

# Progettazione e analisi di algoritmi

## Progetto “Navigazione di robot”

**Armando Tacchella**

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica  
Dipartimento di Informatica, Bioingegneria, Robotica e Ingegneria dei Sistemi

A.A. 2019/2020

# Sommario

- 1 Introduzione
- 2 Simulatore GridWorld
- 3 Specifiche del progetto

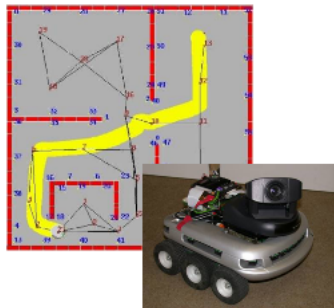
# Sommario

1 Introduzione

2 Simulatore GridWorld

3 Specifiche del progetto

# Navigazione di robot: cosa?



- **Storicamente:** posizione e rotta di una nave in mare
- Nei sistemi robotici, l'insieme delle **tecniche algoritmiche** necessarie per **spostarsi** all'interno dell'**ambiente fisico**
- Diversi aspetti:
  - ▶ Localizzazione
  - ▶ Mappatura
  - ▶ Aggiramento di ostacoli
  - ▶ Raggiungimento di obiettivi

# Navigazione di robot: perché?

- Diversi tipi di **localizzazione** (indoor, outdoor, terrestre, marina, aerea,...)
- Diversa **sensoristica** (GPS, LIDAR, SONAR, ...)
- Dimensionalità dell'**ambiente** (2D, 3D)
- Tipologia degli **ostacoli** (fissi, in movimento)
- Capacità di **calcolo** del robot
- **Tipologia** del compito (esplorativo, obiettivo prefissato, ...)

[H. Durrant-Whyte T. Bailey. Simultaneous Localization and Mapping: part I. IEEE Robotics and Automation Magazine. Vol. 13, num. 2. IEEE, 2006]

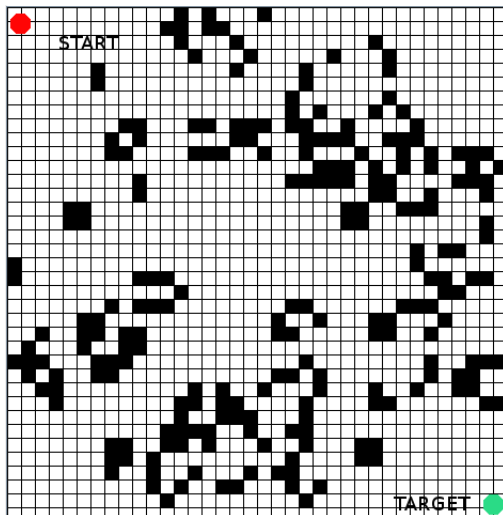
# Navigazione di robot: come?

- Si suppone che il robot debba navigare a partire da una **posizione predefinita** per arrivare ad un **obiettivo prefissato**
- Utilizziamo una **strategia di ricerca** che prevede
  - ▶ Scansione dell'ambiente per l'individuazione di ostacoli
  - ▶ Calcolo del passo successivo
  - ▶ Valutazione del raggiungimento dell'obiettivo
- Memorizzare le porzioni di spazio esplorate (evitare cicli)
- Memorizzare i passi compiuti (percorso)
- Memorizzare percorsi **semplici** e/o **minimi**

# Sommario

- 1 Introduzione
- 2 **Simulatore GridWorld**
- 3 Specifiche del progetto

# Simulazione di un robot in uno spazio 2D





Classe Java per **simulare la navigazione di un robot**  
in una **griglia bidimensionale** di **dimensioni prefissate**  
con ostacoli posizionati in **modo casuale**

(vedi documentazione javadoc)

# Sommario

- 1 Introduzione
- 2 Simulatore GridWorld
- 3 Specifiche del progetto**

# Materiale su Aulaweb

- File `.class` relativi a `GridWorld`, `GridWorld.Coordinate` e `GridWorld.Direction`
- Documentazione javadoc delle classi (aprire `index.html` nel browser)
- Queste slide

# Specifiche di consegna

- La consegna deve includere **solamente** i file `.java`
- I file **devono** esser contenuti in una cartella zippata il cui nome ha il formato `<cognome>_<matricola>`
- Tra i file **deve** essercene uno chiamato `Main.java` che contiene il metodo `public static void main(...)`
- La consegna avviene tramite Aulaweb

# Specifiche di input

- Il programma prende in input **tre parametri da linea di comando**
  - ▶ La dimensione della griglia (un `int` maggiore di 0)
  - ▶ La densità degli ostacoli (un `double` tra 0 e 1, estremi esclusi)
  - ▶ Il seme per la generazione casuale (un `long`)
- I parametri in input **devono** essere utilizzati per costruire l'istanza di `GridWorld` su cui simulare la ricerca del percorso.

# Specifiche di output (1)

- Il programma stampa a video il risultato su una **singola linea di testo**
- Nel caso in cui il percorso sia stato individuato correttamente, il programma stampa  
Percorso: <cella\_1> <cella\_2> <cella\_3> ...
  - ▶ <cella\_i> è una cella del percorso dalla posizione iniziale alla posizione obiettivo;
  - ▶ il **formato** per <cella\_i> è (riga, colonna);
  - ▶ le celle sono visualizzate nella stessa sequenza a del percorso.
- Nel caso in cui vi sia stato un **problema** nell'individuazione del percorso, il programma stampa Nessun percorso!
- Il programma deve fornire un **percorso semplice** (senza cicli).
- Fornire un percorso **ottimo** è un fattore di merito della soluzione.

# Modalità di esecuzione

- Il progetto dovrà essere svolto **individualmente**.
- Il progetto viene svolto al di fuori delle ore di lezione.
- La collaborazione con i colleghi per **discussioni e scambi di opinione** è incoraggiata, ma...
- ... lo studente **si impegna** a non copiare l'esercitazione e/o farsela fare.