



Архитектура и организација рачунара 2 – пројектни задатак –

Циљ пројекта је имплементација хипервизора коришћењем *Kernel-based Virtual Machine (KVM) API*. Хипервизор је потребно имплементирати у језику C/C++. Пројекат је подељен у три целине (верзије), А, В и С. Препоручено је да студент прочита цео пројекат у целости пре него што крене у реализацију истог.

Цео код за хипервизор је потребно написати у фајлу *mini_hypervisor.c*, а комплетан код госта у *guest.c*. За сваку верзију пројекта је дата почетна структура пројекта у материјалима за пројекат.

А. [15 поена] Основне особине хипервизора

Обезбедити следеће основне особине хипервизора:

- Величина физичке меморије госта је 2MB, 4MB или 8MB. Одговарајућа величина се задаје као параметар командне линије хипервизора преко опције **-m** или **--memory**.
- Виртуелна машина (VM) раде у 64-битном моду (*long mode*).
- Величина странице је 4KB или 2MB. Одговарајућа величина се задаје као параметар командне линије хипервизора преко опције **-p** или **--page**.
- VM са само једним виртуелним процесором.
- Подржава серијски испис и читање на *IO* порт 0xE9. Величина података који може да се пише/прочита на/са порт је 1 бајт.
- Подржава само VM које завршавају извршавање инструкцијом `hlt`.
- Учитавање и покретање госта који је дат као параметар командне линије хипервизора преко опције **-g** или **--guest**.

Пример позива можете да видите у наставку:

```
./mini_hypervisor --memory 4 --page 2 --guest guest.img
```

В. [15 поена] Подршка за покретање више VM

Потребно је проширити верзију А хипервизора додавањем функционалности покретања више виртуелних машина. За реализацију ове верзије хипервизора је потребно искористити *Portable Operating System Interface (POSIX)* нити. Потребно је обезбедити:

- Број VM који се покреће се задаје преко опције **-g** (**--guest**) хипервизора, тако што се задаје низ фајлова који представљају извршни код госта. За сваки фајл је потребно покренути једну VM.
- За сваку VM је потребно покренути једну *POSIX* нит која ће да обезбеди успешно извршавање гост кода.

Пример позива можете да видите у наставку:

```
./mini_hypervisor --memory 4 --page 2 --guest guest1.img guest2.img
```

C. [20 поена] Подршка за рад са фајловима

Потребно је проширити верзију Б хипервизора додавањем функционалности рада са фајловима. Обезбедити да гост може да отвори, затвори, чита и уписује у фајл. Потпис споменутих функција треба сам студент да осмисли тако да личе на потписе функција у језику C. Потребно је обезбедити:

- Отварање, затварање, читање и уписивање у фајл је потребно реализовати преко *IN/OUT* инструкција користећи *IO* паралелни порт 0x0278. Отварање фајла који не постоји за упис креира тај фајл.
- Задавање путање до фајла које гост може да користи за упис/читање. Путање се задају као параметар командне линије хипервизора преко опције **-f** или **--file**. Задати фајлови преко ове опције су дељени између виртуелних машина. У случају да нека ВМ покуша да упише у ове дељене фајлове, хипервизор мора да направи локалну копију за ту ВМ.

Хипервизор мора да обезбедни правилно руковање фајловима, односно хипервизор мора да води рачуна да сваки гост приступа само фајловима које је тај гост направио или којима има приступ за читање.

Пример позива можете да видите у наставку:

```
./mini_hypervisor -m 4 -p 2 -g guest1.img guest2.img -f ./flowers.png
```

Одбрана и тестирање

На одбрани пројекта од студента ће се тражити да покаже пар (2 или 3) примера који тестирају функционалност сваке фазе пројекта.