

Posudek diplomové práce Antonína Wimberského

Cílem studentovy práce byl výzkum v oblasti evoluční optimalizace empirických funkcí za pomoci regresního modelu cílové funkce. Zdrojem empirických funkcí v této práci je například chemické inženýrství, speciálně pak účinnost chemických katalyzátorů různých složení. Účinnost katalyzátoru je možné stanovit pouze na základě experimentu, což vyžaduje čas a peníze. Proto je vhodné, aby experimenty byly prováděny pouze na kandidátech, kteří se jeví jako slibní. Tito kandidáti jsou v práci stanovováni za použití evolučních algoritmů, které jako fitness funkci používají regresní modely založené na neuronových sítích dvou typů, a to vícevrstevných perceptronů a sítí s radiální bází (RBF sítě). Tyto modely jsou učeny na datech získaných z předchozích empirických experimentů.

Práce je rozdělena na dvě části.

V první části student navrhuje genetický algoritmus, který využívá neuronových sítí jako náhradního modelu empirické fitness funkce, čímž se snaží minimalizovat počet volání původní fitness funkce. Navrhovaný algoritmus opakuje vždy dvě fáze. V první fázi se natrénuje regresní model empirické funkce (neuronová síť) na datech získaných předchozími experimenty a následně je tento model používán po několik generací v evolučním algoritmu jakožto náhradní fitness funkce. V druhé fázi pak dojde na vlastní experimenty, kdy je stanovena reálná fitness nejslibnějších jedinců (či celé populace) na základě empirických pokusů. Tímto krokem dojde k získání nových dat o cílové funkci a náhradní model, tak může být zpřesněn – je tedy využito online-learningu.

V druhé části student algoritmus testuje jak na reálné úloze z chemického inženýrství, nalezení vhodného katalyzátoru při výrobě kyseliny kyanovodíkové, tak na umělé úloze, a to optimalizace benchmarkové funkce valero, jejíž explicitní vyjádření je k dispozici. Zejména na umělé úloze lze vidět výhody studentova algoritmu, kdy genetický algoritmus s náhradním modelem konverguje rychleji než klasický genetický algoritmus, čili potřebuje mnohem menší počet volání empirické funkce (na umělém příkladu až o 63%).

Za hlavní klad práce považuji zpracování navrženého algoritmu, ve kterém jsou diskutovány různé varianty trénování modelu, frekvence stanovování modelu, frekvence užití experimentů a různé varianty genetických algoritmů.

Na práci neshledávám žádné nedostatky.

Diplomovou práci doporučuji k obhajobě.

V Praze, 20.1.2011

Mgr. Jakub Gemrot

