

Posudek školitele

bakalářské práce Pavla Exnera

„Interpolační třídy pro funkce reálné proměnné s aplikací v hydrologii“

Při výpočtech v hydrologii, ale i v jiných inženýrských aplikacích je třeba opakovaně vyhodnocovat komplikovanou funkci reálné proměnné v různých bodech. Předkládaná práce implementuje různé interpolace pomocí sofistikovaného systému tříd a studuje použití různých interpolací pro zrychlení výpočtů

V úvodních kapitolách je definován spline Lagrangeova a Hermitova typu. V kapitole 3 je popsán návrh a implementace tříd pro reprezentaci reálných funkcí reálné proměnné, přičemž se rozlišují reprezentace, které poskytují pouze funkční hodnotu (FunctorValueBase), a reprezentace, které poskytují i derivaci funkce (FunctorDiffBase). Jsou zde také představeny šablony tříd, které pro daný funktor vytvoří reprezentaci poskytující jak funkční hodnotu tak derivaci pomocí knihovny FADBAD++ pro automatickou diferenciaci. Těžiště práce je v kapitole 4, kde je popsán návrh a implementace tříd pro tvorbu interpolací splinem Lagrangeova typu (Lagrange). Je zajímavé, že interpolace vyššího řádu mohou poskytovat jak funkční hodnoty tak hodnoty derivací. Nadstavbou nad touto třídou je třída pro adaptivní volbu interpolačních bodů. Adaptivní algoritmus používá k vyhodnocení chyby na daném intervalu aproximaci L2 normy pomocí adaptivního Simpsonově pravidla. Autor implementoval i výpočet v normy Sobolevových prostorech, nicméně se zde dopustil drobných nepřesností jako např. ve vztahu (22), které jsou snad omluvitelné vzhledem k informatickému zaměření práce. V závěrečné kapitole 5 jsou pak provedeny testy různých řádů interpolace v ekvidistantní i adaptivní verzi. Jednotlivé interpolace byly testovány na dvou typických hydrologických funkcích a to jednak s ohledem na paměťovou náročnost a dále na čas potřebný k evaluaci.

Student pracoval soustavně a velmi samostatně. Musel dostudovat pokročilé vlastnosti jazyka C++ i základy teorie interpolací a numerické integrace. Navrhl a implementoval poměrně obsáhlou knihovnu pro práci s reálnými funkcemi a tvorbu jejich interpolací, která v kombinaci s pokročilými vlastnostmi jazyka C++ dává rozsáhlé možnosti použití. Vlastní text práce je formálně pečlivě zpracován i použité formulace odpovídají vědecké práci. Práci je snad možné vytknout několik drobných nepřesností v teorii.

Bakalářská práce dle mého názoru splňuje požadavky na udělení příslušného akademického titulu, proto ji doporučuji k obhajobě a hodnotím stupněm výborně (1).

V Liberci dne 16.6.2011

Jan Březina

