

1. Obiettivi della tesi

1.1. Obiettivi generali della tesi

Studio sperimentale degli effetti di diverse combinazioni delle modalità (continua e discreta) di percezione e decisione sulla performance di esplorazione.

Le attività sperimentali saranno condotte tramite simulazioni, utilizzando ROS e Stage.

Realizzazione di un framework che permetta effettuare esperimenti in serie, sfruttando la configurabilità di parametri che permettano di scegliere la modalità di percezione, la modalità di decisione, e la strategia di esplorazione (il metodo usato per scegliere il prossimo goal tra le destinazioni disponibili).

Possibili combinazioni delle modalità di esplorazione

Le possibili combinazioni delle modalità di percezione e di decisione sono de seguenti:

- a. percezione continua / decisione continua
- b. percezione continua / decisione discreta
- c. percezione discreta / decisione continua
- d. percezione discreta / decisione discreta

Il caso (c.) non è sensato, in quanto equivarrebbe al caso (d.), ma con un maggiore costo computazionale. Infatti in questo caso una decisione continua ripeterebbe molte volte una stessa decisione, in quanto tra una percezione e l'altra la mappa costruita rimane invariata, e di conseguenza lo saranno anche le decisioni prese.

Il caso (b.) invece, nonostante possa sembrare equivalente al caso (d.), è sensato, in quanto permette di rilevare eventuali cambiamenti nell'ambiente durante l'esplorazione e di agire di conseguenza. Inoltre un'esplorazione continua può consentire di ottenere nuove informazioni sulla mappa anche durante lo spostamento verso il nuovo punto di osservazione (quindi anche nel caso di mappa statica).

Nel nostro caso, tuttavia, con una mappa statica e degli obiettivi di semplice esplorazione (e non di identificazione di eventuali oggetti in movimento), si potrebbe pensare di ricondurre il caso (b.) al caso (d.).

Bisognerà quindi valutare se considerare i due casi come casi distinti, oppure considerare il caso (b.) sostituibile dal caso (d.), tenendo però in considerazione il maggior costo computazionale del caso (b.), ma anche la possibilità di ottenere nuove informazioni sulla mappa durante il tragitto verso il nuovo punto di esplorazione.

Al fine di tenere in considerazione tutti questi aspetti, considereremo i casi (a.), (b.) e (d.)

Possibili strategie di esplorazione e di scelta dei goal

Le diverse strategie di esplorazione possono essere le seguenti:

- random
- media pesata

- MCDM

Valutazione delle prestazioni di esplorazione

- misura del tempo impiegato distanza percorsa per completare l'esplorazione dell'ambiente
- fissato il tempo, misurazione della percentuale di completamento della mappa, dello spazio percorso ;
- nel caso discreto, è possibile valutare se tenere in considerazione il numero di step di decisione per confrontare fra loro le diverse strategie di esplorazione, tenendo però ben presente che lo scopo dei test è il confronto fra il caso continuo e quello discreto (confronto che non può essere effettuato sfruttando questo parametro).

1.2. Obiettivi generali degli interventi sul codice

Per realizzare un framework utilizzabile per poter effettuare esperimenti in serie, modificando solo alcuni parametri di configurazione, saranno necessari diversi interventi sul codice:

- a. prevedere la possibilità di scegliere diverse combinazioni delle modalità (continua e discreta) di percezione e decisione e la possibilità di scegliere diverse strategie di esplorazione. A tal fine:
 - i. scegliere o aggiungere uno o più parametri configurabili tramite file xml o yaml, utili per scegliere:
 - la strategia di esplorazione da utilizzare
 - le diverse combinazioni delle modalità (continua e discreta) di percezione e decisione
 - ii. nel caso di percezione e decisione discrete, sarà necessario poter capire se il goal scelto sia stato raggiunto, prima di procedere alla scelta del nuovo goal:
 - aggiungere un metodo che controlli se il goal è stato raggiunto, tenendo conto dell'errore di percezione e misurazione delle distanze e della posizione del robot
 - iii. modificare l'applicazione affinché la scelta dei parametri influenzi effettivamente il comportamento del robot (quindi realizzare la percezione e la decisione discrete, dal momento che quelle continue sono già presenti)
- b. aggiungere un metodo per ogni nuova strategia di esplorazione da utilizzare
- c. valutare se creare un nuovo nodo per ricevere/salvare/visualizzare i dati relativi alle performance di esplorazione.