet

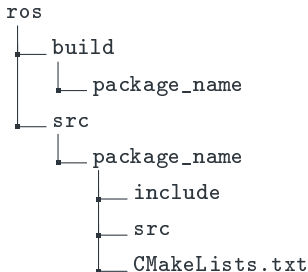
Cours de C++

- Pas seulement C avec classes : STL, debug, notion de projet
- CMake, out-of-source compilation

Cours de C++



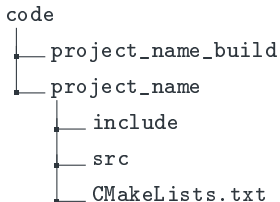
Cours de ROS



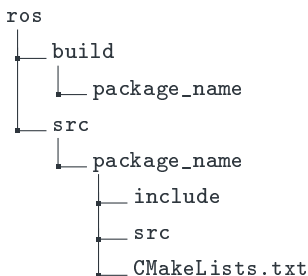
Cours de C++

- Pas seulement C avec classes : STL, debug, notion de projet
- CMake, out-of-source compilation

Cours de C++



Cours de ROS

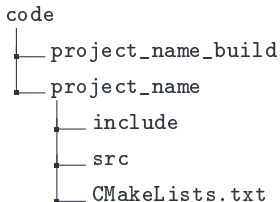


- IDE CMake-friendly (Qt Creator)

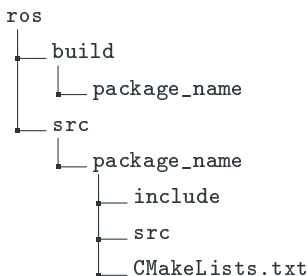
Cours de C++

- Pas seulement C avec classes : STL, debug, notion de projet
- CMake, out-of-source compilation

Cours de C++



Cours de ROS



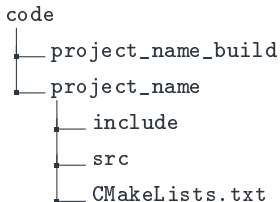
- IDE CMake-friendly (Qt Creator)

Cours de Python

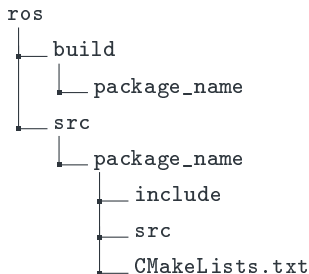
Cours de C++

- Pas seulement C avec classes : STL, debug, notion de projet
- CMake, out-of-source compilation

Cours de C++



Cours de ROS



- IDE CMake-friendly (Qt Creator)

Cours de Python

Introduction à git (en TP de programmation)

Ubuntu (LTS)

- PC école \approx PC perso + Machine Virtuelle \gg PC perso natif

Ubuntu (LTS)

- PC école \approx PC perso + Machine Virtuelle \gg PC perso natif

Distribution ROS (LTS)

- PC école \approx PC perso + Machine Virtuelle \gg PC perso natif
- Script d'installation + configuration home (workspace, .bashrc...)

Ubuntu (LTS)

- PC école \approx PC perso + Machine Virtuelle \gg PC perso natif

Distribution ROS (LTS)

- PC école \approx PC perso + Machine Virtuelle \gg PC perso natif
- Script d'installation + configuration home (workspace, .bashrc...)

Système de fichiers, compilation

- `~/ros/`
- `catkin build`

Ubuntu (LTS)

- PC école \approx PC perso + Machine Virtuelle \gg PC perso natif

Distribution ROS (LTS)

- PC école \approx PC perso + Machine Virtuelle \gg PC perso natif
- Script d'installation + configuration home (workspace, .bashrc...)

Système de fichiers, compilation

- `~/ros/`
- `catkin build`

Gestion des geeks : aucun support hors Ubuntu LTS

Ubuntu (LTS)

- PC école \approx PC perso + Machine Virtuelle \gg PC perso natif

Distribution ROS (LTS)

- PC école \approx PC perso + Machine Virtuelle \gg PC perso natif
- Script d'installation + configuration home (workspace, .bashrc...)

Système de fichiers, compilation

- `~/ros/`
- `catkin build`

Gestion des geeks : aucun support hors Ubuntu LTS



① ROS sans programmer

- packages simples (git), 1 ou 2 topics
- remap, launch files, paramètres
- rostopic, rosnode, rqt_plot, rqt (message publisher), image_view

① ROS sans programmer

- packages simples (git), 1 ou 2 topics
- remap, launch files, paramètres
- rostopic, rosnodet, rqt_plot, rqt (message publisher), image_view

② Création de package et de nodes

- Prise en compte des dépendances requises...
- mais pas toutes
- Publisher / listener, paramètres

① ROS sans programmer

- packages simples (git), 1 ou 2 topics
- remap, launch files, paramètres
- rostopic, rosnode, rqt_plot, rqt (message publisher), image_view

② Création de package et de nodes

- Prise en compte des dépendances requises...
- mais pas toutes
- Publisher / listener, paramètres

③ Interface avec un robot (Baxter)

- services, tf, Rviz, URDF (attention avec Denavit-Hartenberg)

① ROS sans programmer

- packages simples (git), 1 ou 2 topics
- remap, launch files, paramètres
- rostopic, rosnodet, rqt_plot, rqt (message publisher), image_view

② Création de package et de nodes

- Prise en compte des dépendances requises...
- mais pas toutes
- Publisher / listener, paramètres

③ Interface avec un robot (Baxter)

- services, tf, Rviz, URDF (attention avec Denavit-Hartenberg)

④ Interface avec OpenCV

① ROS sans programmer

- packages simples (git), 1 ou 2 topics
- remap, launch files, paramètres
- rostopic, rosnodet, rqt_plot, rqt (message publisher), image_view

② Création de package et de nodes

- Prise en compte des dépendances requises...
- mais pas toutes
- Publisher / listener, paramètres

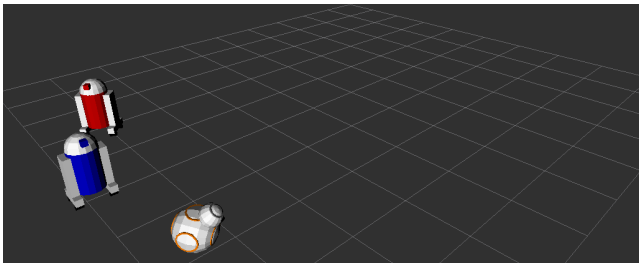
③ Interface avec un robot (Baxter)

- services, tf, Rviz, URDF (attention avec Denavit-Hartenberg)

④ Interface avec OpenCV

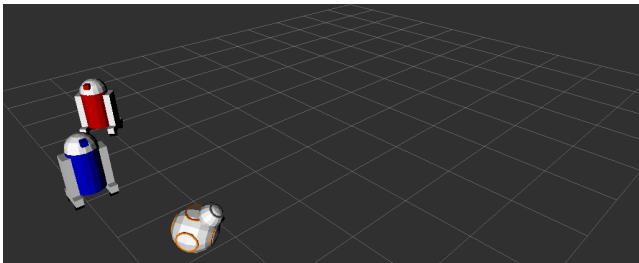
⑤ Examen classique

- Créer un node (package existant)
- Instancier plusieurs fois via launch file + remap



Node : loi de commande pour suivre un robot

- Subscriber : poses courante et désirée `Pose2D`
- Publisher : commande `Twist`



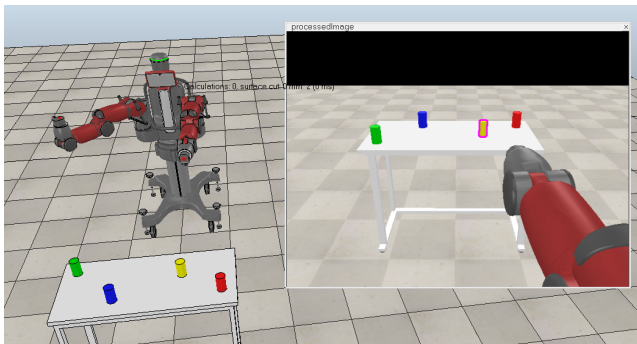
Node : loi de commande pour suivre un robot

- Subscriber : poses courante et désirée `Pose2D`
- Publisher : commande `Twist`

Launch file

- Robot 2 suit robot 1, robot 3 suit robot 2

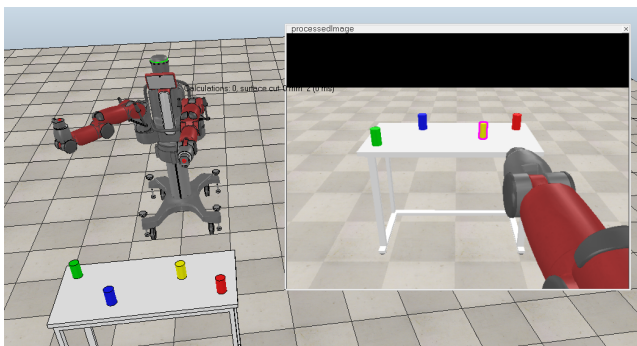
Exemple d'examen



Node : détection d'une couleur (paramètres) + commande bras

- Subscriber : image, couleur à détecter
- Publisher : joint position setpoint, processed image

Exemple d'examen



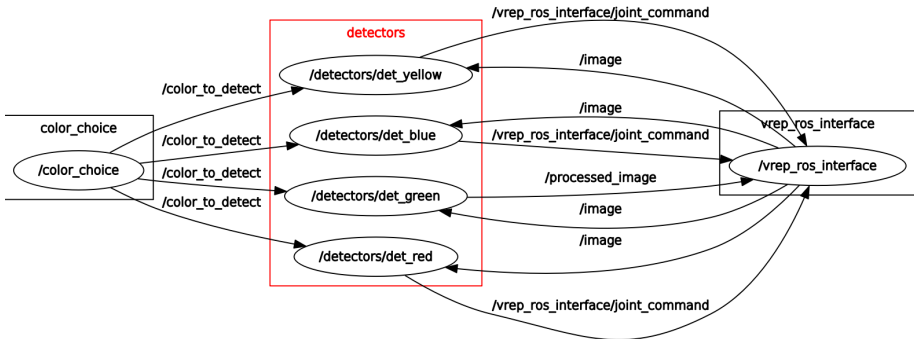
Node : détection d'une couleur (paramètres) + commande bras

- Subscriber : image, couleur à détecter
- Publisher : joint position setpoint, processed image

Launch file

- Détecter red / green / blue / yellow

Exemple d'examen



ROS dans d'autres cours doit être aussi transparent que possible

ROS dans d'autres cours doit être aussi transparent que possible

Code à compléter >> création de package et de node

ROS dans d'autres cours doit être aussi transparent que possible

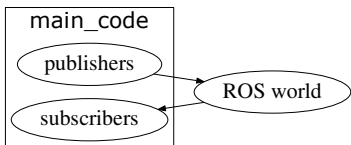
Code à compléter » création de package et de node

Abstraction via une classe » gestion des publishers et callback

ROS dans d'autres cours doit être aussi transparent que possible

Code à compléter \gg création de package et de node

Abstraction via une classe \gg gestion des publishers et callback

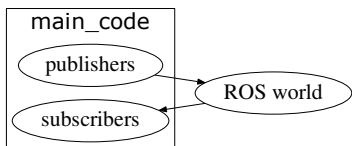


TP de ROS

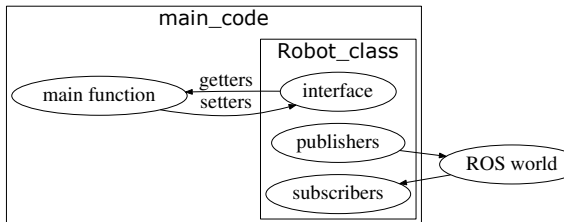
ROS dans d'autres cours doit être aussi transparent que possible

Code à compléter \gg création de package et de node

Abstraction via une classe \gg gestion des publishers et callback



TP de ROS

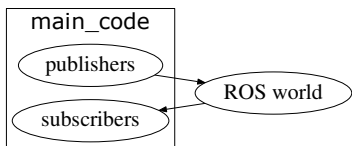


TP avec ROS

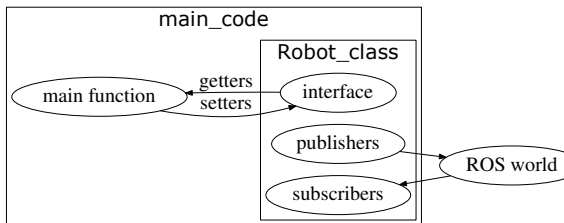
ROS dans d'autres cours doit être aussi transparent que possible

Code à compléter \gg création de package et de node

Abstraction via une classe \gg gestion des publishers et callback



TP de ROS



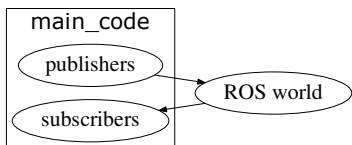
TP avec ROS

Démarrage standard

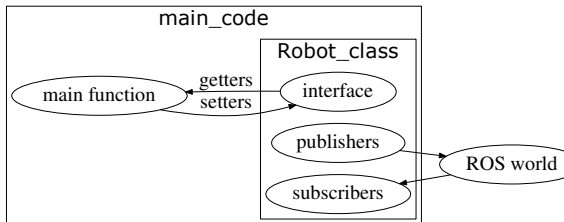
ROS dans d'autres cours doit être aussi transparent que possible

Code à compléter \gg création de package et de node

Abstraction via une classe \gg gestion des publishers et callback



TP de ROS



TP avec ROS

Démarrage standard

- `git clone` \rightarrow `catkin build` \rightarrow IDE

Login unique

- Séduisant pour la configuration (.bashrc, workspace, raccourcis)
- Peu pratique - à nettoyer entre les TPs

Login unique

- Séduisant pour la configuration (.bashrc, workspace, raccourcis)
- Peu pratique - à nettoyer entre les TPs

Login individuel (LDAP)

Login unique

- Séduisant pour la configuration (.bashrc, workspace, raccourcis)
- Peu pratique - à nettoyer entre les TPs

Login individuel (LDAP)

- /etc/skel
 - Copié à la création d'un nouvel utilisateur
 - `catkin build -save-config -cmake-args -DCMAKE_BUILD_TYPE=Debug`

Login unique

- Séduisant pour la configuration (.bashrc, workspace, raccourcis)
- Peu pratique - à nettoyer entre les TPs

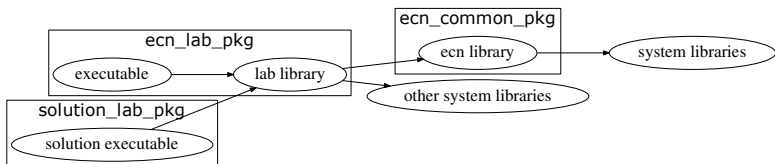
Login individuel (LDAP)

- /etc/skel
 - Copié à la création d'un nouvel utilisateur
 - `catkin build -save-config -cmake-args -DCMAKE_BUILD_TYPE=Debug`

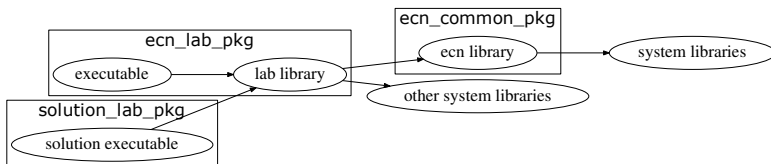
Cacher le vaudou de la mise en place

- Tutoriaux ros.org pour les plus motivés

Package commun pour les outils récurrents



Package commun pour les outils récurrents



Gestion de l'accès au robot : Token Manager

