

Návrhy témat BP/DP pro akademický rok 2024/2025 – pracovní seznam, může se dále rozrůstat...

U většiny témat se předpokládá formulace konkrétního zadání po diskuzi se zájemcem – kontaktujte M.Bidla nejlépe prostřednictvím systému pro rezervaci konzultací:

<https://ehw.fit.vutbr.cz/rezervace/bidlom>

Algoritmy samočinného řízení modelu vozidla (**rezervace**)

1. Nastudujte problematiku samočinného řízení vozidel. Zaměřte se zejména na využití technologie LiDAR a zvolte vhodné prostředí pro zpracování dat z tohoto zařízení (např. ROS). Zpracujte studii na toto téma.
2. Po dohodě s vedoucím práce zvolte vhodný koncept modelu vozidla, ten realizujte (případně použijte již existující dostupný model nebo stavebnici) a přizpůsobte jej pro možnost zavedení samořídících schopností pro vybraný provozní scénář.
3. Navrhněte a implementujte alespoň dva scénáře samořízení, pro něž s využitím modelu z bodu 2 vytvořte a odlaďte vhodné algoritmy.
4. Otestujte výsledné řešení s ohledem na spolehlivost a přesnost řízení v definovaných podmínkách.
5. Zhodnoťte dosažené výsledky a diskutujte možnosti pokračování projektu.

Pozn.: téma může být přizpůsobeno i jiné technologii, než je LiDAR.

Nekonvenční model vozidla se samořídícími schopnostmi (**volné**)

Hlavním cílem je vytvoření funkčního prototypu vhodného pro prezentační, výukové nebo výzkumné účely. Náplň práce by byla přibližně následující:

- rešerše možností, vytipování vhodné stavebnice (nebo vytvoření vlastní koncepce např. z lega apod.), sestavení modelu, doplnění řídicími IT prvky + senzory (např. ESP32 / Raspberry.... kamera nebo senzory vzdálenosti apod.),
- volba scénáře, pro který bude model uzpůsoben včetně příslušných prvků (dosažení jistého stupně) samořízení,
- návrh a implementace prototypu algoritmu na zvolené výpočetní platformě, který bude daný scénář realizovat,
- analýza dosažených schopností, vyhodnocení.

Možná inspirace např. zde: <https://www.youtube.com/watch?v=nZH0clc0B2k>

Pojmem „nekonvenční“ je zde myšleno něco odlišného od 4-kolých vozidel, jak je tradičně známe (např. koncepce 2+1 jako u robotických vysavačů, pásový/hybridní pohon, cokoli...).

Přestože se to může zdát jako čisté hraní si, v BP/DP bude NUTNÉ vzít to celé vážně, ideálně přidat nějaký vlastní nápad, aby vznikla zajímavá, pokud možno originální a obhajitelná práce.

Aplikace paralelních evolučních algoritmů (**volné**)

Primárně by se jednalo o optimalizaci úloh založených na TSP, VRP, knapsack a jejich variant pomocí ostrovních modelů EA nebo i jiných, navíc nejspíše se zahrnutím různých hybridních prvků, dle zvolené existující studie.

Evoluční návrh obvodů pomocí genetického programování - Kozova metoda (volné)

1. Nastudujte základy problematiky genetického programování (GP) se zaměřením na doménu evolučního návrhu obvodů.
2. Po dohodě s vedoucím práce zvolte konkrétní zaměření v dané doméně, proveďte rešerši dostupné literatury a zpracujte přehledovou studii na toto téma.
3. Vytipujte vhodnou variantu GP pro návrh obvodů s ohledem na zvolené zaměření. Navrhněte a ve vhodném prostředí implementujte systém pro evoluční návrh obvodů.
4. Proveďte sadu experimentů pro různá nastavení parametrů systému a cílových obvodů a realizujte srovnávací studii evoluce obvodů sledující vybrané ukazatele (např. výpočetní náročnost, kvalita a komplexita výsledných řešení).
5. Snažte se o vyladění systému s cílem efektivního návrhu netriviálních obvodů).
6. Zhodnoťte dosažené výsledky a diskutujte možnosti pokračování projektu.

Návrh a optimalizace obvodů pomocí kartézského genetického programování (volné)

Jednalo by se o provedení rešerše aktuální literatury na toto téma, na základě zvolené studie pak o implementaci zkoumané metody pokud možno s obohacením nějakým vlastním nápadem, provedení vlastních experimentů a srovnání s výsledky existující studie.

Evoluční návrh funkcí pro filtraci obrazu (volné)

Rešerše aktuální literatury, volba metody a její implementace (očekává se obohacení vhodným vlastním nápadem), realizace experimentů, srovnání výsledků s relevantními existujícími metodami.

Téměř jakékoli téma s nádechem kvantových výpočtů (rezervováno)

Zaměření bude upřesněno.

Pokročilé varianty mravenčích algoritmů (volné)

Existují zajímavé studie z posledních let, kde byly MA přizpůsobeny potřebám řešení rozsáhlých instancí TSP (až pro stovky tisíc měst). Cílem je navázat na tento výzkum a pokud možno rozšířit repertoár technik, které je možné kombinovat s MA, pro další zefektivnění optimalizace TSP, případně i jiných úloh řešitelných pomocí MA.

Algoritmy dekódování pokročilých samoopravných kódů (volné)

Rešerše problematiky historických i moderních metod dekódování a hledání chyb, popis vybraných algoritmů, implementace, případně optimalizace některého(ých) z nich na moderních výpočetních platformách. Zaměření se např. Na Reed-Solomonovy kódy či jejich varianty, které již po desetiletí představují jeden z nosných pilířů bezpečnostních kódů. Očekává se seriózní zájem uchazeče o pokročilé techniky diskrétní matematiky a na nich postavené algoritmy (podrobnosti poskytne vedoucí tématu). Nejde zde o vymyšlení nových metod, ale o přehledné zmapování a popis problematiky a vytvoření implementace vhodné např. pro vzdělávací účely.

Evoluční techniky využívající genetické programování (volné)

Rešerše vybraných studií, implementace a srovnání různých pokročilých / nekonvenčních postupů umožňujících generování nových řešení v reprezentacích genetického programování (zejména stromové struktury), příp. řízení evoluce.