

Posudek vedoucího diplomové práce

Název práce: Tuning Virtual Memory for Performance

Autor práce: Michal Hocko

Vedoucí práce: RNDr. Tomáš Kalibera, Ph.D.

Předmětem práce je rozšíření jádra operačního systému Linux, které umožní zjišťovat a modifikovat mapování virtuální paměti na fyzickou, a to jak z jádra operačního systému, tak i z aplikací. Práce navazuje na výzkum v oblasti vyhodnocování výkonnosti ve Výzkumné skupině distribuovaných systémů.

V režimu jádra lze rozšíření použít pro implementaci strategií pro alokaci fyzické paměti, přičemž jednotlivé strategie mohou mít podobu modulů jádra. Součástí implementace jsou strategie již zkoumané a implementované v jiných operačních systémech, page coloring a bin hopping, které se snaží minimalizovat výpadky paměťové cache, a tím zlepšit výkonnost aplikací.

V uživatelském režimu rozšíření umožňuje nastavit, jaké procesy mají používat jaké alokační strategie, a je rovněž možné zjistit i modifikovat mapování – možnost restartovat aplikaci s původním mapováním je výhodná pro vyhodnocování výkonnosti aplikací.

Návrh i implementace rozšíření dokladují schopnost autora nastudovat složité souvislosti v monolitickém jádře, a to jak z literatury, tak přímo ze zdrojového kódu. Implementované rozšíření lze prostřednictvím C API v uživatelském režimu použít v reálném systému, a zrychlit tak běh vybraných aplikací pomocí vhodné volby alokačních strategií bin hopping a page coloring. Implementace těchto strategií dosud v Linuxu není, a možnost kombinovat obě tyto strategie v běžícím systému je pravděpodobně také nová.

Původním záměrem bylo dotáhnout podporu z uživatelského režimu do stadia, kdy by bylo možné pohodlně ukládat a obnovovat mapování aplikací, stejně jako psát aplikace, které budou aktivně optimalizovat své mapování. Na základě nových poznatků se práce však zaměřila více na implementaci alokačních strategií v jádře, což by mělo umožnit její širší využitelnost.

Text práce zmiňuje vliv mapování na výkonnost a na nedeterminismus výkonnosti, popisuje architekturu zvoleného řešení, detailně představuje zapojení do implementace jádra, a vyhodnocuje pozitivní vliv rozšíření na výkonnost pomocí numerického benchmarku, doporučeného v zadání práce. Vyhodnocení výsledků benchmarku pomocí grafů mohlo být podpořeno rigoróznějším statistickým zpracováním.

Po technické stránce byla práce, přes svou značnou náročnost, velmi dobře vypracována. Text práce splňuje základní požadavky kladené na text diplomové práce a, přes drobné problémy prezentačního charakteru, dokladuje schopnost autora analyticky uvažovat o netriviálním problému a popsat jeho řešení. Předpokládám publikaci částí práce, zcela bez šancí není ani případné začlenění implementace do oficiální distribuce jádra.

Práci doporučuji k obhajobě.

V Praze, 15. května 2007

RNDr. Tomáš Kalibera, Ph.D.

