

Druhé místo ze soutěže v USA pro tým informatiků z VUT v Brně

Velkým úspěchem pro informatiky z VUT v Brně skončil letošní ročník soutěže Human competitive awards in genetic and evolutionary computation (Humies), která se od 12. do 16. 7. již popáté konala v rámci konference Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO) v americké Atlantě. Tomáš Pečenka, Lukáš Sekanina a Zdeněk Kotásek z Ústavu počítačových systémů FIT v prestižní soutěži (GECCO je nejvýznamnější světovou akcí v oblasti genetických algoritmů a programování, které se každoročně účastní více než 500 vědců z celého světa) obsadili skvělé druhé místo.

V rámci Humies soutěží výtvoři navržené pomocí evolučních algoritmů – metody používané od 70. let k vývoji umělé inteligence. Zatímco matematika a informatika většinou svými výsledky obohacují ostatní obory, při evolučních algoritmech je tomu přesně naopak. Biologická Darwinova teorie o vývoji druhů se aplikuje na informatiku. Informatici tak získali možnost řešit problémy, na které zatím matematický aparát nestačil. Teorie o vývoji druhů rozšířila informatiku o vývoj „Evolučních výpočetních technik“, jejíž jednou z odnoží jsou „Genetické algoritmy“.

Genetický algoritmus (GA) je postup, který se snaží aplikací principů evoluční biologie nalézt řešení složitých problémů, pro které neexistuje použitelný exaktní algoritmus. GA, resp. všechny postupy patřící mezi tzv. evoluční algoritmy, používají techniky napodobující evoluční procesy známé z biologie – dědičnost, mutace, přirozený výběr a křížení – pro „šlechtění“ řešení zadané úlohy. Princip práce GA je postupná tvorba generací různých řešení problému. Při řešení se uchovává tzv. populace, jejíž každý jedinec představuje jedno řešení problému. Přitom to, jak si tyto organismy vedou, tj. jejich schopnost přežít a schopnost reprodukce, odpovídá tomu, o jak „dobrá“ řešení se jedná. Jak populace probíhá evoluci, řešení se zlepšují. Algoritmus je obvykle ukončen při dosažení postačující kvality řešení. Jedná se tedy v podstatě o aplikaci principů, které příroda úspěšně používá již po tisíceletí.

Brněnský tým informatiků se biologii inspirovanou aplikací evolučních algoritmů a z ní vyplývajícím i nového přístupu k vývoji inteligentního hardwaru zabývá již několik let.

Jejich cílem je navrhnout a implementovat zařízení umožňující automaticky generovat potřebná inovativní řešení. Takové zařízení bude zhotoveno jako relativně malá vestavěná součást cílového přístroje-systému a bude schopno generovat inteligentní řešení těch problémů, které dynamicky vznikají v reálných aplikacích, např. v mobilních systémech, adaptivních dopravních kontrolérech, robotech apod. „Lze si to dobře představit např. na vyslání kosmické sondy. Místo toho, aby se obvody potřebné např. pro zajištění spojení vyrobily a instalovaly podle předpokládaných parametrů již na Zemi, lepší bude vyvinout je pomocí metody genetických algoritmů podle konkrétních podmínek v kosmu přímo na palubě sondy,“ vysvětluje Lukáš

Sekanina. Takové postupy se již ostatně nyní využívají. NASA např. pomocí genetických algoritmů vyvinula anténu speciálních vlastností pro umístění na satelitech určených pro měření magnetosféry Země. Její tvar navržený metodou genetického programování byl sice hodně překvapivý, ale z hlediska funkčnosti naprosto vyhovující.

Tým z FIT VUT v Brně soutěžil v Atlantě s evolučně navrženou sadou testovacích obvodů pro diagnostické CAD systémy, která vykazuje lepší parametry než stávající sady. Navržené obvody nejenže vykazují požadované diagnostické vlastnosti, ale se složitostí až 1,2 milionu hradel jsou i největšími obvody doposud navrženými evolučním algoritmem.

„V soutěži je třeba představit výsledek, který byl získán pomocí technik evolučního návrhu – tedy automaticky vygenerován počítačem simulujícím evoluční proces. Je možné přihlásit jen takový výsledek, který byl publikován v roce, jenž předcházela termínu konání soutěže. Soutěží tedy jen takové výsledky, které byly již uznány vědeckou komunitou jako inovativní. Komise složená z odborníků posuzuje, zda je takto vytvořený výsledek schopen měřit se s lidskou invencí – je „human-competitive“, přibližuje podmínky soutěže Lukáš Sekanina.

Výsledek týmu z FIT byl uznán za „human-competitive“. Jen těsně skončil za prací z Hampshirské akademie v massachusettském Amherstu o použití genetického programování pro charakterizaci konečných algeber. Informatici z FIT se zařadili svým druhým místem do prestižní společnosti medailistů z předchozích let, mezi kterými jsou NASA JPL, NASA AMES, MIT, University College London apod. Letošní stříbrná příčka je také dosud nejlepším umístěním v historii soutěže pro zástupce ČR.

Připravil Igor Mauks

SUMMARY:

This year's Humies (Human Competitive Awards in Genetic and Evolutionary Computation) held for the fifth time as part of the Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO) in Atlanta, USA from 12th to 16th July was an overwhelming success for BUT computer scientists. A team consisting of Tomáš Pečenka, Lukáš Sekanina, and Zdeněk Kotásek from the Institute of Computer Systems at the BUT Faculty of Information Technology took up an excellent second place in this prestigious competition.