

Posudok k bakalárskej práci

Róbert Sasák: Klasické plánovacie techniky

Úlohou posudzovanej bakalárskej práce bolo spracovať prehľad klasických plánovacích techník ako sú dopredné a regresné plánovanie, tieto techniky implementovať formou softwarového prototypu s jednotným rozhraním a porovnať ich efektivitu.

Riešiteľ teda vypracoval prácu, ktorá pojednáva o spomenutých dvoch metódach klasického plánovania (doprednom a spätnom). Obe metódy implementoval s využitím piatich prehľadávacích techník: DFS, BFS, IDDFS, A* a WA*. Tieto ďalej rozšíril o viaceré heuristiky (kde to bolo aplikovateľné), čím celkovo získal 26 plánovačov, efektivitu ktorých následne porovnal na vybraných doménach z medzinárodnej plánovacej súťaže. V práci bolo ukázané, že žiadnen z plánovačov nie je výrazne lepší na všetkých doménach, ale vo všeobecnosti boli lepšie dopredné plánovače.

Vzhľadom k vyššie uvedenej náplni práce je táto rozdelená do nasledujúcich častí. Po stručnom úvode v prvej kapitole riešiteľ predstavuje v kapitole druhej základné pojmy z oblasti plánovania. Tretia kapitola sa venuje teoretickému popisu základných plánovacích techník. Štvrtá kapitola je následne zameraná na popis všeobecných problémov späťich s implementáciou plánovacích techník bez ohľadu na výber programovacieho jazyka. Je tu uvedený aj teoretický popis prehľadávacích techník a základný popis použitých heuristik. Piata kapitola obsahuje zhrnutie výsledkov experimentálneho porovnania plánovačov pre vybrané plánovacie domény. Hlavný text práce je zakončený šiestou kapitolou obsahujúcou stručný záver spolu so zhrnutím obsahu a výsledkov práce. V dodatkoch ďalej nájdeme popis vybraných domén, popis jazyka PDDL, ktorý sa používa na zápis plánovacích domén a problémov a nakoniec detailné grafy zobrazujúce štatistiky behu jednotlivých plánovačov. Súčasťou práce je samozrejme aj jej elektronická verzia spolu so spustiteľným softwarovým prototypom (na priloženom CD).

Práca dosahuje celkovo vysokých kvalít, avšak rád by som uviedol niekoľko obsahových pripomienok, ktoré však nenadobúdajú závažný charakter. V sekcii 2.1 nesúhlasím s vyjadrením „formalizovať plánovanie znamená zjednodušiť ho“. Slovo „najskôr“ v popise BFS na strane 24 bolo (zrejme nedopatrením) zamenené slovom „nejneskôr“, čím sa dané tvrdenie stalo nesprávnym (na predošlých stranách je to uvedené správne). Podobne vyjadrenie „ h_{max} “ obsahuje viac informácií pre prehľadávanie než h_{add} “ na strane 35 je v spore so skôr uvedeným popisom jednotlivých heuristik.

V práci je pomerne precízne formálne zavedených niekoľko pojmov a tvrdení, ku ktorým mám niekoľko pripomienok. Pri popise klasického plánovania je nutné uviesť absenciu vnútornej dynamiky popisovaného systému a takisto absenciu vedľajších cieľov. Popis klasického plánovania na strane 12 by teda mal byť rozšírený o tieto fakty (napriek tomu, že sa tieto vlastnosti zväčša implicitne predpokladajú). V definícii akcie na strane 13 a takisto v definícii plánovacieho problému na strane 14 chýba formálny popis množiny dostupných konštát, resp. použitého jazyka. V definícii inverznej funkcie, takisto na strane 13, nie je jasný význam výrazu „effects(a)“, kedže jeho definícia chýba.

Čo sa týka možných obohatení obsahu práce, pri čítaní práce by som ocenil hľavne hlbší rozbor výsledkov. Tieto súce boli spracované prehľadným spôsobom po doménach, avšak bolo by zaujímavé nahliaďať na porovnanie plánovačov aj z iných perspektív, napríklad pomocou rozdelenia do vzájomne súčiadiacich skupín, ako napríklad „dopredné vs. spätné“, „optimálne vs.

neoptimálne“, či porovnanie výkonu jednotlivých heuristik pri zafixovanej plánovacej technike. Obzvlášť rozdelenie plánovačov na optimálne a neoptimálne sa ukazuje byť dôležité, keďže dôkaz optimality plánu je výpočetne netriviálnou úlohou, ktorá je sama typicky náročnejšou než nájdenie akéhokoľvek prípustného plánu. Podobne v Dodatku C by som uvítal detailnejšie zhnutie zistených pozovaní z jednotlivých štatistických údajov behu plánovačov.

Čo sa týka typografickej stránky, v práci sa nachádza zopár preklepov a gramatických chýb, ktoré sú však v texte podobného rozsahu očakávané. Jedinou ďalšou výtkou by snáď mohlo byť len prelínanie textu na osách v niektorých grafoch, čo bolo spôsobené použitím automatizovaného spôsobu generovania grafov, ktorý musím, naopak, pochváliť a vyzdvihnúť, keďže výrazným spôsobom uľahčil tvorbu množstva uvedených detailných grafov. Celkové grafické prevedenie a úprava práce teda dosahuje vysokých kvalít.

Najdôležitejšou súčasťou posudzovanej práce je však samotný softwarový prototyp implementovaný v jazyku Prolog, u ktorého by som rád vyzdvihol predovšetkým prehľadne a veľmi vhodne navrhnutú architektúru jednotlivých softwarových modulov. Okrem implementácie samotných plánovacích techník je súčasťou práce aj prologovská implementácia parsera jazyka PDDL, ktorá sa zdá byť veľkým prínosom práce (autor bol už viackrát požiadany o poskytnutie tejto implementácie pre ďalšie použitie).

Celkovo práca naplnila zadanie, pričom dosahuje vzhľadom k požiadavkám vysokej úrovne (kedže všetky vnesené pripomienky nenadobúdajú závažný charakter), a teda ju doporučujem k obhajobe.

S prihliadnutím na vyššie uvedený text navrhujem nasledujúce hodnotenie posudzovanej práce:

V Prahe, 2.2.2010

Mgr. Dahlia Toropila