

La plateforme robotique du LAAS



Université
de Toulouse

Journées Techniques Robotex 2&3 juillet 2013

Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes

650 personnes : 520 chercheurs 120 ITA



Unité Propre, rattachée aux instituts INS2I *et* INSIS



Conventions avec les 6 établissements
de l'Université de Toulouse

Université
de Toulouse



Quatre thèmes de recherche :

- Informatique
- **Robotique**
- Automatique
- Micro et nano systèmes

Organisation des IT du laboratoire

3 services techniques :

- TEAM - Techniques et Équipements Appliqués à la Micro-Électronique (salle blanche)
- I2C - Instrumentation Conception Caractérisation
- IDEA - Informatique Développement Exploitation Assistance

Plateformes :

- Salle blanche RTB (TEAM)
- Caractérisation (I2C)
- Réseau (IDEA)
- ADREAM (Energie) (I2C/IDEA)
- Robots (I2C/IDEA)

Commissions annuelles décident de l'affectation aux projets des équipes de recherche et aux plateformes.

Un peu d'histoire



Hilare
(1985)



Adam(1992)



Junior
(1988)



Lama
(1995)



H2
(1990)



Dala
(2002)



Diligent
(1999)



Karma
(2003)

Robots actuels



Rackham



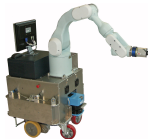
HRP-2



Max



Jido2



Jido



Mana



Pelican



Maya

L'équipe « robots-admin »

Christian Lemaire



Matthieu Herrb



Jérôme Manhès



Patrick Marcoul



Anthony Mallet



Aurélie Clodic



+ contributions de doctorants et de post-docs.

Rôle de la plateforme

- Équipement, réalisations, maintenance, formation
- Besoin de réactivité et de pérennité
- Différentes spécialités :
 - mécanique
 - électronique
 - informatique
- Financement des équipements par les trois équipes
- Budget de fonctionnement (maintenance/dépannage, petits équipements)

- Réunions :
 - Technique (robots-admin + utilisateurs) : 1 fois par mois
 - Pilotage (Responsables des équipes, robots-admin) : 1 fois par an
- Mailing-lists :
 - robots@laas.fr : échanges directs entre tous les utilisateurs
 - robots-admin@laas.fr : remontée des problèmes vers l'équipe de la plateforme
- Wiki intranet : <https://wiki.laas.fr/robots/>
- Diffusion de logiciels libres : <http://www.openrobots.org/>
- Formation annuelle à l'utilisation des robots et des logiciels

Système Linux, langages C et C++

Outils : Tcl/Tk, OpenCV, boost, gazebo, KineoWorks...

Développés au LAAS :

- jafar
- bibliothèques algorithmiques (HPP, ...)
- Genom + pocolibs
- modules Genom
- GDHE
- Move3D
- OpenPRS + transgen
- Morse
- Stack Of Tasks
- ...

→ <http://www.openrobots.org/> + Plume / Relier

Quelques réalisations pour la plateforme : Genom3

Templates :

- **Pocolibs** : middleware pseudo temps-réel du LAAS
- **ROS**
- **BIP** : <http://www-verimag.imag.fr/Rigorous-Design-of-Component-Based>

Clients :

- bibliothèque C indépendante du middleware
- serveur HTTP Genomix + client Tcl
- template OpenPRS : génère directement les bindings OpenPRS d'un composant.

Problématiques

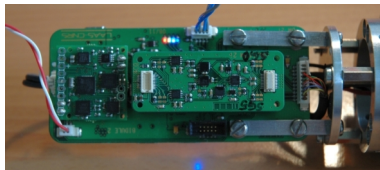
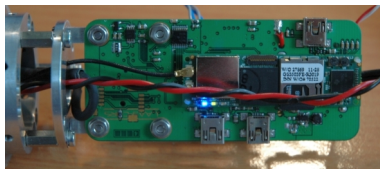
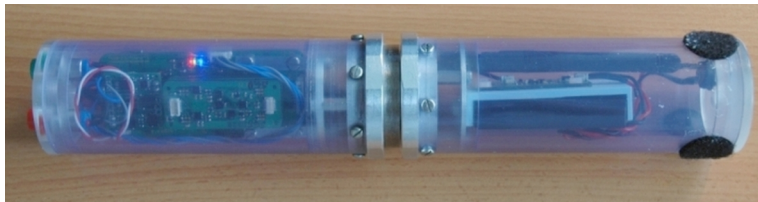
- Mesurer les efforts d'interactions lors de l'échange d'un objet.
 - Il faut instrumenter un objet.
- Quelques difficultés :
 - Mesurer des efforts,
 - Mesurer les déplacements de l'objet,
 - Traiter in-situ l'information et la transmettre,
 - L'autonomie énergétique,
 - L'ergonomie (facilité de prise en main et légèreté).

Quelques réalisations pour la plateforme : Bidule

Solutions

- Mesurer les efforts :
 - Capteur d'efforts *6 axes*.
 - Développer une électronique d'acquisition compacte.
 - 6 voies synchrones @ *400Hz*.
- Mesurer les déplacements de l'objet :
 - Centrale inertielle *9 axes* : *3 x Accéléro, 3 x Gyro, 3 x Magnéto*.
 - Filtre de Kalman intégré.
 - Sorties *Yaw, Pitch & Roll* sur liaison série @ *300Hz*.
- Traiter & transmettre l'information :
 - Carte « GUMSTIX » (*Processeur ARM-A9*) avec Wifi.
- L'autonomie énergétique :
 - Batterie LiPo rechargeable (*2000mAh @ 3.7V*).
- L'ergonomie :
 - Un « bâton » facile à saisir.

Quelques réalisations pour la plateforme : Bidule



Compétences mises en œuvres

Une inter-disciplinarité déjà présente dans la plateforme.

- Développements logiciels sur la « GUMSTIX » :
 - BusyBox,
 - Périphérique SPI maître/esclave.
 - Possibilité de capitaliser en ouvrant à d'autres plateformes ("Systèmes Embarqués", ADREAM, ...).
- Développement d'une électronique d'acquisition :
 - Utilisation d'un nouveau microcontrôleur (*STM32*).

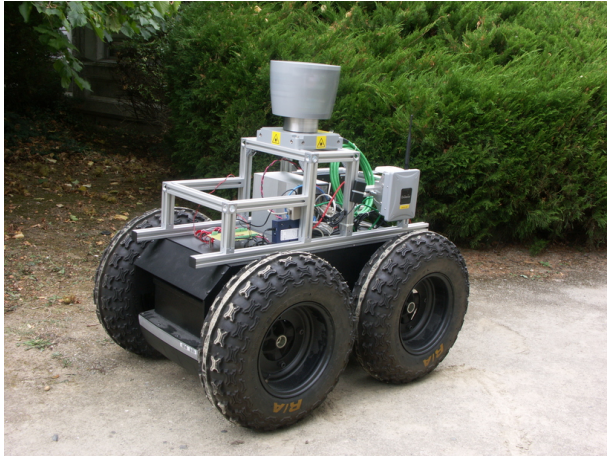
Quelques réalisations pour la plateforme : Instrumentation de Mana

- Robot livré nu.



- A nous de réaliser l'intégration.
 - Intégration des capteurs et du matériel informatique :
 - télémètre laser *Velodyne*, Caméras, GPS centimétrique *Novatel*, IMU *Xsens*, Gyro fibre optique *KVH*,...
 - PC embarqué (*Core I7*), point d'accès Wifi, PTU,...
 - Développements des logiciels pour le contrôle de la base mobile et l'acquisition des capteurs.
 - Distribution électrique,
 - Dispositifs de sécurité (bumpers, arrêts d'urgence radio, détection secteur,...),

Quelques réalisations pour la plateforme : Instrumentation de Mana



Robots futurs - Robotex

- Romeo



- 2ième PR2



- RMP-440



- plateforme Sterela



- Drones + Mocap



→ à prendre en mains, finir d'instrumenter, ...

Conclusions

- Activités très variées
- Problématique maintenance / projets de recherche
 - garder aussi un pied dans les projets pour renouveler les thématiques de travail.
- Beaucoup de plateformes nouvelles en perspective et pas de personnels supplémentaires financés !!