

Posudok vedúceho na diplomovú prácu Jana Kratochvíla „Systém na vývoj robotov s vizuálnym vnímaním“

Hlavným cieľom predkladanej práce bolo navrhnuť a implementovať systém umožňujúci učenie riadiacich systémov pre roboty s vizuálnym vnímaním. Táto úloha je na reálnych robotoch veľmi technicky a časovo náročná, preto by navrhnutý systém mal umožniť simulovaný vývoj pomocou genetických algoritmov. Simulované roboty sa môžu pohybovať v dynamicky sa meniacom prostredí, ktoré môže obsahovať pevné i pohyblivé predmety. Samotná fyzikálna simulácia trojrozmerného prostredia nebola súčasťou zadania.

Autor na základe analýzy viacerých systémov riešiacich podobné úlohy zostavil špecifikáciu pre svoj nový systém, ktorý sa od predchádzajúcich líši hlavne tým, že je dôsledne modulárny, maximálne konfigurovateľný a umožňuje paralelné spracovanie v kombinácii s trojrozmernou vizualizáciou a plnou fyzikálnou simuláciou.

Práca obsahuje stručný popis príbuzných systémov, základný popis rekurentných neurónových sietí používaných v riadiacich systémoch robotov a genetických algoritmov, ktoré sú vhodné pre strojové učenie rekurentných neurónových sietí. Ďalej je v práci popísaný systém, ktorý diplomant navrhol a naprogramoval. Vzhľadom k zložitosti navrhovaného systému autor využíva voľne dostupné knižnice na vlastnú simuláciu robotov v reálnom prostredí, neurónové siete a pre distribúciu na viacej počítačov. Využitie cudzích knižníc skrátilo dobu potrebnú na vývoj tohoto systému, ale pridalo iné problémy s úpravami týchto knižníc, ktoré boli nutné na to, aby systém plnil všetky stanovené ciele. V práci je ďalej popísaný príklad inkrementálneho genetického vývoja riadenia pre robota, ktorý má sledovať pohybujúcu sa guľôčku. Pritom autor porovnáva 4 rôzne architektúry pre rekurentnú neurónovú sieť, ktorá je použitá ako riadiaci systém robota. Tento príklad ukazuje nielen funkčnosť tohoto systému, ale naznačuje i jeho možné využitie.

K práci je priložené CD s programom. Aj keď je navrhnutý systém zložitý a pre svoje spustenie vyžaduje, aby boli inštalované ďalšie značne rozsiahle knižnice, tak jeho vyskúšanie s priloženým bootovateľným CD diskom je jednoduché.

K práci mám nasledujúce propomienky:

- Text práce obsahuje mnoho gramatických chýb.
- Niektoré časti textu sú popísané príliš stručne. Napr. na str. 41, paragraf 4.2.3.4 uvádza, že implementovaný genetický algoritmus uchováva niekoľko doteraz najlepších jedincov do ďalšej generácie, ale už nie je jasné, koľko ich je, a ani či sa to dá nastaviť.
- Uživateľská dokumentácia je vzhľadom k rozsahu systému skutočne minimálna.
- Autor nepopísal mechanizmy, ktoré použil na to, aby distribúcia výpočtu na mnoho počítačov bola tak robustná, ako popisuje v závere.

Celkovo však vyvinutý systém je funkčný, splňuje vytýčené ciele a môže byť základom pre ďalší vývoj. Distribuovanie výpočtu na ľubovoľný počet pracovných staníc je urobené veľmi robustne a je dobrým základom na vývoj riadiacich systémov robotov. Preto doporučujem, aby práca pána Jana Kratochvíla bola uznaná, ako diplomová práca.

Praha, 17.5.2006

RNDr. František Mráz, CSc.

KSVI MFF UK