

Development of the software architecture of a mobile robot

Auteur : Bounar, Nadir

Promoteur(s) : Boigelot, Bernard

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en sciences informatiques, à finalité spécialisée en "management"

Année académique : 2023-2024

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/20386>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Résumé

Développement de l'architecture logicielle d'un robot mobile

Autheur: Nadir Bounar

Promoteur: M. Bernard Boigelot

Année Académique: 2023-2024

Cette thèse de master se concentre sur la construction d'une infrastructure logicielle pour une forme original de robot humanoïde, développée dans le cadre de la compétition RoboCup. L'objectif principal était d'intégrer un système d'exploitation temps réel, tel que Preempt-RT, Xenomai ou RTAI, afin de minimiser la latence et d'optimiser les performances du système. Une distribution Linux appropriée a également été choisie comme base de développement logiciel. Suite à une évaluation approfondie basée sur divers critères, dont la latence, Preempt-RT a été sélectionné comme système d'exploitation temps réel, accompagné de la distribution Fedora, choisie pour sa taille minimale.

La deuxième partie de cette thèse se concentre sur l'établissement d'une communication efficace entre les composants électroniques et logiciels. Le mode de communication choisi est l'USB (Universal Serial Bus), et les résultats montrent un transfert de données satisfaisant entre ces composants.

La troisième partie implique la mise en place d'un système de journalisation d'événements, basé sur quatre niveaux de journal sélectionnables par l'utilisateur, permettant un suivi et une résolution rapides des problèmes lors de l'exécution du programme du robot. Les journaux enregistrés sont détaillés, incluant l'heure jusqu'à la nanoseconde, le niveau du message, son contenu, ainsi que la ligne et le fichier pertinents. Les utilisateurs peuvent sélectionner le niveau de base, filtrant ainsi les messages enregistrés dans un fichier situé dans un répertoire spécifique.

De plus, des interfaces robustes ont été conçues pour la création et la communication des tâches, afin de répondre aux besoins futurs. Elles visent principalement à optimiser l'efficacité et la réactivité des échanges d'informations, contribuant ainsi à la performance globale du robot. L'interface de gestion des tâches facilite leur création, permettant d'attribuer des priorités et des périodes si nécessaire, ainsi que de les affecter à des cœurs de processeur spécifiques. La seconde interface permet aux tâches d'interagir entre elles : lorsqu'une tâche requiert le contenu d'une autre, elle peut en faire la demande et le recevoir dès qu'il est disponible. Durant cette attente, la tâche est mise en pause pour économiser les ressources du processeur.

En conclusion, cette thèse a développé une infrastructure logicielle solide pour un robot humanoïde compétitif. La sélection de Preempt-RT et de Fedora a amélioré les performances du système, tandis que l'utilisation de l'USB et la mise en place d'un système de journalisation ont été confirmées. Les interfaces conçues pour la gestion des tâches et la communication anticipent efficacement les futurs besoins en termes d'efficacité et de réactivité.