

Oponentský posudek na diplomovou práci:

### **Optimization using derivative-free and metaheuristic methods**

Autor práce: **Kateřina Márová**

Práce se zabývá použitím derivative free optimalizačních metod na problém nastavení parametrů regulátorů motoru. Jako nejvýhodnější metoda pro daný problém byla vybrána evoluční strategie s adaptivním odhadem kovarianční matice (CMA-ES). Tato metoda je podrobně popsána a otestována na zvoleném problému.

Práce je rozdělena do pěti hlavních kapitol. V prvních třech kapitolách jsou představeny základy globální optimalizace, pravděpodobnostního počtu a evolučních algoritmů. Vybraná metoda CMA-ES je detailně popsána ve čtvrté kapitole včetně jejích variant a rozšíření. Jádrem práce je pátá kapitola, ve které je vybraná metoda aplikována na několik simulačních modelů. Podrobněji jsou zpracovány pouze jednoduché modely, složitější modely jsou představeny pouze rámcově s ohledem na obchodní tajemství. Hlavním výsledkem práce je nalezení vhodné varianty a vhodného nastavení metody CMA-ES na zvolený problém.

Z předložené práce je patrné, že autorka se s problematikou důkladně seznámila a práci věnovala dost času a úsilí. Práce je napsána srozumitelně ve velmi dobré angličtině. Nenarazil jsem na žádné vážnější nedostatky formálního charakteru. Počet citací a práci s literaturou považuji za nadstandardní pro diplomovou práci.

V práci lze nalézt i některá méně přesná místa:

1. definice MIMO problému v části 3.3.4. není úplně vhodná pro zvolený případ řízení. Předpokládám, že funkce  $h_{i,j}$  nikde nejsou implementovány. Považoval bych za výhodnější vyhnout se maticovému zápisu a použít definici problému obecnou funkcí  $y = h(x)$ .
2. Nikde jsem nenašel přesnou definici simulačního scénáře simulace. Předpokládám tedy, že se jednalo o skokovou změnu požadavku na konkrétní zvolenou hodnotu. Je tato hodnota jediná možná? Pracuje zařízení i s jinými provozními stavy a přechodovými ději? Pokud ano, jak je optimalizováno chování v těchto dějích?
3. Za hlavní výhodou PI regulátorů (bez derivační složky) je považována jejich relativní robustnost vzhledem k nepřesně známým parametrům řízeného systému nebo jejich změně. Byla robustnost vzhledem neurčitosti parametrů nějak zohledněna?

I přes uvedené výhrady považuji diplomovou práci za kvalitní. Praktický přínos je významný především pro firmu, ve které vznikla a která metodu implementuje ve svém produktu. Práce splňuje nároky kladené na diplomovou práci a doporučuji ji k obhajobě.