

Název práce: Integrace procedurálního kódu do proudových paralelních systémů

Autor: Mgr. Michal Brabec

Katedra: Katedra softwarového inženýrství

Vedoucí disertační práce: David Bednárek, Ph.D.

Abstrakt: Datově orientované paralelní systémy představují vhodnou platformu pro optimalizaci datově intenzivních aplikací, jako jsou například databázové dotazy. Hlavní problém těchto systémů je komplikovaná architektura a specifické programovací jazyky, které ztěžují návrh aplikací pro programátory bez komplexní znalosti celého systému. V této práci prezentujeme systém, který umožňuje návrh proudových aplikací v omezené verzi jazyka C#, který je známý většině programátorů a často s ním dovedou pracovat i výzkumníci ostatních vědeckých oborů. Náš systém umožňuje vývoj proudových aplikací i jejich částí bez znalosti specifických paralelních jazyků a architektury paralelního systému.

Jádrem naší práce je formalismus Hybrid Flow Graph, který náš systém používá pro reprezentaci aplikace ve formě blízké proudovým systémům. Hlavní výhodou tohoto přístupu je, že aplikace jsou reprezentovány v mezikódu, který má vlastnosti podobné cílovému prostředí, ale neobsahuje specifické technické detaily. Díky struktuře nezávislé na platformě je možné Hybrid Flow Graph použít jako mezikód pro různá paralelní prostředí.

V této práci prezentujeme celý transformační proces ze vstupního C# kódu až do finální aplikace pro proudové paralelní prostředí Bobox, které jsme zvolili jako platformu pro experimenty. Tento proces zahrnuje analýzu skoků, datových závislostí, datových typů, zpracování polí a optimalizací, nezbytných k tvorbě efektivních aplikací. Vstupní kód se nejdříve přeloží do mezikódu CIL, který pak transformujeme přímo do našeho grafového mezikódu. Na mezikód se aplikuje série optimalizací, navržených pro proudový paralelismus, a optimalizovaný mezikód přeložíme do aplikace pro paralelní prostředí.

Klíčová slova: transformace kódu; mezikód; paralelní programování; vektorizace; proudové systémy;