
**UNIVERSITATEA SAPIENTIA DIN CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE ȘTIINȚE TEHNICE ȘI UMANISTE,
TÎRGU-MUREȘ
PROGRAMUL DE STUDII ...**

**TITLUL PROIECTULUI DE
DIPLOMĂ**

PROIECT DE DIPLOMĂ

Coordonator științific:

Absolvent:

2020

| | | |
|---|----------------------------------|-------------------------|
| UNIVERSITATEA “SAPIENTIA” din CLUJ-NAPOCA Facultatea de Științe Tehnice și Umaniste din Târgu Mureș Specializarea: ... | | Viza facultății: |
| LUCRARE DE DIPLOMĂ | | |
| Coordonator științific: | Candidat: Anul absolvirii: | |
| a) Tema lucrării de licență: | | |
| b) Problemele principale tratate: | | |
| c) Desene obligatorii: | | |
| d) Softuri obligatorii: | | |
| e) Bibliografia recomandată: | | |
| f) Termene obligatorii de consultații: săptămânal | | |
| g) Locul și durata practicii: Universitatea Sapientia, Facultatea de Științe Tehnice și Umaniste din Târgu Mureș Primit tema la data de: Termen de predare: | | |
| Semnătura Director Departament | Semnătura coordonatorului | |
| Semnătura responsabilului programului de studiu | Semnătura candidatului | |

Declarație

Subsemnatul/a ... , absolvent al specializării ..., promoția ... cunoscând prevederile Legii Educației Naționale 1/2011 și a Codului de etică și deontologie profesională a Universității Sapienția cu privire la furt intelectual declar pe propria răspundere că prezenta lucrare de licență/proiect de diplomă/disertație se bazează pe activitatea personală, cercetarea/proiectarea este efectuată de mine, informațiile și datele preluate din literatura de specialitate sunt citate în mod corespunzător.

Târgu Mureș,

Data:

Extras

Extract

Cuvinte cheie:

**SAPIENTIA ERDÉLYI MAGYAR
TUDOMÁNYEGYETEM
MAROSVÁSÁRHELYI KAR
SZÁMÍTÁSTECHNIKA SZAK**

DOLGOZAT CÍME

DIPLOMADOLGOZAT

Témavezető:

Végzős hallgató:

2020

Kivonat

Kivonat

Kulcsszavak:

Abstract

Abstract

Keywords:

Tartalomjegyzék

| | |
|--|-----------|
| 1. Bevezető | 1 |
| 1.1. Cím | 1 |
| 1.2. Cím 2 | 2 |
| 2. Szakirodalom áttekintése | 3 |
| 2.1. Cím 1 | 3 |
| 2.1.1. Alcím 1 | 3 |
| 3. Elméleti áttekintés | 5 |
| 3.1. Elméleti áttekintés | 5 |
| 4. Rendszer specifikációi | 7 |
| 4.1. Cím 1 | 7 |
| 5. Gyakorlati megvalósítás | 8 |
| 5.1. Ágensek vezérlése | 8 |
| 5.1.1. Potenciálmező navigáció | 8 |
| 6. Eredmények | 10 |
| 6.1. Cím 1 | 10 |
| 7. Összefoglalás | 11 |
| 7.1. Összefoglalás | 11 |

| | |
|--------------------------|-----------|
| Irodalomjegyzék | 11 |
| A. Függelék | 13 |
| A.1. Alfejezet | 13 |
| A.1.1. Cím | 13 |

Ábrák jegyzéke

| | |
|---|----|
| 1.1. Rövid szöveg a képről, hivatkozás [1] | 1 |
| 1.2. Insbot és csótányok interakciója. Az insbot-ok képesek a csótányokat csalogatni. . . | 2 |
| 2.1. V-REP, ARGoS, Gazebo összehasonlítása | 3 |
| 6.1. 30 követő ágens, egy vezér | 10 |

1. fejezet

Bevezető

1.1. Cím

Általános bevezető szöveg. A 1.1 ábrán látható ahogy egy robotraj együttesen elmozdít egy kislányt.



1.1. ábra. Rövid szöveg a képről, hivatkozás [1]

1.2. Cím 2

Két ábra egymás mellett (lásd 1.2 ábra).



(a) Insbot [2]



(b) Insbot és csótányok interakciója [3].

1.2. ábra. Insbot és csótányok interakciója. Az insbot-ok képesek a csótányokat csalogatni.

2. fejezet

Szakirodalom áttekintése

2.1. Cím 1

2.1.1. Alcím 1

Táblázat:

| Kritériumok | Vrep | ARGoS | Gazebo |
|---------------------------------|--|---------------------------------------|---|
| Ingyenes | Igen, van fizetős verzió is | Igen | Igen |
| Absztrakciós szint | Valósághű | Emelkedett absztrakciós szintet ajánl | Valósághű |
| Robotrajokra optimalizált | Nem optimalizált | Teljesen optimalizált | Képes, nagyobb erőforrás-igény, mint az ARGOS-nak |
| Nyílt forráskódú | Igen | Igen | Igen |
| Támogatott programozási nyelvek | C/C++, Python, Java, Lua, Matlab, Octave | C/C++ és Lua | C/C++ |
| Valós robotok modelljei | Igen | Igen | Igen |

2.1. ábra. V-REP, ARGoS, Gazebo összehasonlítása

Hivatkozás a táblázatra: 2.1.1

3. fejezet

Elméleti áttekintés

3.1. Elméleti áttekintés

Pszeudokód:

Data: Tanulási tényező ($\alpha \in (0, 1]$), $\varepsilon > 0$

Véletlenszerű érték minden $Q_1(s, a)$ és $Q_2(s, a)$ -nek, kivéve $Q(\text{terminális}, \cdot) = 0$, $s \in S$, $a \in A$;

for minden *epizód* **do**

 S inicializálása;

repeat

$A \leftarrow$ cselekvés, S állapotban ε -greedy szerint $Q_1 + Q_2$;

 A cselekedet végrehajtása, R és S' megfigyelése;

if 50% *eséllyel* **then**

$Q_1(S, A) \leftarrow Q_1(S, A) + \alpha[R + \gamma Q_2(S', \arg \max_a Q_1(S', a)) - Q_1(S, A)]$

else

$Q_2(S, A) \leftarrow Q_2(S, A) + \alpha[R + \gamma Q_1(S', \arg \max_a Q_2(S', a)) - Q_2(S, A)]$

end

$S \leftarrow S'$;

until S terminális állapot;

end

Algorithm 1: Dupla Q-tanulás [?].

Hivatkozás pszeudokódra: 1.

4. fejezet

Rendszer specifikációi

4.1. Cím 1

5. fejezet

Gyakorlati megvalósítás

5.1. Ágensek vezérlése

Hivatkozásra példa

Az ágensek vezérléséhez a potenciálmező navigációs módszer volt felhasználva. Ez egy bevált módszer a robotrajok vezérléséhez [4]. Az alapötlete, hogy az akadályok taszító erővel hatnak az ágensre és a cél vonzó erővel. Ennek a két erőnek az eredője határozza meg az irányt amerre érdemes haladni.

5.1.1. Potenciálmező navigáció

Egyenletekre példa

A potenciálmező navigációs módszernél az erők nagysága az (5.1) egyenlet szerint van kiszámolva.

$$\begin{cases} |\vec{f}_{push}| = ae^{-\frac{(x-b_{push})^2}{2c_{push}^2}} \\ |\vec{f}_{pull}| = ae^{-\frac{(x-b_{pull})^2}{2c_{pull}^2}} \end{cases} \quad (5.1)$$

- a: Gauss görbe magassága
- b: Gauss görbe középpontja

- c: Gauss görbe szélessége

$$\vec{f}_{robot} = \sum_i \vec{f}_{push_i} + \sum_i \vec{f}_{pull_i} \quad (5.2)$$

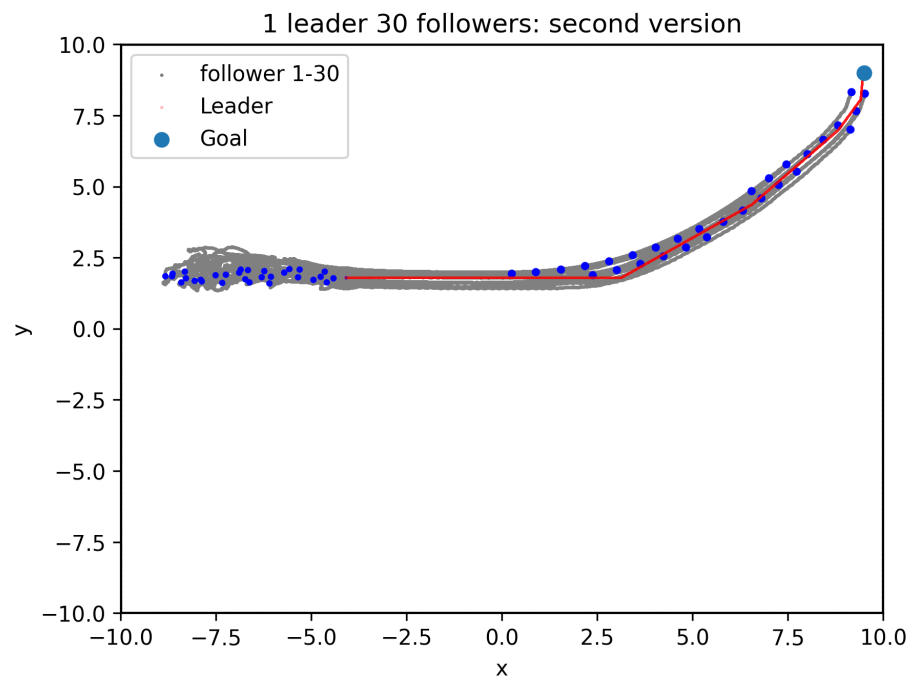
Az eredő vektor a (5.2) képlet szerint volt kiszámolva.

6. fejezet

Eredmények

6.1. Cím 1

Eredmények leírása



6.1. ábra. 30 követő ágens, egy vezér

7. fejezet

Összefoglalás

7.1. Összefoglalás

Irodalomjegyzék

- [1] L. E. Parker, D. Rus, and G. S. Sukhatme, „Multiple mobile robot systems,” in *Springer Handbook of Robotics*, pp. 1335–1384, Springer, 2016.
- [2] A. Colot, G. Caprari, and R. Siegwart, „Insbot: Design of an autonomous mini mobile robot able to interact with cockroaches,” in *IEEE International Conference on Robotics and Automation, 2004. Proceedings. ICRA'04. 2004*, vol. 3, pp. 2418–2423, IEEE, 2004.
- [3] S. Garnier, „From ants to robots and back: How robotics can contribute to the study of collective animal behavior,” in *Bio-inspired self-organizing robotic systems*, pp. 105–120, Springer, 2011.
- [4] Z. Szántó, L. Márton, S. György, and T. I. Erdei, „Investigation of robotic swarms with partial team-goal knowledge,” in *2015 IEEE 19th International Conference on Intelligent Engineering Systems (INES)*, pp. 243–248, IEEE, 2015.

A. függelék

Függelék

A.1. Alfejezet

A.1.1. Cím

Alcím