

INTRODUCTION

Objectifs principaux

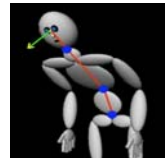
- Étude du lien entre le mouvement d'humanoïde et « son » processus de vision
- Génération automatique du mouvement
 - à partir d'informations visuelles
 - sans information *a priori* sur la scène
- Exprimer les tâches dans l'espace capteur

Verrous

- Génération de mouvement pour l'ensemble du corps
- Assurer les contraintes

Humanoïdes

- Robot ou humain virtuel



PARTENAIRES

EPI Inria

- Bipop (Grenoble-Rhône Alpes)
- Bunraku (Rennes)
- E-Motion (Grenoble-Rhône Alpes)
- Lagadic (Rennes)

CNRS

- Groupe Gepetto LAAS, Toulouse

Asservissement visuel des robots humanoïdes

Asservissement visuel

- Spécification d'une tâche comme la régulation dans l'image d'indices visuels
- Spécification de la tâche en 2D, déplacement 3D

Pourquoi l'asservissement visuel ?

- Simplifier les paramètres d'entrée
- Nouvelle approche de spécification de la tâche
- Adaptation du système en temps réel à l'environnement
 - Boucle fermée perception-action
- Mimétisme avec la perception humaine

Stratégie de commande

- Manipulation pour des tâches de manipulation
- Commande « eye-to-hand » avec « caméra » mobile
 - Choix de l'information visuelle (modélisation)
 - Projection de consigne
- Gestion des contraintes
 - Butées et singularités
 - Equilibre (centre de masse, ZMP)
- Assurer la coexistence des contraintes dans une même tâche
 - Projection en cascade, pile de tâches,...

Commande du déplacement de l'humanoïde

D'une locomotion planifiée à une locomotion réactive

- **Actuellement** : mouvement de marche stable
 - Contrainte sur les forces de contact entre l'humanoïde et l'environnement
 - Génération de trajectoire satisfaisant ces contraintes
 - Stabilisation locale de la trajectoire par une loi de commande de suivi de trajectoire (force/position)
 - Mouvement connu et planifié au moins un pas en avance
- **Objectif** : Locomotion réactive
 - Contrôler en vitesse
 - Plus de réactivité aux variations de l'environnement
 - Intégration de l'incertitude associée à ces variations

Liens avec l'asservissement visuel

- Générer un mouvement de marche asservi en continu
- Consigne donnée dans un repère lié à la partie haute de l'humanoïde

Navigation dans un environnement ouvert et dynamique

- Acquisition de l'information visuelle 2D ou 3D sur l'environnement
 - Odométrie visuelle (*localization*) et reconstruction de l'environnement (*and mapping*)
- Contrôle de l'attention
 - Définir les stratégie d'action en fonction de l'attention visuelle
 - Recherche et sélection de l'information pertinente

VALIDATIONS

Plates-formes logicielles

- MKM (Bunraku) et ViSP (Lagadic)
- Siconos-HuMANs (Bibop)
- Simulateur du robot HRP2 (LAAS)

Plate-forme matérielle

- Robot HRP2 du LAAS

Premiers résultats sur des humanoïdes virtuels

- Utilisation de MKM (Lagadic, Bunraku)

- Contrôle tête/bras, locomotion par Mocap

