

Prezentace problematiky Evolution in Materio

Kateřina Fořtová

Specifikace zadání

Zadání: 08 - Prezentace problematiky Evolution in Materio

Vedoucí projektu: Ing. Michal Bidlo, Ph.D.

Vytvořte **prezentaci pptx** (v rozsahu cca. 20 stran) popisující **princip, implementaci a alespoň jeden příklad týkající se problematiky Evolution in Materio (EiM)**. Jedná se o oblast využití různých vhodných materiálů, které lze určitým způsobem "konfigurovat" (obvykle nastavením vybraných elektrických signálů), přičemž na výstupních vodičích je na základě vhodné konfigurace možno sledovat chování odpovídající určitému výpočtu - zpracování vstupních datových signálů. Hledání konfigurace je prováděna evolucí, neexistují žádné inženýrské postupy, které by umožňovaly nalézt konfiguraci analyticky. **Cílem projektu je nastudovat vybranou techniku EiM a vytvořit výukový materiál.**

Způsob řešení a dosažené výsledky

- **Prezentace o délce 21 slidů**
- Prostudování výběrového článku ***Evolution-in-materio: evolving computation in materials*** a sepsání základních poznatků - fundamentální aspekty Evolution in Materio, její výhody, nevýhody
- **Výběr tematiky evoluce počítání v kapalném krystalu** - nalezení vhodných dalších vědeckých článků a zaměření se na popis LCAP (Liquid Crystal Analogue Processor)
- **Vývoj dvouvstupových hradel a kontroléru pro robota v kapalném krystalu** - popis genotypu, fitness, experimentování a jejich výsledků
- Zaměření se na nastavení evolučního algoritmu při různých experimentech, genetickou reprezentaci

Některé poznatky z tvorby prezentace a studia problematiky

- **Možnost vývoje různých užitečných výpočtů** - kontrolér pro robota pro vyhýbání se překážkám, tónový diskriminátor, vývoj logických hradel, řešení NP-úplných problémů (např. problém TSP)
- Při vhodně zvoleném konfiguračním napětí dochází ke **změnám materiálu na molekulární úrovni**
- Inovátorská řešení problémů, která si nedokážeme představit
- **Nevýhodou horší reprodukovatelnost řešení** - např. kapalný krystal je velmi komplexním systémem, kdy nemáme zaručené stejné uspořádání molekul v materiálu, pokud aplikujeme stejnou konfiguraci víckrát za sebou
- **Evoluční algoritmus využívá elitismu (např. 5 nejlepších jedinců je vybráno do další generace), mutace a selekce s turnaji, běh algoritmu je např. 100 - 200 generací s populací 40 jedinců**

Zhodnocení

- Výukový materiál, který může být využit pro představení problematiky Evolution in Materio
- Představení zajímavého nekonvenčního tématu, které je hodno dalšího studia
- Obecné informace o problematice a její výhody, nevýhody
- Zaměření se na dvě využití evoluce v kapalném krystalu - kontrolér pro robota a vývoj dvouvstupových hradel
- Možnost rozšíření o další aplikace Evolution in Materio - např. evoluce in silico, evoluce in vitro