

Posudek diplomové práce

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy

Autor práce Bc. Tomáš Faltín
Název práce Streaming systém scheduling for Xeon Phi
Rok odevzdání 2017
Studijní program Informatika **Studijní obor** Softwarové systémy

Autor posudku RNDr. Jakub Yaghob, Ph.D. **Role** Vedoucí
Pracoviště KSI, MFF UK

Text posudku:

Zadání diplomové práce bylo značně explorativní. Hlavním cílem bylo pomocí experimentů zjistit, jaká je skutečná architektura procesoru Xeon Phi v jeho první generaci (KNC). Intel sice zveřejnil celou řadu dokumentů, nicméně téměř žádný neříká nic o tom, jaké je vnitřní uspořádání jader CPU, jaká je paměťová architektura, zda náhodou vzhledem k počtu jader nejde o jakousi maskovanou/nepřiznanou NUMA. Následným pomocným cílem pak bylo promítnutí zjištěných informací do plánovače paralelně-streamovacího systému Bobox, protože současná implementace plánovače má s některými úlohami spuštěnými na Xeon Phi značné problémy - plánuje neefektivně.

Vzhledem k zadání bylo v podstatě jedinou možností vytvoření modulu jádra Linuxu, který je na kartě s Xeon Phi spuštěn. To už samo o sobě je netriviální úkol i vzhledem k tomu, že se jedná o akcelerační kartu, která je ovládána pomocí MPSS systému dodávaného k Xeon Phi. To se nakonec podařilo a autor pomocí různých testů a měření odhalil několik nepublikovaných/nám neznámých vlastností Xeon Phi, viz kapitola tři. Některé vlastnosti jsme víceméně očekávali, jen jsme neznali velikost faktoru, jiné vlastnosti byly dost překvapivé.

Kapitola čtyři, která byla v minulé verzi DP značně minimalistická, doznala výrazného rozšíření. Autor se v první fázi zaměřil na systém Bobox a snažil se různými způsoby nalézt pozorovaná úzká hrdla v některých výpočtech SPARQL engine. V této fázi pak autor zjistil, že problémem není plánovač Boboxu, jak jsme se původně chybně domnívali, ale hned dvě zcela odlišné věci. Tou první je instanciací výpočetního plánu popsaného pomocí jazyka Bobolang, která je prováděna sériově a v případě Xeonu Phi dochází díky velkému počtu dostupných vláken ke značné expanzi celého plánu. Algoritmus instanciací má navíc kvadratickou časovou složitost, která při velké expanzi výpočetního plánu na Xeonu Phi způsobí značné zpomalení celkové doby zpracování. Náprava tohoto problému je mimo rozsah DP a autor se zřejmě tomuto tématu bude věnovat dále na jeho doktorském studiu. Druhým problémem se ukázal speciální uzel "broadcast". Díky již výše zmiňované expanzi na Xeonu Phi a speciální roli/implementaci uzlu broadcast se u některých operátoru SPRAQL, které broadcast využívají pro svoji implementaci, stává, že většina sítě za broadcastem nic nedělá, což odpovídá námi pozorovanému chování-motivaci k této DP. Autor práce pak vytvořil novou implementaci uzlu broadcast, která u většiny standardních testovacích SPARQL dotazů dosáhla několikanásobného zrychlení, což je velmi pěkný výsledek.

Autor na první pohled nesplnil jeden z cílů zadání, a to úpravu plánovače systému Bobox. Ve skutečnosti byl tento cíl chybně zadán, neboť jsem se na základě svých pozorování a zkušeností domníval, že je chyba v plánovači. Autor dokázal najít skutečnou příčinu pozorovaného problému, a to uzel broadcast, kde navrhl a implementoval vlastní řešení

s výbornými výsledky. Navíc při svých pozorováních objevil ještě jeden hlubší problém, který ale už byl nad rámec rozsahu DP.

Celkově je tato verze diplomové práce obrovským skokem vpřed. Autor identifikoval některé skryté/nedokumentované vlastnosti architektury Xeon Phi. Dále identifikoval hned dva problémy v systému Bobox provozovaném na Xeonu Phi, u jednoho problému pak navrhl a implementoval řešení.

Práci doporučuji k obhajobě.

Práci nenavrhuji na zvláštní ocenění.

Pokud práci navrhuje na zvláštní ocenění (cena děkana apod.), prosím uveďte zde stručné zdůvodnění (vzniklé publikace, významnost tématu, inovativnost práce apod.).

Datum 21.8.2017

Podpis