



ЛИНУКС И КРОС КОМПАЈЛИРАЊЕ

Програмирање у реалном
времену
Вјежба 3 и 4

УВОД

КРОС КОМПАЈЛИРАЊЕ – билдање програмског кода за другачију плаформу, од платформе на којој се ради развој.

Потребна знања

- Це програмски језик, компајлирање
- Основе Линукса
- Одслушане све вјежбе
 - Гит и дебагер

Циљ вјежби

- Упознати се са једним од могућих упутстава за постављање радног окружења за крос компајлирање
- Упознати се и оспособити се за подешавање и кориштење `gdb` у серверском режиму

ВИРТУЕЛНИ РПИ

<https://github.com/wimvanderbauwhede/limited-systems/wiki/Raspbian-%22stretch%22-for-Raspberry-Pi-3-on-QEMU>

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://github.com/wimvanderbauwhede/limited-systems/wiki/Raspbian-%22stretch%22-for-Raspberry-Pi-3-on-QEMU> highlighted. Below the browser, a QEMU terminal window is open, displaying the Raspbian GNU/Linux 10 raspberrypi login screen. The terminal shows the user 'pi' logging in with the password 'pi'. The terminal output includes the Raspbian logo, the login prompt, the password prompt, the last login time, the Linux version, and the SSH warning. The user is prompted to set a new password, and the terminal shows the user entering a new password. The terminal output also includes the Debian GNU/Linux system information, the SSH warning, and the user's login details.

```
stretch qemu raspberry X Using QEMU to emulate X Run a virtualized image X Raspbian "stretch" for Ra X GitHub - dhruvvyas90/qe X limited
→ GitHub, Inc. (US) https://github.com/wimvanderbauwhede/limited-systems/wiki/Raspbian-"stretch"-for-Raspberry-Pi-3-on-QEMU
QEMU
Raspbian GNU/Linux 10 raspberrypi login: pi
Password:
Last login: Wed Apr 1 20:00:35 2020
Linux raspberrypi 4.14.50
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Wed Apr 1 21:00:35 2020
SSH is enabled and the default password for the 'pi' user has not been changed.
This is a security risk - please login as the 'pi' user and type 'passwd' to set
a new password.
pi@raspberrypi:~$
pi@raspberrypi:~$ ssh -p 5022 pi@localhost
The authenticity of host '[localhost]:5022 ([127.0.0.1]:5022)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:sd0Q+qGxk+EyvY5Er4g+ceuTjLyA6Eetyif/SJ2k0x0.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '[localhost]:5022' (ECDSA) to the list of known hosts
pi@localhost's password:
Linux raspberrypi 4.14.50+ #1 Fri Sep 21 11:29:13 CDT 2018 armv6l
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Wed Apr 1 21:00:35 2020
SSH is enabled and the default password for the 'pi' user has not been changed.
This is a security risk - please login as the 'pi' user and type 'passwd' to set
a new password.
pi@raspberrypi:~$
```

ТУЛЧЕЈН - TOOLCHAIN

Без алата нема ни заната

Потребно је инсталирати крос компајлинг алат за РПИ. У директоријуму, припремљеном за то покренути:

- `git clone --depth 1 https://github.com/raspberrypi/tools`
- Параметар `--depth N` клонира садржај са N задњих историјских догађаја. Ако је `N=1` плиће не може

Измјенити фајл `.bashrc` тако што ће се на крај фајла додати линија:

- `export PATH=$PATH:/putanja-do-tool/direktorijuma/tool-koji-nam-treba/bin`
- `export ARCH=arm`
- `export CROSS_COMPILE=arm-linux-gnueabihf-`

Овај фајл функционише као промјењиве околине (environment variables) у Виндовсу.

Покренути

- `. ~/.bashrc`

или се поново улоговати, како би измјене (путања) биле у варијаблама

Провјерити `echo $PATH`

ТУЛЧЕЈН - БИБЛИОТЕКЕ

Инсталирати `wiringPi` библиотеку – која је потребна за лакшу комуникацију са GPIO пиновима у C програмском језику.

- `git clone --depth 1 https://github.com/WiringPi/WiringPi`

НАПОМЕНА: Ако се ради са другим пиновима или протоколима, потребно је инсталирати друге библиотеке, а не ову. Или није потребно инсталирати ниједну библиотеку.

Отићи у `wiringPi` фолдер (највјероватније `WiringPi/wiringPi`) и билдати библиотеку

- `make CC=arm-linux-gnueabihf-gcc`

И пребацити/копирати новонасталу дијељену библиотеку (`*.so`) у библиотечки фолдер пројекта (ријешити на неки начин верзију, која се налази у називу)

Урадити ово за сваку библиотеку која је потребна за пројекат

КРЕИРАЊЕ И КОМПАЈЛИРАЊЕ

Написати програм у програмском језику Це, који имплементира функцију израчунавања правила живота из

[https://en.wikipedia.org/wiki/Conway%27s Game of Life](https://en.wikipedia.org/wiki/Conway%27s_Game_of_Life)

Функција прихвата низ са информацијама о стању 8 комшија и саме ћелије (значи укупно 9 информација) враћа информацију о новом стању ћелије.

Програм исписује двије 3x3 матрице са претходим и новим стањем ћелије (комшије остају у истом стању)

Користећи компајлер из фолдера tools компајлирати код

Копирати програм на РПИ

- `scp executable_name pi@ip_address:/home/pi`

Преко ssh покренути терминал на РПИ и унутар терминала покренути програм

- `ssh pi@ip_address`
- `./executable_name`