

MAR – összefoglaló témakörök

1. Egy ágens **felépítése**

- a. ~~Test~~ (body), anyaga (könnyű, robusztus, funkcionális – környezetfüggő)
- b. **Járószervezet** (kerekes: 3-4-6 kerék, omni-direkcionális, több kerék – konfigurációk; lánc talpas; lábak: 1,2,3,4, több láb; hajtócsavar (légcsonna), sugárhajtás – légi, vízi robotok; egyéb, ritkább járószervezetek: lengő robotok)
- c. ~~Esetleges manipulátorok.~~
- d. ~~Vezérlőrendszer~~ (on board; off board; vegyes vezérlés; disztributív, centralizált; egy processzoros, multi-processzoros)
- e. ~~Elektronika~~ (tápfeszültségek, feszültség szintek előállítása és figyelése, akkumulátorok töltése)
- f. ~~Kommunikáció (vezetékes (ide tartozó kommunikációs szabványokkal), vezeték nélküli (ide tartozó kommunikációs szabványokkal), rövid távú: Bluetooth; közép távú: WiFi, hosszú távú: RF;)~~
- g. **Szenzorika**, mobil ágensok szenzor felszereltsége és távolságmérő eljárások (TOF, fázis eltolás) ismerete.
 - i. **belső szenzorok** – beépített mérőfejek: gyorsulásmérő, giroszkóp, kompaszok (a föld mágneses terét mérő berendezések), **billenésmérők**, érintéses (tactile) szenzorok, összefoglalva: IMU-k
 - ii. **Külső szenzorok** – **fény** (strukturált) alapú távolságmérő berendezések: LiDar, Laser; ~~hang alapú távolságmérő berendezések: US; látórendszerek: sztereo kamera (szinkronizált, nem szinkronizált), hibrid (lézer+kamera) rendszerek (szinkronizált, nem szinkronizált).~~

2. Egy ágens és környezetének **modellezése**

- a. **Kinematikai** (direkt/inverz) **modellek**:
 - i. **differentiál** hajtású, 3 kerekű, ackermann típusú konfigurációkra
 - ii. **Lábakon** (egy láb modellezése, súlypont feltételek) járó mobil robotokra
- b. **Munkaterület modellezése** (konfigurált akadályok, lokalizációs hibák figyelembe vétele, markerek elhelyezése-fajtái, marker-láthatóságok, **pontszerű ágens** ábrázolása (R_i))
- c. **Térképezés (SLAM)** és térképek fajtái:
 - i. **Szenzortérkép** – ebből képfeldolgozással ->
 - ii. **Geometriai** (metrikus) térkép -> ~~ezt lehet konfigurálni illetve erre lehet elkészíteni a munkaterület hiba térképét; továbbá: szabad és foglalt területekre felosztani, majd ebből a szabad területek középpontjainak összekötésével ->~~
 - iii. **Topológiai** (gráf) térkép
- d. **Lokalizálás** pozicionálás alapjai:
 - i. **Tri-lateráció, tri-anguláció** alapjai
 - ii. ~~GPS~~ lokalizálás alapjai
 - iii. **Modell alapú** (kamerás rendszerek) lokalizálás alapjai
- e. **Munkaterületek felosztása**, környezet értelmezése az ágens számára:
 - i. **négyzethálós** felosztás
 - ii. **négyes-fa** (quadtree) felosztás
 - iii. **BSP** – bináris szegmentáció
 - iv. **Egzak**t, pontos felosztás

3. **Pályatervező eljárások**, lokális és globális (on-line, off-line) pályatervezések, elvárások, előfeltételek, definíciók, jelölések
 - a. **Gráf alapján** történő pályatervező eljárások:
 - i. **Általános gráf készítés**, élek, csomópontok súlyozása, KF számolás, optimális pályakiválasztás $opt = \min(KF)$
 - ii. **Láthatósági** (visibility graph) **gráf** alapú pályatervezés
 - iii. **Tangenciális** (tangent graph) **gráf** alapú pályatervezés
 - iv. **Voronoi diagramm**
 - v. **MAKLINK**
 - b. **Potenciálmező** alapú útvonaltervezések. Alapvető matematikai összefüggések a potenciálmező építésére (repulzív (taszító) erők), **dinamikus (multi-ágensű)** környezetekben használatosak.
 - i. **VFF** virtuális erőter módszer
 - ii. **VFH** vektortér hisztogram módszer
 - c. **Vonal alapú** pályatervező eljárások (sztatikus környezetekben alkalmazott)
 - i. ~~BUG, BUG1, BUG2~~ algoritmusok
 - ii. **Reeds-Shepp** algoritmusok (geometriai primitívokon alapuló eljárások)
 - d. **Globális** pályatervező eljárások (off-line: learning fázis; on-line: query, real-time fázis) – egyébként ebbe az eljárásba sorolhatók: reeds-shepp; hullámterjedéses módszerek, és a véletlenszerű (P-PPL) eljárások is.
 - i. **hullámterjedéses módszerek:**
 1. **négyzethálós** – 1 hullám a START pozícióból
 2. **négyzetrácsos** – 2 hullám egymással szemben
 - ii. **véletlenszerű (P-PPL)** pályatervező algoritmusok
 - e. **Lágy görbéken** alapuló pályatervező eljárások
 - i. ~~Lagrange interpolációs~~ görbéken alapuló eljárás
 - ii. ~~Béziere approximációs~~ görbén alapuló eljárás
 - iii. **B-Spline approximációs** görbén alapuló eljárások (C^1 , C^2 , C^3 - folytonosságok)
4. **MAR**, bevezetés: előnyök, hátrányok, tulajdonságok összefoglalása
 - a. **Ágensek** definíciója
 - i. gyenge/erős ágensek
 - ii. autonóm, adaptív ágensek
 - iii. kooperatív, kollaboratív ágensek
 - iv. szingle- vs multi-ágensű rendszerek
 - b. **Kooperatív rendszerek** fejlesztési irányvonalai:
 - i. **osztott** rendszerek (DS - Distributive Systems)
 - ii. **osztott MI** (DAI – distributive AI)
 - iii. **Biológiai** rendszereken alapuló rendszerek (aant colony, SWARM technology)
 - c. Egyes alapvető rendszerek **jellemzése**
 - i. **homogén, nem-kommunikáló rendszer**
 - ii. **heterogén, nem-kommunikáló rendszer**
 - iii. **heterogén, kommunikáló rendszer**
5. **MAR**, **tanulási algoritmusok**, folyamatainak jellemzése, előnyeik, hátrányaik.
 - a. ~~Megerősített~~ tanulás, ~~MA megerősített~~ tanulás
 - b. ~~Q-táblázatok, Q-funkciók~~
 - c. ~~Viselkedés alapú~~ rendszerek
 - d. **Gráf alapú** viselkedések, útvonalkeresések

- i. **Dijkstra algoritmus**
 - ii. **A*, A** algoritmusok**
- e. ~~**Evolúciós algoritmusok**, ide tartoznak a **genetikus** algoritmusok.~~
- f. ~~**Neurális háló** alapú viselkedési algoritmusok~~
- g. **Biológiai alapokon** kifejlesztett algoritmusok
 - i. **Hangyaboj** (ant colony) algoritmusok
 - ii. **Raj** (swarm) elméletek
- h. **Egyéb önszerveződő** rendszerek