



Simulation d'une voiture autonome sur le RTOS QNX

Antonin Godard et Rayan Neggazi

École Polytechnique de Montréal
INF6600

Table of contents

- ① Introduction
- ② Première implantation
- ③ Solutions et améliorations
- ④ Conclusion

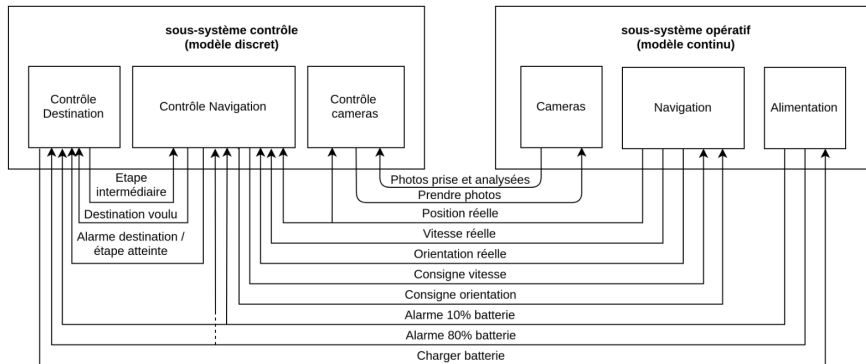


Étapes du projet

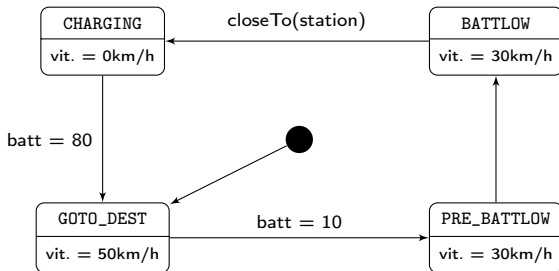
- ① Analyse UML
- ② Modélisation TrueTime : partie discrète
- ③ Simulation RTOS QNX
- ④ Améliorations



Cahier des charges



Navigation



Contrôle de la navigation



Caméra et batterie

Caméra :

- Une tâche continue qui prend une photo
- Une tâche de contrôle pour commander la caméra (une photo tous les 10 mètres)

Batterie :

- Une tâche continue qui gère le niveau de batterie
- Deux tâches de contrôle pour les alertes



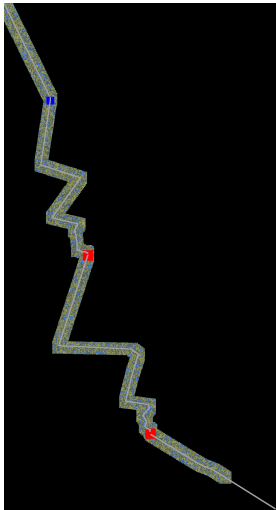
Lacunes et solutions

Lacune	Solution
Incertitude de la périodicité des tâches	Ajout de timers
Variables globales pour la synchronisation	Sémaphores
Temps de simulation	Facteur d'accélération

- Période jusqu'à 2 ms
- Synchronisation efficace
- Possibilité d'accélérer jusqu'à 100 fois



Tracé avec takePhoto



Mutex

Utilisation raisonnable de mutex :

- Consomment beaucoup de ressources
 - Vitesse, angle, niveau de batterie et position courante
 - Compromis entre nombre de mutex et granularité
 - Possibilité d'utiliser un seul
- Accès aux variables sécurisé
- Moins de conflits

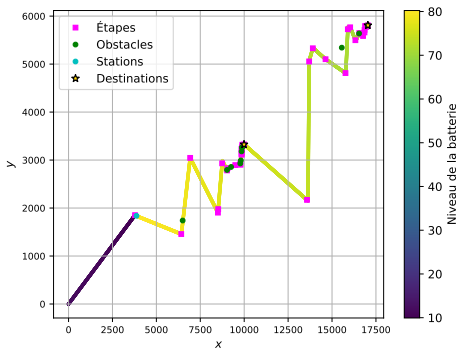


Trace de données

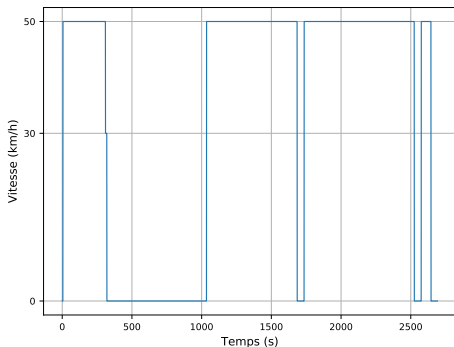
- Logs indispensables au débogage
- Fil d'exécution à 100ms
- Résultats



Trace de données



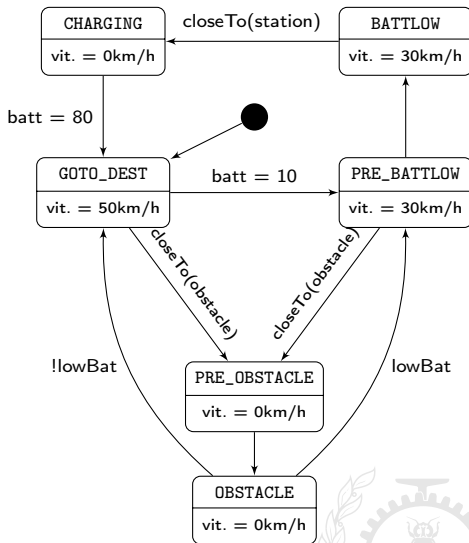
Chemin de la voiture et batterie



Vitesse

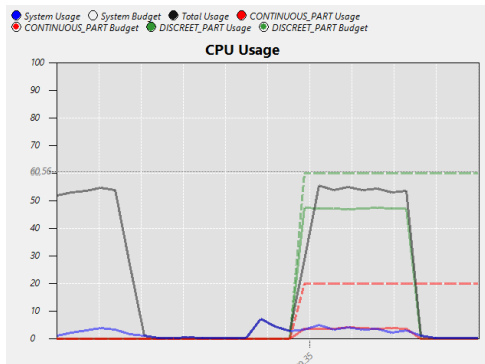
Obstacles

- Ajout d'états
- Plus réaliste
- Génération aléatoire



Partitionnement CPU

- Mécanisme QNX
- Adaptatif
- Point critique des RTOS
- Deux partitions séparées :
 - Tâches continues : 20%
 - Tâches discrètes : 60%
- Sécurité



Partitionnement CPU

Conclusion

- Comportement de la voiture autonome implémenté
- Enjeux du concept temps réel
- Solutions apportées aux problèmes rencontrés
- Système amélioré
 - Fonctionnalités
 - Performance
- Résultats en simulation solides
- Pistes d'améliorations supplémentaires
 - Affinité des threads
 - Watchdogs

