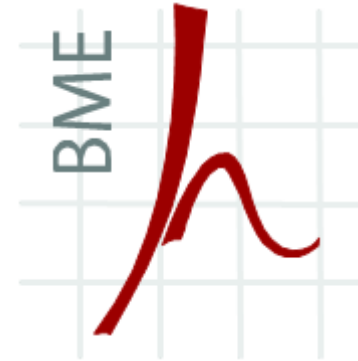




Rajban mozgó járművek: az UAV-tól a robotokig

Dr. Simon Vilmos (BME HIT)

- Természetben előforduló jelenség:
 - Rovar rajok
 - Hal rajok (pl. heringek)
 - Madár rajok
 - Gnú csorda





Alkalmazhatóságuk

- Környezet monitorozás mobil érzékelőkkel
- Jármű flották, közlekedésoptimalizálás
- Polgári és katonai felderítés, mentés, határvédelem
- Precíziós mezőgazdaság
- Hálózati lefedettség (nem csak vészhelyzetekre)



Az ipar érdeklődése

- Teal Group's 2015 piacelemzése: UAV piaca 4-ről 14 milliárd dollár évente, 93 milliárd összesen a következő 10 évben[1]
- Jogi szabályozás: alakulóban (USA-ban Federal Aviation Administration)
 - Most “see-and-avoid”, helyette a jövőben “sense-and-avoid”
- Légi hálózat: UAV, mint légi bázisállomás (Google Loon, Facebook Drone)
- Tömegesség miatt autonóm és önszerveződő működés

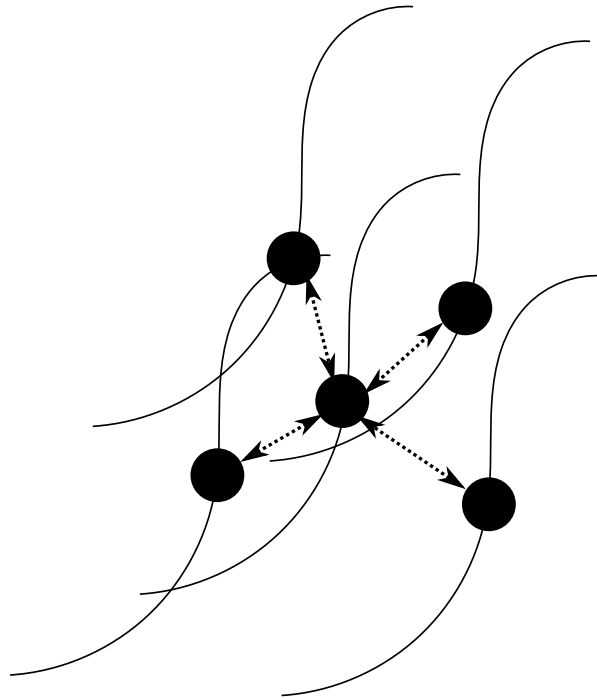
[1] <http://www.tealgroup.com/index.php/tealgroupnewsmedia/item/pressreleaseuavproductionwilltotal-93billion>

- Reynolds: madárcsoportok számítógépes animációja [2]
 - Differenciálegyenletek által meghatározott röppályák, 3 típusú interakcióval:
 - Raj központosítása
 - Ütközés elkerülés
 - Sebesség követés
 - Különböző implementációk különböző fizikai modellekre és környezetre
 - Irányítás korlátai, kommunikációs sáv szélesség, külső zajok, érzékelők hibái

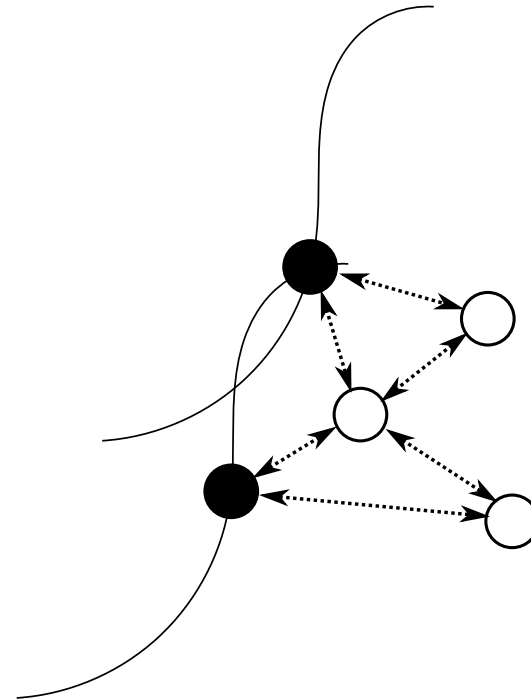
[2] C. W. Reynolds, Flocks, herds and schools: A distributed behavioral model, in ACM SIGGRAPH Computer Graphics, vol. 21, ACM, 1987, pp. 25–34.

- Irányítás a rendeltetési helyre
- Alakzat fenntartása
 - Előre meghatározott útvonal/rendeltetési hely
 - Vezető/követő irányítási mechanizmus
 - Vezető
 - Virtuális vezető
 - Pszeudo vezető

Irányítási mechanizmusok 1.



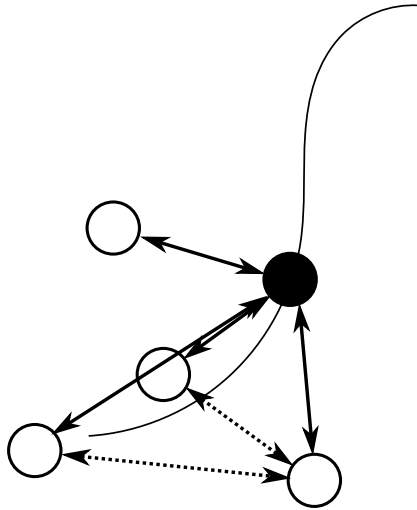
Előre meghatározott útvonal



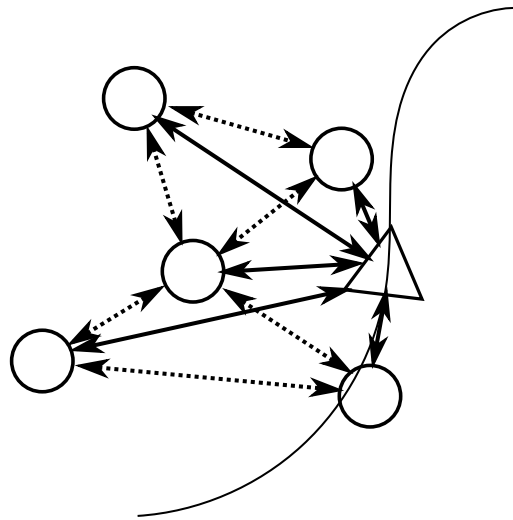
Két csoportos



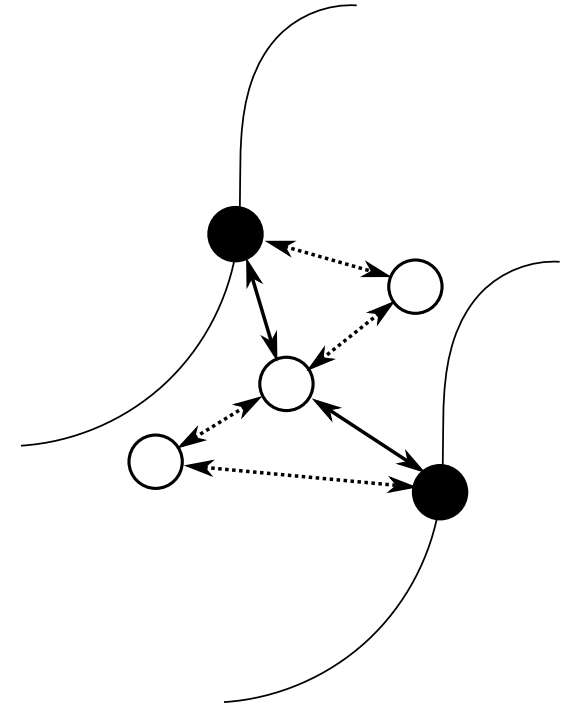
Irányítási mechanizmusok 2.



Vezető-követő



Virtuális-vezető



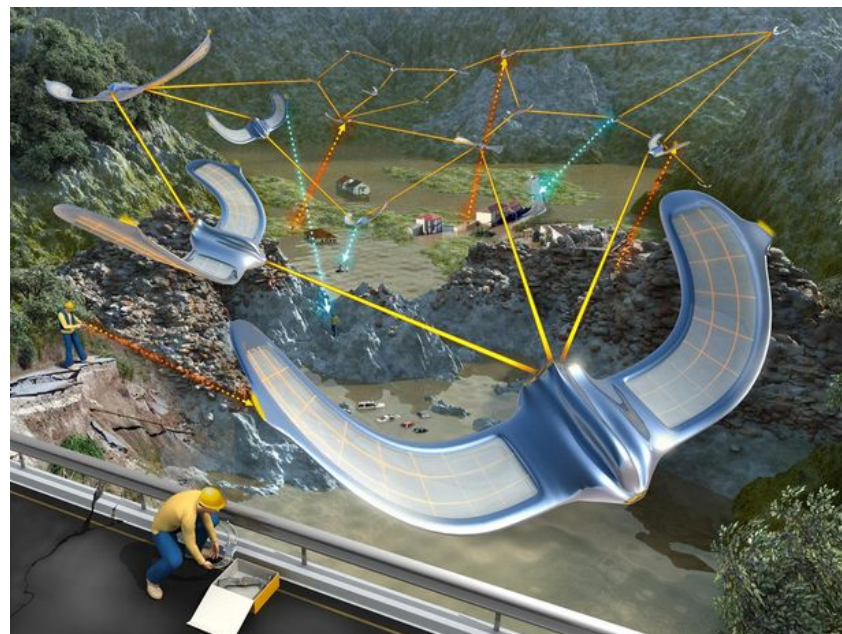
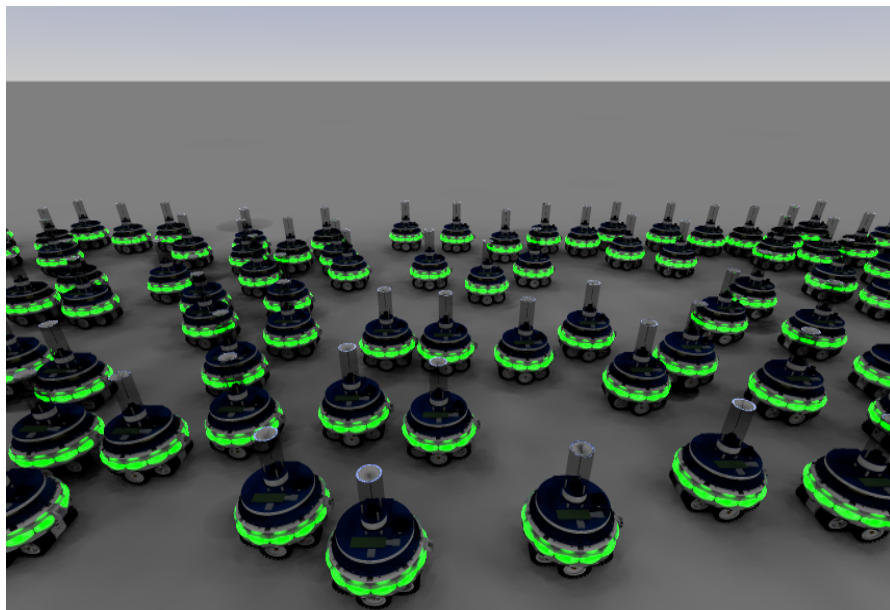
Pszeudo-vezető

- Távolságmérés (infravörös, ultrahang) szomszédok között
 - Robotok a talajon
- Pozíció (GPS) szórt adása a szomszédoknak
 - UAV-k nagyobb területre, autonóm kiválás/egyesülés
- Irányítási infók szórása (pozíció, sebesség, vezető)
- Információterjesztés optimalizálása
 - Magas kommunikációs ráta: több komm.üzenet, mint irányítási frissítés
 - Alacsony kommunikációs ráta: fordított



Kutatási területünk: feladatallokáció rajokban

- Csoportokban, önszerveződő módon mozgó ágensek
 - drónok, robotok, autók
- Feladatot végző részhalmoz hatékony kiválasztása



Visszavezethető az utazó ügynök problémára

- Megfelelő részhalmaz kiválasztása egy előre megadott költségfüggvény ismeretében
- Aukciók használata
- Központi feladat elosztó
- Részben centralizált
- Elosztott aukció (token használata)

Köszönöm szépen a figyelmet!

