

Localisation et Navigation en Robotique Mobile

MENASRI Riad

03-02-2014

menasri.riad@gmail.com

Plan

- Navigation basée sur une carte
- Représentations de l'environnement
- Classification des méthodes de localisation
- Méthodes de localisation métrique

Qu'est-ce qu'une carte ?

Carte :

- Modèle interne de l'environnement

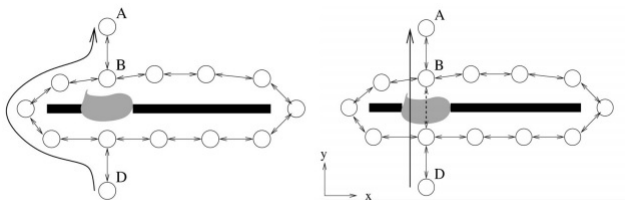
Mémoire sous diverses formes des informations proprioceptives et des perceptions Permet de relier des perceptions à une position

- pour compenser la dérive de la proprioception

Pourquoi une carte

Catégories 4 et 5 de la classification de Trullier

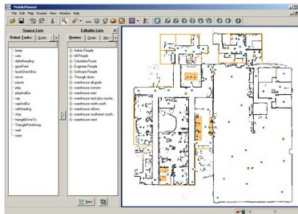
- ① Approche d'un objet
- ② Guidage
- ③ Action associée à un lieu
- ④ Navigation topologique
- ⑤ Navigation métrique



Pourquoi une carte

Connaissance de l'environnement

- Pour repérer le robot
- Pour donner une vision globale à l'opérateur
- Pour la carte elle-même (relevé de plan d'architecte)



Pourquoi une carte

Caractéristiques

- Relevé de zones mal connues

Planification d'actions à long terme

- buts hors de la vue directe
- optimisation globale de trajectoires

3 problèmes

Cartographie

- Construction de la carte

Localisation

- Estimer la position du robot dans une carte connue

Planification

- Calculer un chemin de la position courante jusqu'au but

Quelques hypothèses usuelles

Environnement plan (2D)

- plan de coupe d'un télémètre laser
- mobilité simplifiée

Environnement statique (mais bruité)

- pas de modélisation de portes ouvertes/fermés
- mais présence d'obstacles dynamiques possible (personnes, mobilier...) donc bruit

Estimation séparée de la position et de la direction

- notamment pour cartes topologiques (vision panoramique)
- pour des plates-formes holonomes : boussole, gyroscopes, recalage

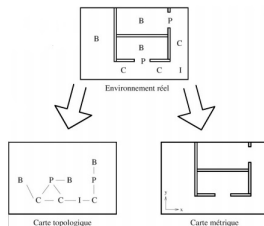
2 types de représentations

Carte topologiques

- Graphe de lieux et de transitions entre lieux
- perception sans modèle métrique

Cartes métriques

- Ensemble d'objets dans un espace commun
- perception avec modèle métrique



Cartes topologiques

Avantages

- Discrétisation pour la planification
- Proche des données capteurs
- Utilisation de capteurs sans modèles métriques
- Séparation des info proprioceptives et des perceptions (cartographie)
- Localisation grossière, mais rapide

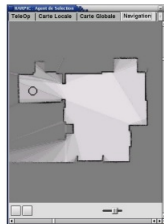
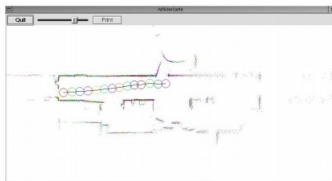
Inconvénients

- Séparation des info proprioceptives et des perceptions (localisation)
- Pas d'information sur les lieux non visités
- Représentation très liée à un robot particulier

Cartes métriques

Ensemble d'objets dans un repère commun

- Points, segments, polygones
- Scans laser
- Espace libre (grille d'occupation)



Cartes métriques

Avantages

- Représentation de lieux non visités (mais « vus » de loin)
- Utilisation de la géométrie
- Localisation précise
- Représentation indépendante du robot (utilisation d'un modèle métrique)

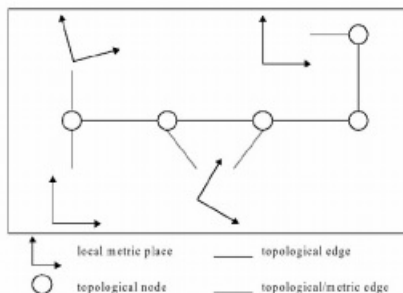
Inconvénients

- Planification moins directe que pour les cartes topologiques
- Nécessite un modèle métrique
- Fusion au sein d'un même espace — > difficulté de modifications futures

Représentations hybrides

Représentations mixtes (topo-métrique)

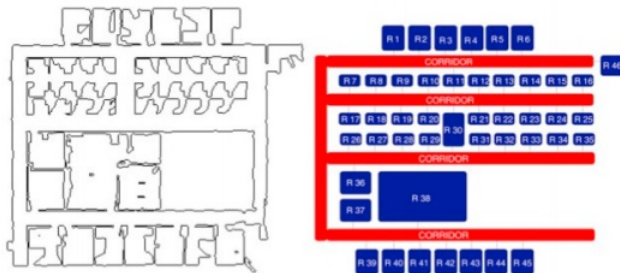
- Nœuds (images) avec positions relatives métriques



Représentations hiérarchiques

Hiérarchies de représentations

- Métrique
- Topologique
- Sémantique



Oscar Martinez Mozos, Rudolph Triebel, Patric Jensfelt, Axel Rottmann, Wolfram Burgard
Supervised semantic labeling of places using information extracted from sensor data

Capacité de localisation

Localisation locale

- Estimation de la position par correction d'une estimation initiale

Localisation globale

- Estimation de la position sans estimation initiale « lost robot »
- Estimation de la position avec une fausse estimation initiale « stolen robot »