

Contrôle à distance de la caméra du robot Aibo depuis Webots

Présentation de projet de semestre

Raphaël Haberer-Proust

14 février 2006



BIOLOGICALLY INSPIRED
ROBOTICS GROUP (BIRG)

Contenu

But du projet

Aperçu du système existant

Aibo

Webots

RCServer

Implementation

Protocole

Compression JPEG

Envoi de l'image

Exemple d'image prise

Démonstration

Conclusion



BIOLOGICALLY INSPIRED
ROBOTICS GROUP (BIRG)

Contenu

But du projet

Aperçu du système existant

Aibo

Webots

RCServer

Implementation

Protocole

Compression JPEG

Envoi de l'image

Exemple d'image prise

Démonstration

Conclusion



BIOLOGICALLY INSPIRED
ROBOTICS GROUP (BIRG)

But du projet

- ▶ Intégrer le **support de la caméra** de l'Aibo dans la télécommande de Webots
- ▶ Donc, offrir à l'utilisateur la possibilité de
 - ▶ prendre une **photo** ponctuelle
 - ▶ voir un **flux vidéo** continu en (quasi) temps réel de ce que la caméra de l'Aibo capture



Contenu

But du projet

Aperçu du système existant

Aibo

Webots

RCServer

Implementation

Protocole

Compression JPEG

Envoi de l'image

Exemple d'image prise

Démonstration

Conclusion



BIOLOGICALLY INSPIRED
ROBOTICS GROUP (BIRG)

Aibo

- ▶ Aibo est un robot quadrupède à l'aspect évoquant un chien
- ▶ Il a été principalement conçu pour être un objet de **divertissement**
- ▶ Cependant, de part sa puissance et ses nombreuses possibilités, il est aussi un outil est très intéressant pour la **recherche**
- ▶ Notamment, il possède
 - ▶ 18 moteurs controlables individuellement
 - ▶ plusieurs capteurs tactiles, de distance et d'accélération
 - ▶ une carte WiFi pour la communication
 - ▶ des micros, un haut-parleur, et... une **caméra**



Aibo est programmable

Le plus important, c'est que Aibo est **programmable**

- ▶ Sony fourni tout un environnement de développement nommé OPEN-R SDK, de la documentation et des exemples de programmes
- ▶ Les exécutables sont copiés sur une carte mémoire insérée dans l'Aibo



Webots

Webots est un **logiciel de simulation** en trois dimensions de robot mobiles

- ▶ Webots est produit et commercialisé par la société Cyberbotics Ltd. et a été co-développé avec l'EPFL
- ▶ Il permet de **modéliser** et de **simuler** de façon réaliste pratiquement n'importe quel type de robot mobile, qu'il soit à roues, sur pattes ou à ailes
- ▶ L'installation contient plusieurs modèles et contrôleurs de robots existants

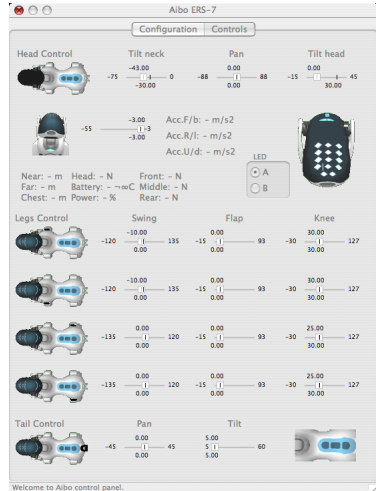
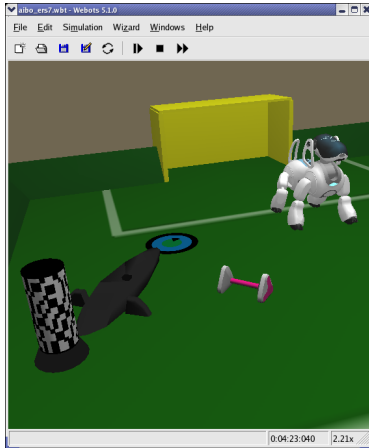


Télécommande

- ▶ Notamment, Webots est livré avec plusieurs mondes virtuels comprenant des modèles simulés de l'Aibo
- ▶ Le modèle inclut une **télécommande** pour contrôler l'Aibo à distance
- ▶ Ainsi, la position de chaque moteur peut être téléguidée
- ▶ Cette télécommande fonctionne aussi bien avec le robot simulé qu'avec **un véritable Aibo**
- ▶ L'envoi de commandes se fait par réseau profitant de la carte WiFi de l'Aibo



Télécommande



RCServer

RCServer est un logiciel pour l'Aibo conçu au BIRG qui permet la **communication** du robot avec la télécommande de Webots

- ▶ Il a été écrit dans le langage de programmation de l'Aibo, l'OPEN-R
- ▶ Il sait interpréter les commandes venant de l'ordinateur
- ▶ Il bouge les moteurs en conséquence des ordres reçus
- ▶ Pour l'interaction, un **protocole** a été défini

RCServer a été étendu pour le **support de la caméra**



Contenu

But du projet

Aperçu du système existant

Aibo

Webots

RCServer

Implementation

Protocole

Compression JPEG

Envoi de l'image

Exemple d'image prise

Démonstration

Conclusion



BIOLOGICALLY INSPIRED
ROBOTICS GROUP (BIRG)

Protocole

- ▶ Le protocole a dû être **étendu** afin d'avoir des commandes pour contrôler la caméra
- ▶ Une nouvelle version de Webots implémentant ce protocole pour le support de la caméra n'est pas encore prête
- ▶ Cependant, la communication est possible avec un **simple client TCP/IP** utilisant le port 54321



Compression JPEG

Afin d'accélérer l'envoi, l'image est **comprimée** en JPEG côté Aibo

- ▶ Il a donc fallu inclure la **bibliothèque JPEG**
- ▶ La **qualité** de compression (entre 0% et 100%) peut être variée
- ▶ Une image est prise, convertie et copiée dans la mémoire vive



Envoi de l'image

- ▶ Une fois dans la mémoire vive de l'Aibo, l'image peut être envoyée
- ▶ **Problème** : le client ne sait pas quand arrêter la réception
- ▶ **Solution** : il faut envoyer l'image avec un **en-tête** contenant la taille du fichier juste avant l'image elle-même
- ▶ le tout est envoyé d'un coup



Exemple d'image prise



Résolution maximale : 208×160 pixels

Contenu

But du projet

Aperçu du système existant

Aibo

Webots

RCServer

Implementation

Protocole

Compression JPEG

Envoi de l'image

Exemple d'image prise

Démonstration

Conclusion



BIOLOGICALLY INSPIRED
ROBOTICS GROUP (BIRG)

Démonstration

- ▶ prise d'une photo
- ▶ qualité de compression variable
- ▶ flux vidéo continu



Contenu

But du projet

Aperçu du système existant

Aibo

Webots

RCServer

Implementation

Protocole

Compression JPEG

Envoi de l'image

Exemple d'image prise

Démonstration

Conclusion



BIOLOGICALLY INSPIRED
ROBOTICS GROUP (BIRG)

Conclusion

Extensions possibles :

- ▶ Pour le flux continu, transfert des images par UDP
- ▶ Sauvegarde des photos sur la carte mémoire

Merci de votre attention



BIOLOGICALLY INSPIRED
ROBOTICS GROUP (BIRG)