

Algoritmy pre AI Robotiku

Skúška, 18.5.2010

Čas: max. 150 minút

Max. počet bodov: 50

1. výpočet update belief s pravdepodobnostnou robotikou (10)
2. výpočet update value alebo Q function in RL (10)
3. 10 krátkych otázok (10)
4. 2x práca s textom (10)
5. 3x vysvetliť princíp vlastným textom (10)

1. Dr. Henry Walton sa nachádza uprostred pralesa v tajnej jaskyni, kde je uschovaný zlatý poklad dávno vyhynutej civilizácie. Po vchode do jaskyne sa pred ním nachádza desať štvorcových kameňov, pričom cez ne môže prejsť iba tak, že na aspoň dva z nich stúpi. Štyri z nich (nevie ktoré) štartujú šípy, ktoré votrelca zasiahnu s pravdepodobnosťou $p_1=0.8$. Na konci jaskyne sa nachádzajú tri poklady, jeden z nich je falošný. Dr. Walton má senzor na pravosť pokladu s nasledujúcou charakteristikou: ak ho použije na poklad, senzor odpovie s pravdepodobnosťou $p_2=0.65$, že je to poklad, a s pravdepodobnosťou $1-p_2$, že to poklad nie je. Ak ho použije na falošný poklad, tak senzor s pravdepodobnosťou $p_3=0.4$ odpovie, že poklad je pravý a s pravdepodobnosťou $1-p_3$, že poklad je falošný. Dr. Walton môže senzor použiť opakovane na zvýšenie presnosti odhadu, avšak každé použitie senzora je rizikové, keďže mu s pravdepodobnosťou $p_4=0.1$ odsekne gilotína hlavu. Po prevzadí pokladu je východ z jaskyne už bezpečný. Napíšte program, ktorý zistí s akou najväčšou pravdepodobnosťou sa Dr. Walton môže zmocniť pokladu.

2. Popíšte čo robia Learning Classifier Systems, z akých častí sa skladajú, prípadne aké typy existujú.

3. Uveďte stručné odpovede:

- a) uveďte rôzne druhy senzorov, ich princíp a účel
- b) opíšte nejaký algoritmus sledovania čiary
ktoré parametre (napr. Morfológické) v ňom hrajú nejakú úlohu?
- c) pomenujte niekoľko rôznych spôsobov, ktorými je možné pripájať senzory – z hľadiska signálovej komunikácie medzi riadiacou jednotkou a senzorom
- d) uveďte čo najviac spôsobov pohonu mobilného robota
(príklad: kolesový robot s jedným motorom, ktorý sa môže pohybovať vpred a vzad)
- e) nakreslite nejakú motorovú schému a vysvetlite jej účel (zn. reaktívna navigácia alebo Arkin)
- f) uveďte nejaký príklad navigácie z ríše zvierat
- g) čo je CBR a aké má CBR cyklus hlavné časti
- h) čo je výstupom metód, ktoré riešia POMDP?
- i) uveďte základné druhy simulácie
- j) čo je markovovský predpoklad (markovian assumption) a prečo sa používa?

4. a) V prílohe je niekoľko strán (103-110) z článku Stanley, Miikkulainen: Evolving Neural Networks with Augmenting Topologies. Vysvetlite vlastnými slovami nasledujúce pojmy a otázky:

- permutations problem
- prečo je potrebné chrániť inováciu v evolúcii?
- explicit fitness sharing (skúste napísať a vysvetliť, ako sa to realizuje v NEAT)
- innovation number
- disjoint and excess genes

b) V prílohe je článok o Fly Algorithm. Vysvetlite svojimi slovami:

- načo je algoritmus určený
- ako pracuje
- aké má výhody a nevýhody

5. A) Vysvetlite načo je určená metóda CMA ES a ako funguje

B) Popíšte základné princípy vo viacúčelových evolučných algoritmoch (multiple-objective EA)

C) Stručne opíšte základný framework Bayesian Robot Programming