

# Presentazione

lunedì 4 luglio 2022 17:48

Tempo totale stimato = 12 minuti

- Pagina 2 - 30 secondi
  - Cos'è il path planning?
    - Problema di guidare il robot verso il goal
    - Evitare gli ostacoli non noti a priori
    - Ottimizzare la traiettoria
  - Di quali informazioni siamo in possesso riguardo il robot e gli ostacoli?
    - Posizione e orientamento
    - Degli ostacoli conosciamo posizione e velocità
- Pagina 3 - 1 minuto
  - Strumento matematico molto utilizzato? Potenziali artificiali
    - Funzioni in due variabili
    - Con forme per guidare il robot verso un punto di goal (obiettivo)
    - Classicamente di due tipi
      - Attrattivo: unico punto di minimo nel goal
      - Repulsivo: unico punto di massimo nell'ostacolo, nullo altrove oltre una soglia
    - Facendone l'antigradiente si ottiene una funzione da  $R^2$  a  $R^2$  che esprime delle velocità che puntano verso il minimo della funzione
- Pagina 4 - 1 minuto
  - Come si utilizzano i due potenziali (attrattivo e repulsivo)?
    - Si sommano per ottenere un potenziale totale
    - Il robot seguirà in ogni istante il suo antigradiente perché il suo obiettivo è minimizzare la funzione potenziale totale
    - Verrà in pratica attratto dal goal e contemporaneamente respinto dagli ostacoli
  - Problema con questo approccio?
    - Minimi locali dovuti ad un annullamento dell'antigradiente conseguente alla somma di potenziali
- Pagina 5 - 30 secondi
  - Un'alternativa alla somma di potenziali?
    - Potenziale bypassante invece del repulsivo per evitare gli ostacoli
    - Punti scritti sulla slide
- Pagina 6 - 1 minuto
  - Come si usa il potenziale bypassante?
    - Bisogna switchare tra due potenziali (attrattivo e bypassante)
    - In ogni istante si seguirà un solo potenziale alla volta
  - Statechart
    - Due macrostati e due sottostati ciascuno
    - Ogni stato elementare ha un suo antigradiente
    - L'antigradiente fornisce una velocità di riferimento al robot
- Pagina 7 - 30 secondi
  - Come viene implementato l'algoritmo?
    - Con l'architettura in figura
    - L'entry point è un ciclo che alterna chiamate ad ogni modulo
    - Prima viene localizzato l'ostacolo e visto se dà fastidio
    - Poi viene chiesto allo stato in cui si trova il robot di decidere in base al rilevamento
    - Poi viene fatto muovere il robot
    - Tutto con un tempo di campionamento
  - Ora affrontiamo come sono implementati i singoli moduli
- Pagina 8 - 10 secondi
  - Slide autoesplicativa
- Pagina 9 - 20 secondi
  - Il meccanismo di switching a stati si realizza con il design pattern state
    - SwitchingRobot ha un campo di tipo RobotState
    - RobotState offre un metodo decision (utilizzato nella funzione start) che viene ridefinito dalle sottoclassi
    - In pratica ogni sottoclasse esprime uno stato elementare e definisce un comportamento state-specific
    - RobotState ha anche due campi gradX e gradY che sono gli antigradienti
    - Lo switching avviene proprio nel metodo decision e si concretizza nell'assegnazione a RobotState di un altro sottotipo
  - Ora approfondiamo come funziona matematicamente lo switching
- Pagina 10 - 1 minuto
  - Si controlla qual è la velocità dell'ostacolo

- Si calcola l'angolo  $\phi$  tra robot e ostacolo (figura sx)
  - Poi si trasforma questa velocità con una matrice di rotazione per portarla nel sistema di riferimento di  $\phi$
  - In pratica stiamo vedendo dove il robot dal punto di vista dell'angolo  $\phi$  (figura dx)
  - Per calcolare il verso vale relazione in slide
- Pagina 11 - 1 minuto
  - L'ostacolo virtuale si calcola con le condizioni di tangenza
  - Quali sono queste condizioni di tangenza? (riferimento a figura sx)
    - Tra movimento robot e potenziale bypassante virtuale
    - Tra potenziale bypassante virtuale e bypassante reale
    - Tra bypassante reale e attrattivo
  - Per non entrare in dead loop bisogna controllare che la distanza del robot dal goal non sia maggiore rispetto alla distanza di P2 dal goal
- Pagina 12 - 20 secondi
- Pagina 13 - 40 secondi
- Pagina 14 - 1 minuto
- Pagina 15 - 20 secondi
- Pagina 16 - 40 secondi
- Pagina 17 - 30 secondi
- Pagina 18 - 30 secondi
- Pagina 19 - 30 secondi
- Pagina 20 - 30 secondi