



# Földi útvonaltervezés I. (szabály alapú navigáció)

Intelligens Rendszerek  
*Gyakorlat*

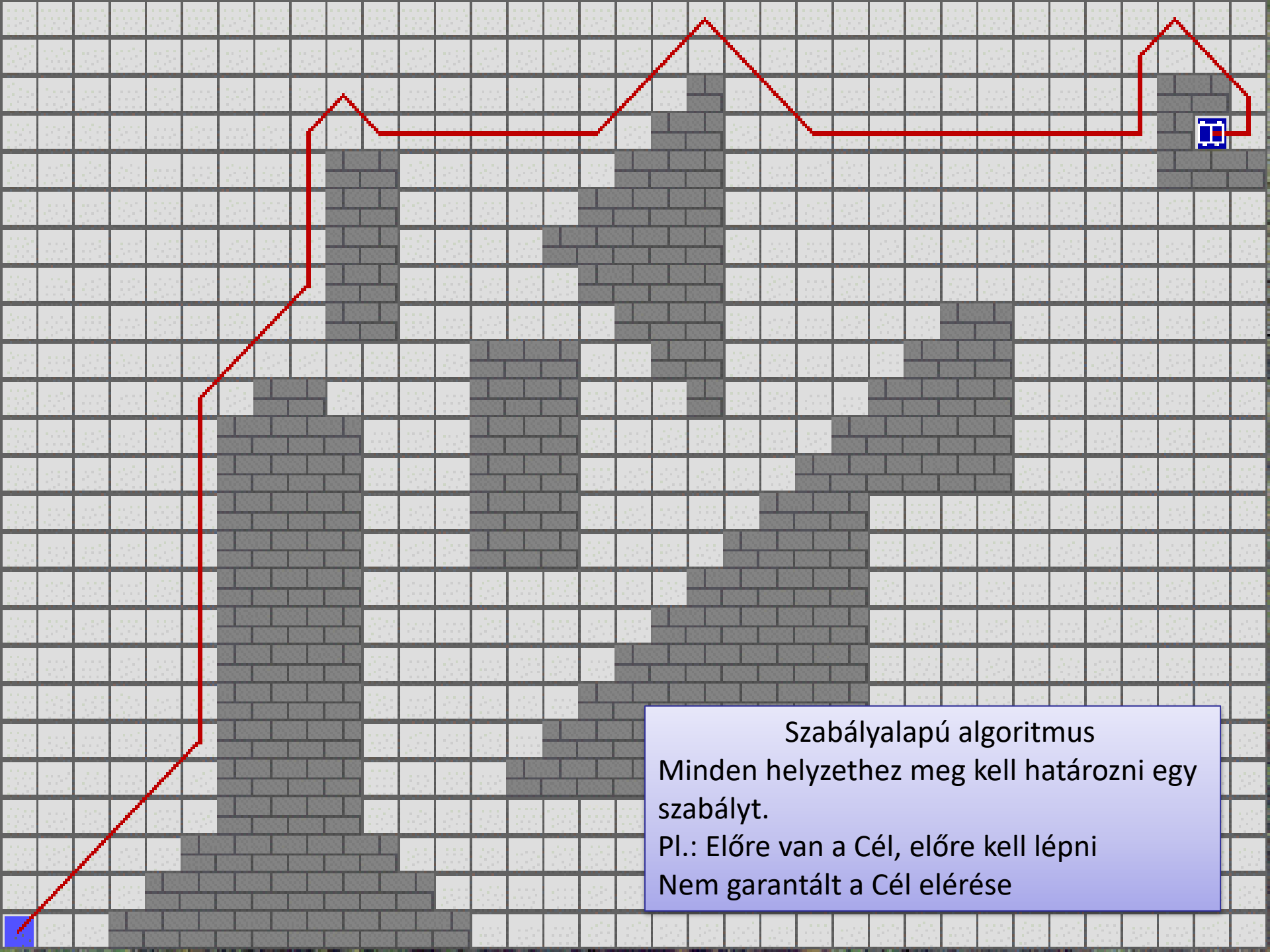


# Navigáció

- A navigáció feladata, hogy a robot egy kijelölt célpozícióba jusson. A mozgás során több szempontot is figyelembe kell venni:
  - A robot mozgási lehetőségei
  - A mozgásra fordított energiaszükséglet
  - Idő
  - Robot mechanikai tulajdonságai
  - Terepviszonyok
- Ismert / ismeretlen terep



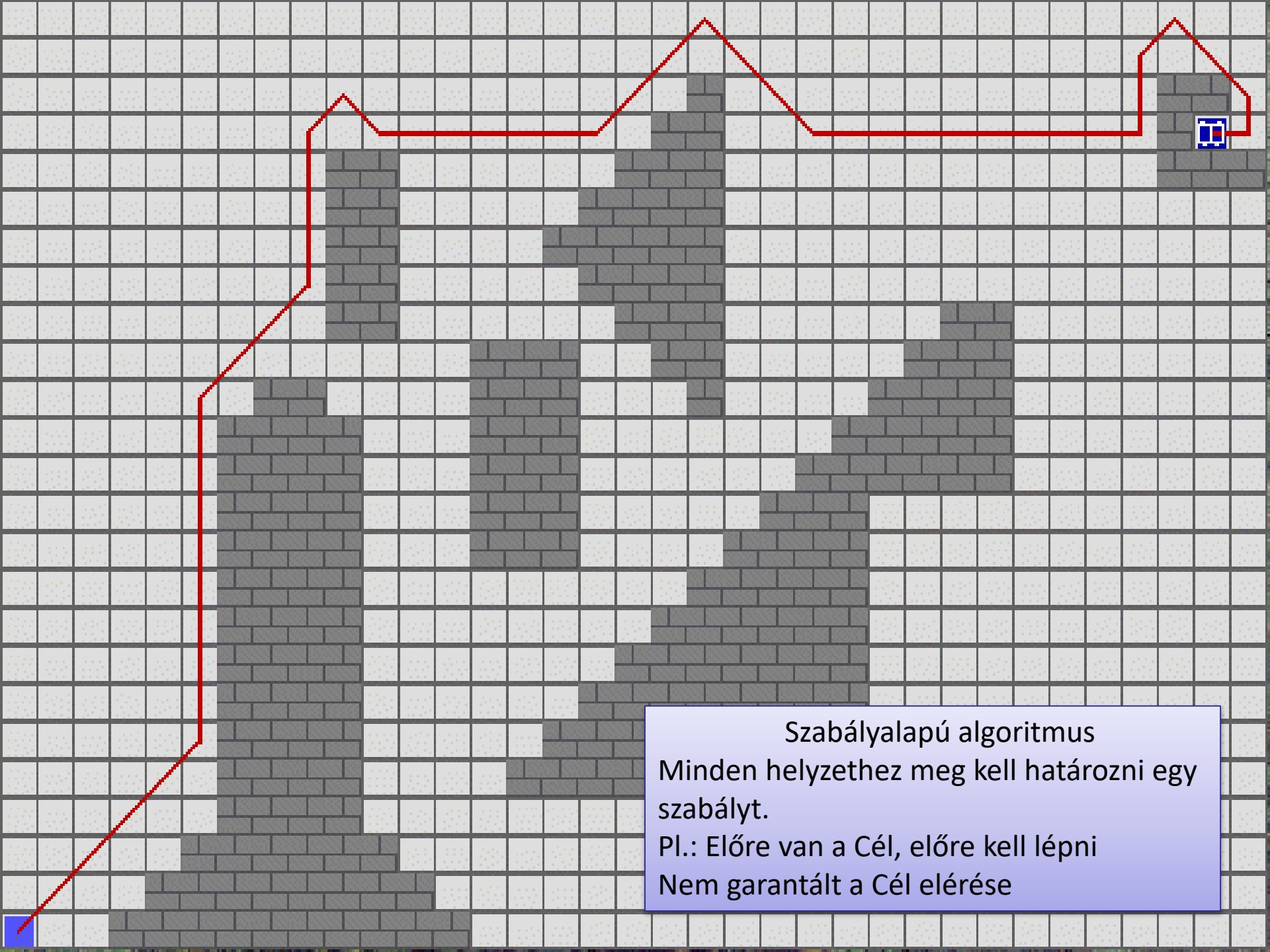
- Akadályelkerülés és pályatervezés
  - szabályalapú algoritmus
    - módosított szabályalapú algoritmus
    - neurális-elvű algoritmus
    - tapasztalat szerzésen alapuló algoritmus (öntanuló)
  - hullám-továbbterjesztéses algoritmus
    - módosított hullám-továbbterjesztéses algoritmus
  - GVD-elvű, gráfbejáráson alapuló algoritmus



### Szabályalapú algoritmus

Minden helyzethez meg kell határozni egy szabályt.

Pl.: Előre van a Cél, előre kell lépni  
Nem garantált a Cél elérése



Szabályalapú algoritmus  
Minden helyzethez meg kell határozni egy szabályt.  
Pl.: Előre van a Cél, előre kell lépni  
Nem garantált a Cél elérése



# Szabályalapú navigáció

- Nekünk kell meghatározni minden helyzethez a megfelelő lépést
- Csak lokális döntések meghozására alkalmas
- Alkalmazható ismert és ismeretlen terepen is
- De nem garantálja a cél elérését



# Szabályalapú navigáció

- Legegyszerűbb eset:
  - 4 helyzet, a cél iránya a robothoz képest
    - Fent, Lent, Jobbra vagy Balra van
  - 4 lehetséges lépés:
    - Fel, Le, Jobbra, Balra



# Szabályalapú navigáció

- Navigáció lépései:
  - Irány meghatározása
    - Merre van a Cél mező a Robothoz képest?
  - Az adott irányhoz tartozó lépés végrehajtása
  - Ha akadályba ütközünk, visszalépünk az előző pozícióba





# Matlab keretprogram

- Alaptérkép betöltése (32d.png)
  - Piros (255,0,0) cella: Robot
  - Zöld (0,255,0) cella: Cél
  - Fehér cellák (255,255,255): üres mező
  - Fekete cellák (0,0,0): akadály
- A keretprogram átalakítja ezt a képet (tömböt) egy 2D tömbbé, melyben a következő értékek szerepelnek:

```
emptyVal=0;  
finishVal=-1;  
robotVal=-2;  
pathVal=-2.5;  
obstacleVal=-3;
```



# Matlab keretprogram

```
%szabálytábla sorai, oszlopai
```

```
directions=4;
```

```
movements=4;
```

```
%directions (irányok, merre van a cél?)
```

```
dirRight=1;
```

```
dirLeft=2;
```

```
dirUp=3;
```

```
dirDown=4;
```

```
%movements (lépések, merre léphetünk?)
```

```
moveRight=1;
```

```
moveLeft=2;
```

```
moveUp=3;
```

```
moveDown=4;
```



# Matlab keretprogram

```
robotPos=startPos;
```

```
prevPos=startPos;
```

```
while(norm(robotPos)~=norm(finishPos))
```

Addig fut, amíg a robot el nem ér a célba

Q1: Mindig elér?

Q2: Biztosítja valami azt, hogy ha nincs út megáll?



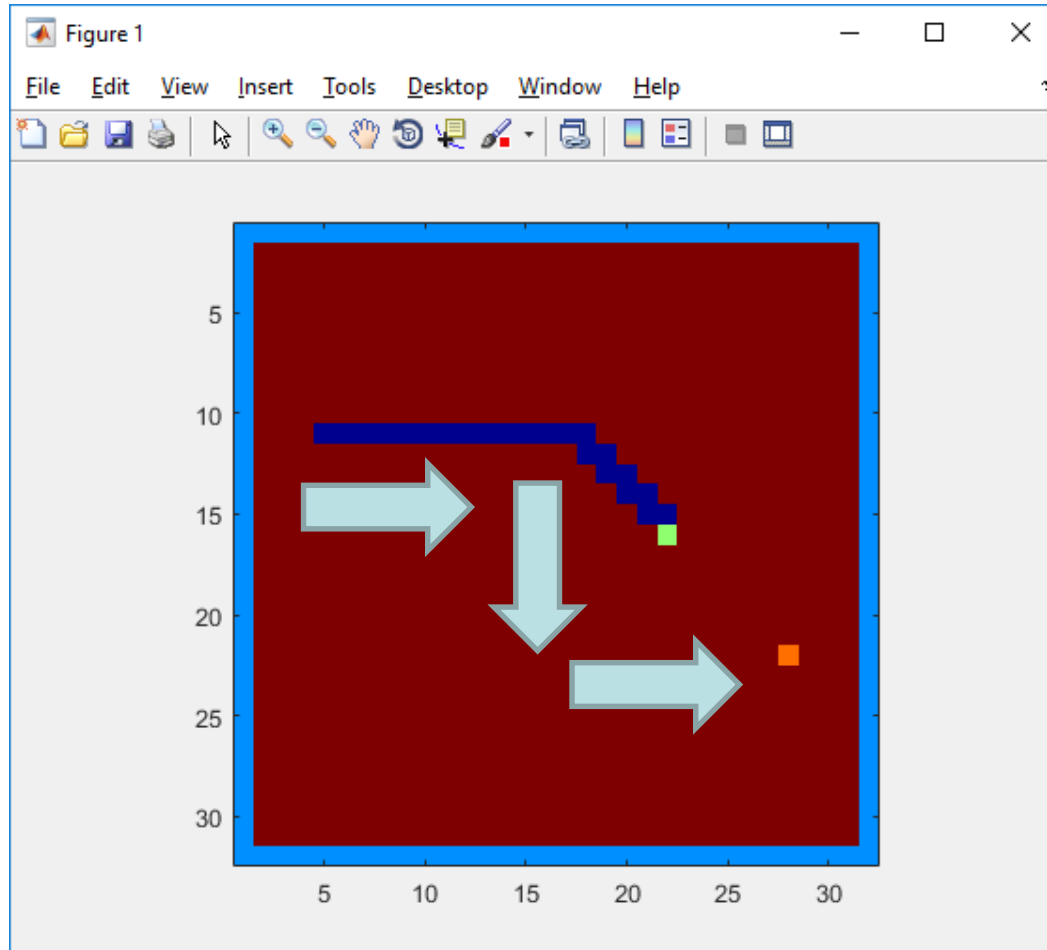
# Matlab keretprogram

## Feladat:

- Navigáció lépéseinek az implementálása:
  - Irány meghatározása
    - Merre van a Cél mező a Robothoz képest?
  - Az adott irányhoz tartozó lépés végrehajtása
  - Ha akadályba ütközünk, visszalépünk az előző pozícióba

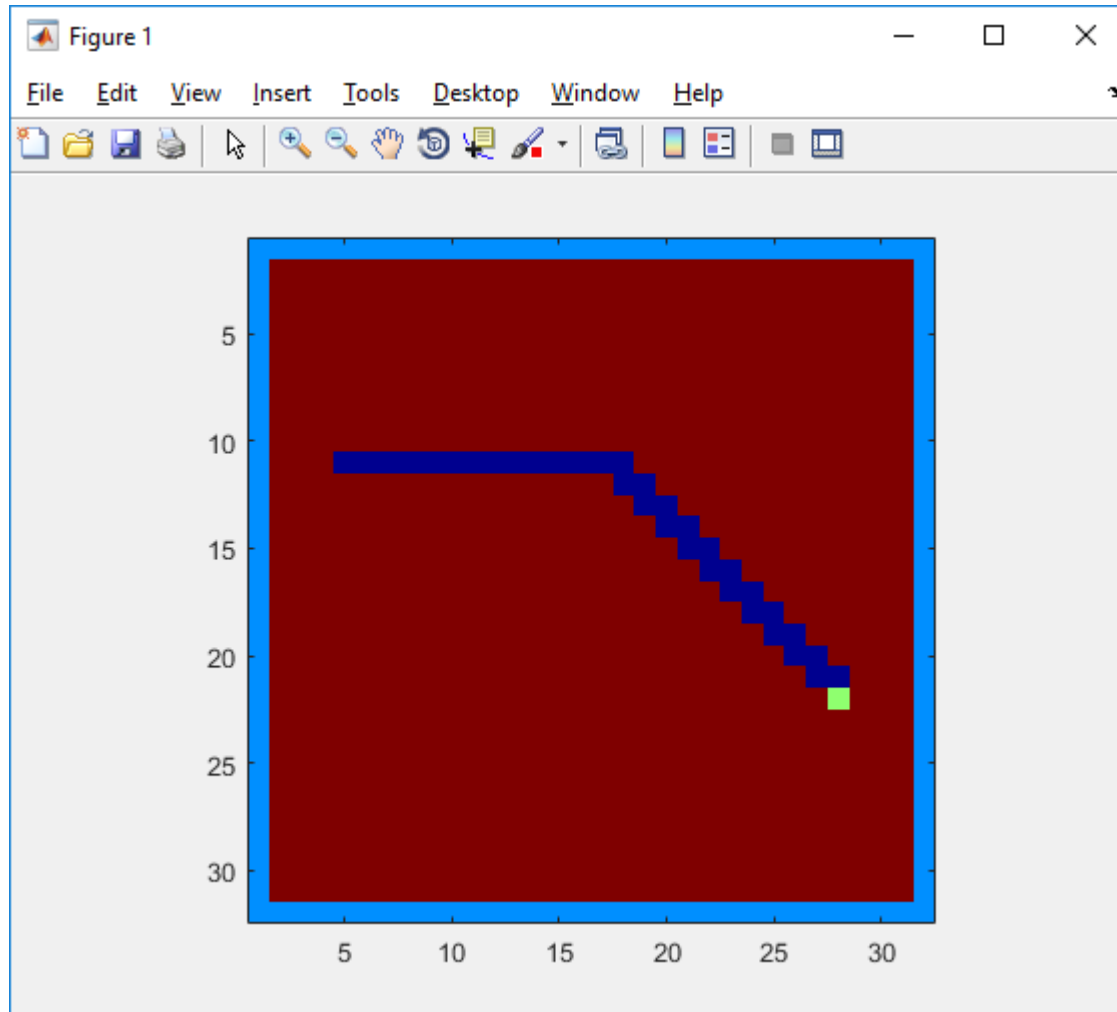


# Matlab keretprogram





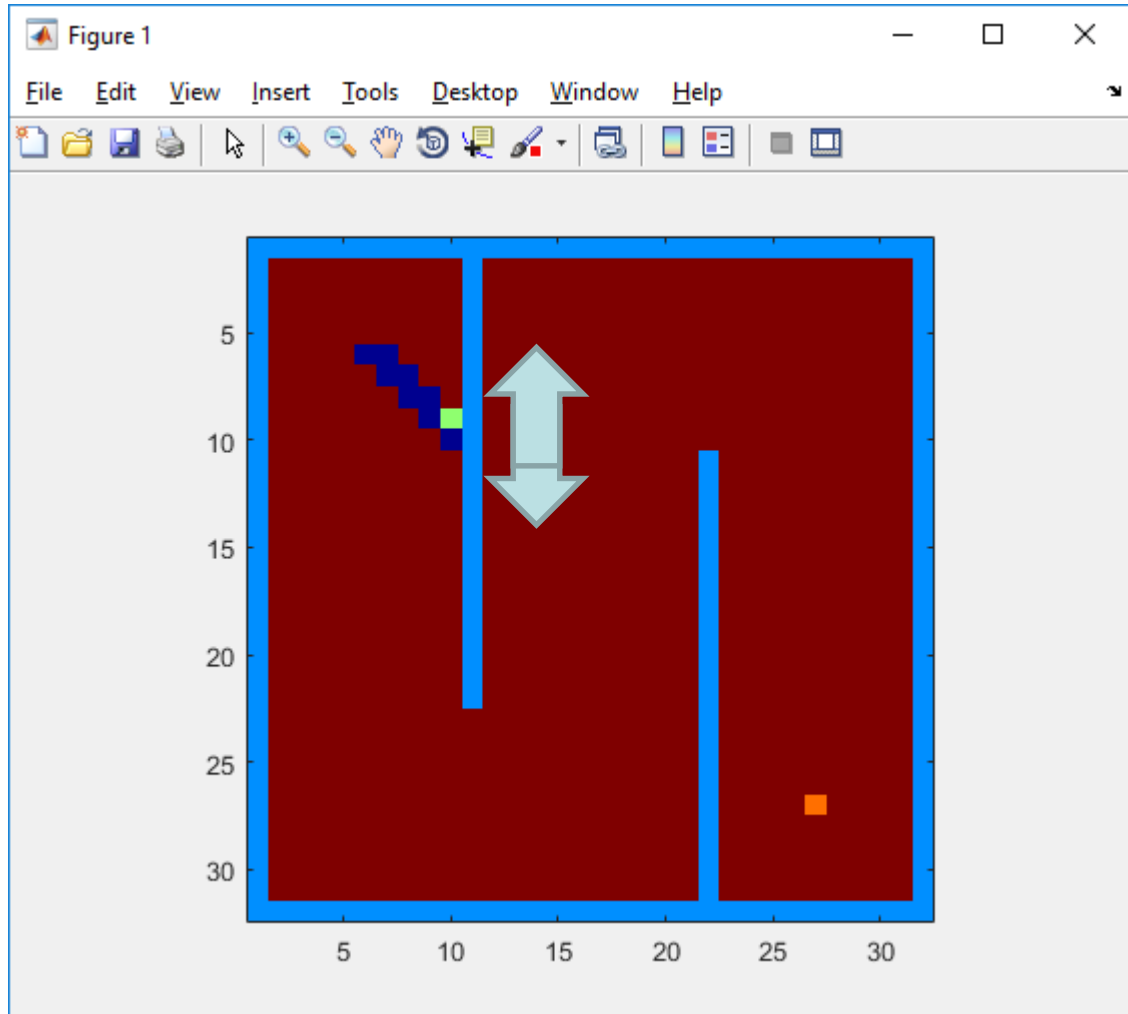
# Matlab keretprogram





# Matlab keretprogram

- Ha akadályba ütközik, elakadhat





# Szabályalapú navigáció

- Előnyök?
  - Ismert és ismeretlen terepen is működik
- Hátrányok?
  - Nem garantált a cél elérése
  - Nem tudni, hogy egyáltalán elérhető-e a cél