

Posudek diplomové práce

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy

Autor práce Vít Kabele

Název práce Syscall emulation support in HelenOS

Rok odevzdání 2021

Studijní program Informatika **Studijní obor** Softwarové systémy

Autor posudku Vojtěch Horký **Role** oponent

Pracoviště Katedra distribuovaných a spolehlivých systémů

Text posudku:

Cílem předkládané práce je prozkoumat, jakými způsoby je možné do operačního systému HelenOS přidat podporu emulaci systémových volání jiného OS. Jinými slovy, jak zajistit, že aplikaci zkom-pilovanou např. pro Linux bude možné bez dalších úprav rovnou spustit uvnitř HelenOSu.

Práce obsahuje detailní analýzu, jak je podobný problém řešen na jiných systémech; rozbor technických problémů, které je nutné řešit (přechod z uživatelského prostoru do kernelu a zpět v rámci emulace apod.) a demonstraci implementací pro platformu Intel/AMD.

Práce je přehledně strukturována a dobře se čte. Velmi pečlivě je zpracována přehledová část o implementacích na jiných systémech, kromě detailního popisu pro dva nejrozšířenější systémy (WSL a Wine) obsahuje i náhled na méně rozšířené platformy jako L4 či Genode.

Popis vlastní implementace řeší obrovské množství technických detailů, které jsou nutné pro správnou funkci (tj. kód, který je nutno provést před skokem do vlastního emulačního kódu daného syscallu) – zde je nutné zdůraznit, že množství změn v kernelu se sice může jevit jako (velmi) malé, ale jde o technicky velmi náročné kusy kódu.

Vlastní implementace je řešena rozšířením existujícího kódu. Implementace funguje a dobře demonstruje funkčnost zvoleného přístupu.

Práce zde částečně navazuje na existující kód, protože problém portování softwaru do HelenOSu byl již několikrát řešen (různými způsoby, které ale vždy vyžadovaly rekompilaci s upravenými zdrojovými kódy). Přejatý kód je ale z hlediska kontextu práce spíše triviální a neřeší technicky zajímavou část práce.

Autor vytvořil kompletní emulační framework a kromě podpory „jednoduchých“ funkcí jako např. `writev` přidal také podporu pro sofistikovanější funkce jako jsou např. varianty `fork+exec` (resp. `vfork`). To umožní spustit např. překladač GCC, který – jakožto *driver* celého překlada

– především spouští další aplikace. Implementovaná emulace pak umožní spustit velké množství podpříkazů programu BusyBox, čímž výrazně rozšíří paletu nástrojů dostupnou na HelenOSu.

Implementace je poměrně rozumně rozšiřitelná a volání, která nevyžadují spolupráci s dalšími procesy nebo specifika Unixových systémů (tj. volání jako `signal` či `ioctl`) jsou jednoduše doplnitelná. Pro další systémová volání by bylo potřeba přidat tzv. Unix server, který by emuloval celé Linuxové prostředí. Tato možnost je v práci zmiňována jen jako možné rozšíření.

Vlastní kód je poměrně dobře čitelný, ocenil bych větší množství komentářů (především popis argumentů u emulovaných syscallů) a konzistentní formátování.

U práce zbývá dořešit licenční podmínky, kdy práce využívá symboly Linuxového kernelu, jehož licence není kompatibilní s licencí HelenOSu.

Autor neodevzdal sestavené dílo (ISO obraz; toto se jeví jako omezení SISu, které je pro tento typ prací poměrně nešťastné), kompilace vyžadovala pak úpravu několika symbolických odkazů a přikopírování změn z hlavní vývojové větve.

Celkově je práce na velmi dobré technické úrovni a dokazuje autorovu orientaci v problematice. Implementace pak doplňuje práci praktickým demonstrátorem zvoleného přístupu.

Práci doporučuji k obhajobě.

Práci nenavrhuji na zvláštní ocenění.

V Sadské 20. srpna 2021

Podpis: