

Global performance optimization of planar revolute-type parallel robots

Type de contenu : Images animées

Titre(s) : Global performance optimization of planar revolute-type parallel robots ; FONTAINE, Bruno ; HUANG, Ming ; SLT de SARTIGES, Guilhem

Autre(s) responsabilité(s) : FONTAINE, Bruno (Directeur de thèse)
HUANG, Ming (Directeur de thèse)
SLT de SARTIGES, Guilhem (Secrétaire)

Editeur, producteur : Ecoles Militaires de Saint-Cyr Coëtquidan

Note de thèses et écrits académiques : Filière Scientifique - Option Mécanique Promotion Chef d'Escadron Francoville Date de soutenance : 01/01/2011

Résumé ou extrait : > Etude : PRESENTATION : Il existe différents types de robots, les robots parallèles et les robots en série. Chaque type de robot a des propriétés qui lui sont propres et est donc choisi en fonction de l'utilisation qui en est faite. Un robot en série est plus simple et comporte un grand espace de travail, alors qu'un robot parallèle bénéficie d'une meilleure rigidité et d'une meilleure précision. Ces différentes caractéristiques se doivent d'être étudiées avant la construction d'un robot afin d'obtenir un robot qui réponde au mieux aux attentes des utilisateurs, c'est à dire qui ait les meilleures performances possibles en matière de rigidité, vitesse ou capacité d'emport. CONTRAINTES : Certaines contraintes sont liées au fait qu'il s'agit ici d'optimiser un robot qui a déjà été étudié et optimisé au niveau de son espace de travail et de ses singularités. De plus, les résultats obtenus et la méthode utilisée doivent pouvoir être réutilisés par une personne extérieure afin d'être adaptés à d'autre robot parallèle du même type. Ainsi, on considère ici deux robots du même type. Dans cette étude, les robots sont de type R (Revolute robot), c'est à dire qu'ils ne possèdent que des liaisons de type sphériques. De plus, l'étude de chacune des caractéristiques du robot doit permettre à celui-ci de conserver un espace de travail convenable, c'est à dire assez proche de celui obtenu à la fin de l'étude précédente, menée l'année passée. DEMARCHE : Dans un premier temps, il s'agit d'analyser le travail effectué au cours de l'année précédente sur les mêmes robots et qui concernait l'optimisation de l'espace de travail et la réduction du pourcentage de singularités. Ensuite, un robot parallèle planaire à deux degrés de liberté est étudié en premier lieu afin de mettre en évidence une méthode et de premiers résultats qui faciliteront la suite, l'étude d'un robot parallèle à trois degrés de liberté. Ce dernier comporte deux premiers degrés de liberté dans le plan (O,x,y) et le troisième n'est autre qu'une rotation autour de l'axe z. Enfin, la dernière étape consiste à optimiser les performances suivantes pour chacun des robots : rigidité, vitesse et capacité d'emport. Tout d'abord, chacune de ces caractéristiques est étudiée et optimisée séparément afin d'obtenir un robot qui satisfasse un utilisateur qui aurait besoin d'avoir un robot ayant les meilleures performances possibles dans l'un de ces domaines. Le calcul de chacune de ces caractéristiques se fait à l'aide de la matrice Jacobienne, définie comme la matrice de passage entre les données d'entrée du robot et les données de sorties. Puis, les performances sont combinées afin d'obtenir un robot plus polyvalent répondant au mieux à deux de ces caractéristiques ou aux trois en même temps. RESULTATS OBTENUS : L'étude conduit dans un premier temps au calcul de différents indices de performance

correspondants aux caractéristiques étudiées, la rigidité, la vitesse et la capacité d'emport, afin de pouvoir quantifier les performances du robot. Puis, chacun des indices de performance est étudié séparément afin d'obtenir l'influence de chacun des paramètres dimensionnels sur chaque indice de performance. On obtient alors, pour chacun des indices, un graphique donnant l'évolution de l'indice de performance en fonction de la valeur du paramètre. On peut ainsi choisir les dimensions du robot en fonction des desiderata de l'utilisateur. Enfin, les indices de performances sont étudiés ensemble, deux par deux dans un premier temps puis tous ensemble, d'essayer de les combiner. Il est alors possible de définir un robot qui a à la fois une bonne rigidité et une bonne vitesse, ou de bonnes vitesse et capacité d'emport ou encore rigidité et capacité d'emport, relativement aux résultats obtenus lors des études précédentes, c'est à dire lorsque chaque caractéristique a été étudiée séparément. On obtient ainsi un robot moins performant si l'on regarde chacune de ses caractéristiques l'une après l'autre mais beau

Sujet(s) : MATLAB

mécanique

optimisation : mathématiques

performance

robot