

1 Conseils sur l'utilisation de Poppy

1.1 Préambule

Le but de ce document est de donner certains conseils et de l'aide sur l'utilisation du robot Poppy conçu par l'équipe Flowers de l'INRIA à Bordeaux.

Tout d'abord, il ne faut pas considérer le robot Poppy comme n'importe quel robot « produit fini ». C'est avant tout un prototype open source. Cela signifie notamment que l'on peut tout faire sur ce robot mais aussi qu'il y a tout à faire. D'où l'importance de la communauté. Il ne surtout pas hésiter à poser des questions sur le forum de la communauté Poppy.

Le « business model » de Poppy est donc de tomber en panne souvent mais de pouvoir le réparer très rapidement. C'est très différent d'autres robots comme Nao qui tombe en panne plus rarement mais la réparation est impossible (sauf en passant par la garantie onéreuse). C'est ce qui rend au final Poppy plus fiable pour des activités artistiques ou pédagogiques.

Un autre conseil est d'essayer de comprendre au maximum les opérations que l'on fait sur Poppy. Il existe par exemple des scripts d'installation tout prêts pour Poppy. Cela peut être pratique pour préparer le robot mais il y a tout de même beaucoup de choses complexes et les scripts automatiques ne sont en général pas transparents (c'est leurs fonctions). Ainsi, l'installation au fur et à mesure des différents composants dont on a besoin est préférable pour ne pas perdre pied.

1.2 Le WIFI

Le robot Poppy possède une carte mère dans la tête ODROID (U3 ou XU4). Le premier obstacle est souvent de pouvoir se connecter au robot. Les techniques habituelles passent par l'utilisation de « bonjour » via un câble Ethernet. Il est tout de même plus pratique d'utiliser le WIFI.

Dans le kit de base de Poppy est vendu un dongle WIFI EDIMAX. Ce dongle est directement compatible avec les cartes ODROID et utilise la norme de WIFI 802.11n. Il suffit donc de brancher ce dongle sur la carte. Le WIFI 802.11n est la norme « classique » du WIFI et est utilisée dans de nombreux bâtiments. Elle peut donc être brouillée par un autre réseau. Elle peut aussi être brouillée par la carte ODROID elle-même. Le premier conseil est de mettre une mini rallonge USB sur la carte pour faire pendre à l'extérieur le dongle WIFI à l'arrière de la tête.

Ensuite, il est capital de posséder son propre routeur WIFI correspondant au robot Poppy. Cette acquisition permet de fixer l'adresse IP de Poppy une bonne fois pour toute et de se connecter directement au robot.

Il existe de nombreux routeurs WIFI avec la norme 802.11n. N'importe lequel fera l'affaire. Il faut juste suivre le manuel utilisateur du routeur pour le configurer comme il faut. Souvent, l'interface de configuration est accessible en tapant dans un explorateur Windows l'adresse IP « 192.168.0.1 »

Le WIFI N utilise les ondes radio pour communiquer entre les périphériques. Ces ondes radio sont autour de la fréquence 2.4GHz. Cela permet de rayonner dans tous les sens et d'avoir une bonne portée. Autour de la fréquence de base il est possible de s'installer sur différents canaux (voire deux pour multiplier la

vitesse de transfert par deux). Ces canaux sont numérotés de 1 à 14. Le canal est souvent configurable sur le routeur.

Il se peut que le robot mette du temps à se connecter au WIFI. Il faut être patient dans ces cas-là. Si c'est trop long, cela signifie que le WIFI est brouillé. Dans ce cas :

- Vérifier que votre routeur WIFI n'est pas à côté d'un autre qui pourrait le brouiller
- Le logiciel Acrylic Wifi Home sous Windows permet de scanner tous les WIFI qui passent et de voir quels sont les canaux utilisés. Si possible, via le routeur, modifier le canal afin d'être loin des autres. Il est conseillé qu'une fois arrivé sur site, d'utiliser ce logiciel pour placer le routeur dans le meilleur endroit et avec le canal le plus isolé possible.
- Le métal ou tout objet conducteur (le public) peut faire écran aux ondes. Veillez à ne pas poser le routeur sur une table métallique ou à côté d'une grille.

On peut ensuite brancher l'ODROID sur un écran HDMI, un clavier et une souris et utiliser l'interface graphique Linux pour se connecter au WIFI avec le bon mot de passe une bonne fois pour toutes.

Pour se connecter à distance au robot, tout dépend du système d'exploitation que vous utilisez sur votre PC.

Sur Windows, je conseille l'utilisation du logiciel MobaXterm qui condense de nombreux outils extrêmement pratiques. Il faut ouvrir une session SSH sur le robot.

Enfin, une nouvelle norme WIFI a été créée en 2014 : le WIFI 802.11ac. Il a la particularité d'utiliser en plus de la fréquence 2.4GHz du WIFI N, la fréquence 5GHz beaucoup moins utilisée. Il existe des dongle WIFI qui gèrent ce protocole mais il faut faire attention à leur compatibilité avec Linux. Une installation/compilation de driver peut être nécessaire (processus très hasardeux). En revanche, la fiabilité et la vitesse de transfert n'a rien à voir et est extrêmement répétable.

Ainsi, le robot est désormais connecté au WIFI dès l'allumage (en 10s avec le WIFI AC, plus de temps pour le WIFI N)

1.3 La connectique

Les câbles sont un autre point faible de Poppy. En effet, les câbles Dynamixel de base du kit sont conçus pour faire passer au maximum 5A et il est possible d'obtenir beaucoup plus (surtout si on utilise des batteries). Comme les câbles sont très sollicités mécaniquement, les montées de chaleur favorisent la casse de microbrins et la résistance du fil augmente petit à petit.

Il est donc raisonnable de les changer entièrement tous les ans si le robot est très sollicité. Sinon, on observe un phénomène de « fatigue » du robot (il a du mal à se redresser par exemple) dû à la chute de tension des moteurs en bout de chaîne. Si la tension est trop faible, le moteur aura son logiciel qui « décrochera » et deviendra imprévisible.

L'autre point faible est le connecteur. Les petits connecteurs molex blanc sont assez résistants mais à la longue ils s'usent à force de les brancher et de les débrancher. Pour éviter ce genre de problèmes, il est conseillé de les coller avec un point de pistolet à colle. C'est solide et permet facilement le démontage s'il y a soucis.

Il faut aussi éviter les petits hubs Molex qui se déconnectent très facilement. Il est préférable de faire des « pieuvres » avec la liaison de plusieurs fils directement soudés entre eux et protégés de manière fiable par de la gaine thermo.



Figure 1: Hubs Dynamixel à éliminer au maximum

Enfin, les fils ont toujours la fâcheuse tendance à se coincer dans les articulations ce qui peut provoquer leur rupture ou la déconnection d'un moteur. Cela est souvent dû au fait qu'il y a trois fils en parallèle. Une solution est de les lier ensemble en les scotchant ou en utilisant du « tortillon ».

La référence du « tortillon » (gaine spiralée) sur Amazon est la suivante (9€ les 10m) :

http://www.amazon.fr/gp/product/B002M2JV8Q/ref=ox_sc_mini_detail?ie=UTF8&psc=1&smid=

Un tortillon principal peut être utilisé pour tous les fils qui circulent le long du dos de Poppy. Il faut cependant éviter les fils qui sont tendus quand le robot est au repos.

Le torse est une chaîne de moteurs (bust_x, bust_y, abs_z, abs_x, abs_y) qui est très sollicitée. Afin de répartir la charge et comme il y a un connecteur de libre sur abs_x ou abs_y, un petit câble spécial qui relie le port molex 4 points dans le bas du dos de Poppy peut y être branché. Cela créera une boucle d'alimentation. Attention, il ne faut pas brancher le fil de data sous peine de brouiller le bus data par réflexion.

Entre abs_x et abs_y il y a un connecteur très difficilement accessible. Le fil qui parvient à ce connecteur peut très facilement se coincer avant de remonter vers abs_z (via un petit trou). Un moyen simple d'éviter ça est de mettre un petit serflex entre les moteurs abs_x et abs_y comme sur la photo.

Il peut être utile de vérifier régulièrement la continuité des fils (masse, 12V et data) avec un petit multimètre en mode « BIIIIP ». Pour faciliter la tâche, je conseille de marquer la masse avec un marqueur noir sur tous les connecteurs molex avant de les pisto-coller.

Il est aussi important d'attacher les câbles à la structure dans certains cas pour éviter d'avoir de grandes boucles où le robot peut s'accrocher. Le serflex n'est pas une bonne solution pour deux raisons : il pique si on ne le lime pas et il ne permet pas au câble d'être libre. Il faut donc préférer le fils noué et particulièrement le [fil de couture pour le cuir](#). C'est un fil imputrescible très utilisé pour la confection de marionnettes.

1.4 Eviter de cramer des moteurs

Les moteurs de Poppy sont connus pour être très cher. Quand on en crame un ça fait mal. La plupart des moteurs que j'ai cramer l'ont été dès le premier démarrage de Poppy. Souvent les moteurs sont sortis d'usine et sont donc très vifs. Le moindre obstacle les cramera directement. Malheureusement, aucune des protections ne sera efficace. Il convient donc de faire attention au prototype que l'on a.

Les moteurs qui ont le plus cramer sont ceux des genoux et ceux des chevilles. Ce sont des pertes par chaleur. Le moteur monte en chaleur très vite et malheureusement, le capteur de température inclus n'est pas sur le moteur.

La position la plus utilisée sur Poppy est la position à genou et comme chaque robot est légèrement différent, la position à genou est différente. Ainsi, le moteur du genou peut forcer pour mettre le robot très proche de la butée mécanique et donc cramer.

Un autre moyen de cramer un moteur est de le court-circuiter avec un tournevis en voulant brancher un connecteur. Quand un connecteur est débranché, soit il faut éteindre le robot ou changer le câblage sans instrument.

La température ambiante est aussi un paramètre à prendre en compte. Par expérience, quand il fait 20°C, la température de repos d'un moteur ne dépassera pas les 50°C. Mais quand il fait plutôt 30°C, on peut atteindre la valeur fatidique de 70°C. Il ne faut pas oublier que le capteur de température est loin du moteur, cela signifie notamment que 70°C correspond environ à 120°C dans le moteur.

Une montée rapide de température peut aussi être due à un choc alors que le moteur fonctionne. Il faut donc éviter les chocs autant que possible.

D'un autre côté, il existe une protection des moteurs basée sur le couple (overload). C'est-à-dire qu'à 80% du couple maximal, le moteur se désactive. Il faut savoir que la mesure du couple est basée sur la mesure de l'intensité qui passe dans le moteur. Malheureusement, cette mesure est bruitée et la protection est trop conservatrice. Dans beaucoup de cadre, cette protection devient vite insupportable. Avec de l'expérience, les protections en couple n'auraient pas sauvé le moteur dans les cas au-dessus et sa désactivation est donc conseillée.

1.5 Comment piloter le robot ?

Alors là, il y a de nombreux moyens de piloter le robot en fonction du besoin.

Pypot pur

Snap

FIRE

Blender

1.6 Les mains

Comment intégrer des mains articulées à Poppy ?

1.7 Les batteries

Si vous souhaitez utiliser Poppy en extérieur ou sur scène, il est nécessaire de disposer de batteries sur Poppy. Poppy n'a pas beaucoup de place mais pensez aux cuisses, et si vous avez besoin de plus de batteries, pensez aussi aux mollets. Cela aura par contre tendance à déplacer le centre de gravité du robot et à faire des jambes lourdes. Il est déconseillé de mettre les batteries en parallèle, ou alors, il faut qu'elles soient toutes les deux du même niveau de charge. En effet, s'il y a déséquilibre, la batterie la plus chargée va recharger la moins chargée avec une forte intensité qui risque de la détruire.

Il vaut donc mieux les mettre en série ou mettre un switch qui permet de les changer.

Pour information, les batteries LiPo vont permettre d'avoir un courant très fort par rapport à l'alimentation secteur de base (qui limite à 60W). Poppy sera donc beaucoup plus puissant.