

Posudek vedoucího diplomové práce

Práce: Support for NUMA hardware in HelenOS
Autor: Vojtěch Horký
Vedoucí: Martin Děcký

Cílem diplomové práce pana Horkého bylo implementovat podporu pro NUMA (především ccNUMA) hardware v operačním systému HelenOS. Součástí této podpory je především schopnost detekovat vlastnosti a optimálním způsobem využívat prostředky ccNUMA hardwaru v aplikačních programech, které nepožadují explicitní znalost ccNUMA architektury (alokace fyzické paměti blízké procesoru, na kterém běží vlákno tuto paměť využívající apod.), ale také zprostředkovat informaci o ccNUMA hardwaru těm aplikacím, které explicitní znalost dovedou využít.

Po úvodu do NUMA technologie a relevantních částí systému HelenOS je stěžejní část textu práce věnována analýze způsobů, jak modifikovat aktuální implementace správy paměti, plánování a další subsystémy HelenOSu a obohatit je o znalost ccNUMA architektury. Autor při tom vycházel z vhodných cílových *use cases*, protože je zřejmé, že ccNUMA hardware může reálně poskytnout zvýšení výkonu jen pro některé konkrétní typy výpočetních zátěží.

Dále se autor v textu podrobně zabývá popisem samotné implementace a rozбором implementačních rozhodnutí. Nechybí zde ani srovnání úrovně implementované ccNUMA podpory s ccNUMA podporou v jiných open source operačních systémech (ne nutně mikrojádrové architektury). Konečně text také obsahuje evaluaci dosažených zlepšení výkonu na reálném ccNUMA hardwaru pomocí několika syntetických benchmarků i mikrobenchmarků. V tomto místě práce se objevilo několik dosud nezodpovězených otázek – není úplně jasné, proč jsou výsledky benchmarků tak nevýrazné až špatné.

Praktickým výsledkem diplomové práce je do značné míry úplná podpora ccNUMA v systému HelenOS na platformě IA-32, resp. AMD64. Autor během implementace přidal nebo modifikoval zhruba 10 až 15 tisíc řádek zdrojového kódu, což je rozsah více než dostačující pro potřeby diplomové práce. Změny zdrojových kódů jsou přehledné a konzistentní, lze jim snad vytknout jedině trochu skromnější množství komentářů.

Po jazykové, stylistické i formální stránce působí práce velmi dobrým dojmem, obzvláště je potřeba ocenit podrobnou analýzu a popis implementačních rozhodnutí. Celkově lze říci, že práce bezpochyby demonstruje autorovy teoretické znalosti i praktické programátorské dovednosti, schopnost zorientovat se v rozsáhlém softwarovém díle a netriviálně jej vylepšit. Práci proto doporučuji k obhajobě.

V Praze, 24. srpna 2011

Martin Děcký