

Algoritmy pre AI Robotiku

Skúška, 9.6.2009

Čas: 110 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)0
 5. 3x vysvetliť princíp vlastným textom (10)
-
1. a) Uvažujme robota, ktorého úlohou je vykonať deratizáciu v budove. Pomocou svojho senzora hľadá myšacie diery a ak nájde, umiestni do nich odpudzujúcu látku. Teraz sa nachádza v jednej miestnosti a pomocou svojho senzora skúma, či sa v nej nachádza myšacia diera. Tento senzor má nasledujúcu charakteristiku:
 $P(\text{nájde|diera_je_v_miestnosti}) = 0.7$
 $P(\text{nájde|diera_nie_je_v_miestnosti}) = 0.1$
Za posledný mesiac tento robot v tejto miestnosti našiel novú dieru v 4 dňoch z 30. Jeho senzor práve zmeral, že v miestnosti je diera. Aká je pravdepodobnosť, že v miestnosti je naozaj diera?

 - b) Robot dieru zameral a skúma, či v nej už je odpudzujúca látka použitím druhého senzora. Ten hlási, že diera je prázdna. Preto sa v nasledujúcom kroku robot rozhodol umiestniť do diery odpudzujúcu látku a túto akciu vykonal. Pomocou toho istého druhého senzora zmeral, či sa mu akcia podarila a tento senzor teraz hlási, že v diere je odpudzujúca látka. Pravdepodobnosť, že robot úspešne umiestni látku do diery je
 $P(\text{umiestnil_látku|látka_nie_je_v_diere,diera_tam_je,vykonal_akciu_umiestni}) = 0.8.$
Pravdepodobnostná charakteristika druhého senzora, ktorý skúma, či je látka v diere je:
 $P(\text{zistil_látku|diera_tam_je,látka_je_v_diere}) = 0.9$
 $P(\text{zistil_látku|diera_tam_je,látka_nie_je_v_diere}) = 0.15$
 $P(\text{zistil_látku|diera_tam_nie_je}) = 0.05$
Aká je pravdepodobnosť, že teraz je naozaj v diere odpudzujúca látka? Aká je pravdepodobnosť, že sa odpudzujúca látka v diere predtým nenachádzala? Aká je pravdepodobnosť, že diera je stále prázdna?
-
2. Navrhните a popíšte príklad systému (iný ako TIC-TAC-TOE), v ktorom možno použiť reinforcement learning, popíšte jednotlivé parametre a uveďte a numericky vypočítajte jeden krok aktualizácie value function alebo Q-function.

 3. Uveďte stručné odpovede:
 - a) uveďte rôzne druhy senzorov, ich princíp a účel
 - b) opíšte nejaký algoritmus sledovania čiary
 - c) čo je I2C zbernica?
 - d) čo je stupeň voľnosti
 - e) nakreslite nejakú motorovú schému a vysvetlite jej účel
 - f) uveďte nejaký príklad navigácie z ríše zvierat
 - g) čo je CBR a aké má CBR cyklus hlavné časti
 - h) v akej situácii by ste odporučili SIFT algorithm? (môžete napísať viac...)
 - i) uveďte základné druhy simulácie
 - j) prečo je simulácia robotických systémov náročnejšia ako bežná simulácia (napr. bankových transakcií)?

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) Vysvetlite čo je Kalmanov filter a ako funguje
- C) Stručne opíšte základný framework Bayesian Robot Programming