



Středoškolská technika 2024

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

Využití strojového učení pro urychlení identifikace vírů v proudění

Eduard Červinka

**Gymnázium Pardubice – Dašická 1083
a Talentcentrum Technecium Pardubice**

Anotace

Využití strojového učení pro urychlení identifikace vírů v proudění. V Matematickém ústavu AV ČR probíhá dlouhodobě výzkum motivovaný snahou zodpovědět zdánlivě jednoduchou otázku „Co je vír?“. Navzdory všudypřítomnosti a důležitosti vírů v mnoha, nejen technických, aplikacích, tato otázka není zodpovězena. Ačkoliv existuje řada metod, které definují vír v tekutinách, jeho hranici a lokální intenzitu, žádná z nich není univerzálně akceptovaná a použitelná. Velmi zajímavá a perspektivní je metoda reziduální vířivosti. Tato metoda poskytuje velmi dobrou kvalitu vyhodnocení díky explicitnímu potlačení smyku, její velkou nevýhodou je však značná výpočetní náročnost ve 3D způsobená vyhodnocováním optimalizační úlohy v každém bodě zobrazované oblasti.

Hlavním tématem mého výzkumu je aplikace neuronových sítí pro urychlení procesu vyhodnocení reziduální vířivosti. Navrhujeme alternativní přístup, který předpokládá, že magnituda vířivosti v daném bodě podléhá funkci, kterou by se mohla naučit neuronová síť. Aproximace vířivosti pomocí neuronové sítě by měla být výrazně rychlejší a výpočetně levnější, je však potřeba vyhodnotit její spolehlivost a prověřit, že je pro danou úlohu vhodná. V mé práci se zabývám přípravou a zpracováním dat pro neuronové sítě, návrhem a testováním různých architektur a modelů neuronových sítí (klasifikačních a regresivních) a analýzou jejich výsledků a spolehlivosti. Cílem mé práce je ověření tohoto konceptu pro 2D data a následné využití ve větším měřítku pro poskytnutá 3D data proudění.

Klíčová slova

vírové struktury, CFD, neuronové sítě

Video presentace projektu

<https://youtu.be/ebgiih9TO1g>

Další podrobnosti a aktuality o projektu:

<https://technecium.org/ai-vyzkum-proudeni/>