

Recalibration des articulations du robot Darwin-op (Robotis)

Florent Ouchet PRAG département mécatronique Avril 2014

École normale supérieure de Rennes Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France





 Articulations « décalées », comportement dissymétrique entre les membres droits et les membres gauche au repos, perte d'équilibre pendant la marche





École normale supérieure de Rennes Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France



Opérations requises

- Déterminer l'articulation déréglée
- Matériel requis
- Démontage de la structure du robot
- Extraction de la roue du MX-28
- Procédure d'alignement
- Réinsertion de la roue du MX-28
- Réassemblage et tests



Opérations annexes

- Compensation logicielle
- Mise à jour du logiciel embarqué sur les MX-28



Déterminer l'articulation déréglée

- Identification à la main:
 - Placer toutes les articulations en position centrale (position = 2048) à l'aide de RoboPlus Motion (PC externe) ou dxl_manager (PC embarqué)
 - Le robot doit se tenir debout, les jambes droites et les bras pliés, la tête centrée
 - Les déséquilibres sont facilement identifiables entre les membres gauche et les membres droits
- Pas de procédure « automatique »:
 - Le robot pourrait s'auto-identifier à partir des butées mécaniques, mais pas de données « officielles »

• Eteindre le robot

École normale supérieure de Rennes Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France



Matériel requis

• Interface USB2Dynamixel:







 Set d'engrenages MX-28: (pour la pièce d'alignement)



École normale supérieure de Rennes Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France



- Un actionneur MX-28
 (pour la roue):
- 2 câbles 3P:

Matériel requis



Manager Constant of Constant o

- Vis M2*12: (Farnell 1419287)
- Ecrous M2: (Farnell 1420786)



École normale supérieure de Rennes Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France



Matériel requis

- Tournevis cruciforme (fourni avec le robot)
- Tournevis plat
- Jeu de clés 6 pans de qualité



Démontage de la structure du robot

- Tournevis cruciforme pour enlever le bardage plastique du robot, faire un membre à la fois pour garder le second en « référence »
- Clé 6 pans pour démonter le squelette de la roue de l'actionneur
- Penser à repérer la position de correspondance (petit trait au feutre par exemple)







Extraction de la roue du MX-28

 Eviter les tournevis et lames qui vont endommager les pièces mécaniques:

Résultats obtenus:



École normale supérieure de Rennes Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France







Extraction de la roue du MX-28

• Fabrication d'un « extracteur » à l'aide des vis M2, des écrous M2 et de la roue de MX-28 supplémentaire:



 Les 2 ou 3 écrous servent de butée mécanique, ne pas trop visser car sinon la vis va percer le téflon

École normale supérieure de Rennes Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France



Extraction de la roue du MX-28

 A l'aide d'une clé 6 pans, dévisser la roue de l'actionneur tout en bloquant la roue de l'actionneur en rotation:



 Normalement la roue s'extrait assez facilement sans trop endommager les pièces mécaniques

École normale supérieure de Rennes Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France



- Débrancher l'actionneur du bus Dynamixel du robot.
- Connecter l'alimentation du robot au module SMPS2Dynamixel
- Relier l'actionneur, l'alimentation et le USB2Dynamixel à l'aide des cordons 3P:



École normale supérieure de Rennes Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France



- Sur le PC, lancer l'application Dynamixel Wizard
- Ne pas se connecter directement à l'interface

COM11	
Mot found. Start Dynamixel management. Connect the Dynamixel with PC by using USB2Dynamixel. Please connect the seperate power cable with the Dynamixel (0000)	el.
Power Line RS-485	
Power Line	



• Utiliser l'icône calibration:





• La procédure de calibration ne doit pas être interrompue:

amixel Calibration
Start Dynamixel management.
Precautions :
- Do not unplug USB2Dynamixel from PC.
- Do not cut off power of Dynamixel.
- Do not unplug Dynamixel from USB2Dynamixel.
< Back Next > Cancel

École normale supérieure de Rennes Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France



• Attention il ne doit y avoir qu'une articulation connectée à l'interface:





• Lancer la recherche d'articulation sur le bus:

Dynamixel Calibra	ation	
Select the po	ort connected to Dynamixel(s) and click Search.	
If unable to f	ind any Dynamixel(s)	
then the port	was set improperly or	
the port is cu	mently used by another application.	
Port :	COM11 •	1
Status :	Not connected	
	< Back Next > Cance	el

École normale supérieure de Rennes Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France



 Arrivé à cette étape, il faut débrancher l'alimentation (pendant 10s) puis la rebrancher, cela permet de l'initialiser dans un mode de paramétrage:

Oyhamiltel Calil	1001	
Disconnect	the connected Dynamixel, connect it a	again.
Only one dy	namixel should be connected before re	ecovery.
Port	COM11 *	
i with a		Search
Ctatus :	Net connected	
Status :	Not connected	
Status :	Not connected	

École normale supérieure de Rennes Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France



 Une fois l'alimentation rebranchée, l'écran suivant devrait s'afficher. Si ce n'est pas le cas, il faut déconnecter l'alimentation plus longtemps:

Dynamixel Calibration		
Dynamixel(s)	detected.	
Port : Status :	COM11 Search Connected!	
	< Back Next > Cancel	

École normale supérieure de Rennes Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France



• Sélectionner le type d'articulation (MX28):

Dynamixel Ca	alibration			
Select	the Dynamical to calificate			
Jelect				
	MX-28 MX-64 MX-106			
	Version : 1			
Select the correct model of Dynamixel for the calibration.				
Selectir	ng the wrong Dynamixel can lead to malfunction.			
	< Back Next > Cancel			

École normale supérieure de Rennes Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France



• L'outil envoie alors un code de recalibrage vers l'articulation:

Dyn	namixel Calibration	
	Installing calibration fimmware ! Do not tum the power off or unplug the cable before the installation is complete.	
	Model : MX-Cal Version : 1 100% (8221/8221 bytes)	
	< Back Next > Cancel	

École normale supérieure de Rennes Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France



 Placer l'axe de l'articulation en position « basse » puis valider:



École normale supérieure de Rennes Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France





Placer l'axe de l'articulation en position « basse » puis valider:





École normale supérieure de Rennes

Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France



Placer l'axe de l'articulation en position « basse » puis valider:





École normale supérieure de Rennes

Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France



 Placer l'axe de l'articulation en position « basse » puis valider:





École normale supérieure de Rennes Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France



Réinsertion de la roue du MX-28

- Lubrifier l'axe et l'intérieur de la roue pour aider l'insertion.
- Ne pas oublier la feuille de téflon.
- Placer la roue en face de l'axe (attention aux repères d'alignements) situés sous la roue (encoche) et sur le coté de l'axe crénelé (petit trou situé normalement dans l'alignement de l'encoche du dessus de l'axe).

• S'aider de la vis centrale pour réaliser l'insertion.

École normale supérieure de Rennes Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France



Réassemblage et tests

- Pas de difficulté notable, être rigoureux dans l'assemblage et le serrage.
- Toujours comparer l'assemblage et le passage des câbles par rapport à l'autre membre.
- Normalement le fonctionnement devrait être normal si la bonne articulation a été réparée.



Compensation logicielle

- Il est normalement possible de compenser « logiciellement » les décalages mécaniques
- Utiliser /darwin/Linux/projects/offset_tuner/offset_tuner
- Pas de procédure simple « à tatons »
- Coefficients pris en compte dans toutes les applications « standards » fournies par Robotis

École normale supérieure de Rennes Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France



- Les premiers robots ont été assemblés avec des articulations assez anciennes.
- Robotis propose des mises à jours pour le logiciel embarqué (firmware) dans le microprocesseur de chacune des articulations.
- Les dernières mises à jour semblent corriger des problèmes d'auto-calibrations

École normale supérieure de Rennes Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France



 Les mises à jour sont à effectuer robot en tension mais éteint (une fois le Linux éteint, la LED centrale verte/jaune doit être éteinte, les yeux encore allumés):



École normale supérieure de Rennes Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France



- Le robot doit être en position stable (sur le support par exemple) car toutes les articulations vont être relâchées les unes après les autres.
- L'interface USB2Dynamixel peut alors être connectée au bus du robot (en utilisant les connecteurs accessibles aux extrémités des bras ou des pieds).



 La mise à jour se fait avec l'utilitaire Dynamixel Wizard. Il faut se connecter à l'interface:



École normale supérieure de Rennes Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France



- Il faut ensuite initialiser la recherche pour un débit de 1Mbit/s, tous les actionneurs doivent normalement s'afficher dans la partie gauche.
- Les actionneurs pour lesquels une mise à jour est disponible s'affichent avec une petite flèche verte.



 Pour lancer la mise à jour il faut sélectionner un actionneur dans la liste de gauche et utiliser l'icône associée dans la barre d'outils:



École normale supérieure de Rennes

Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman - 35170 BRUZ - France