

# SKPS - Laboratorium 6 – praca domowa

Jakub Proboszcz, Paweł Kochański

Tematem naszego projektu jest lidar. W ramach zadania domowego przygotowaliśmy 2 programy – jeden działający na komputerze PC zapewniający wizualizację otrzymywanych od lidara danych oraz program działający na systemie OpenWRT w QEMU generujący i wysyłający dane w takim formacie, jakiego oczekuje program do wizualizacji.

## 1. Generacja sztucznych danych

Przygotowaliśmy (w języku C) pakiet do OpenWRT pod nazwą `synthetic_data_generator` (katalog projekt/zadanie\_domowe/synthetic\_data\_generator). Aby go uruchomić, wykonaliśmy następujące kroki:

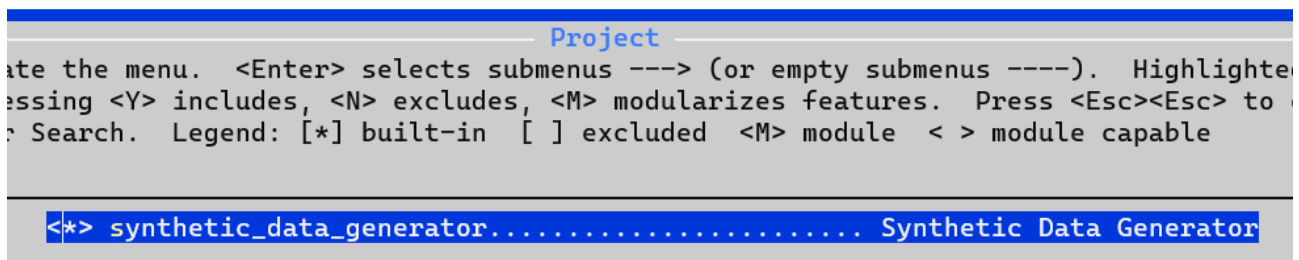
Do pliku `feeds.conf.default` dopisaliśmy linijkę określającą położenie pakietu:

```
src-link synthetic_data_generator /home/jakpro15/sem4/skps/skps23l_jproboszcz_pkochanski/projekt/zadanie_domowe
```

Wykonaliśmy komendy:

```
scripts/feeds update -a
scripts/feeds install -p synthetic_data_generator -a
```

Zaznaczyliśmy pakiet w `make menuconfig`:



Skompilowaliśmy go komendą:

```
make package/synthetic_data_generator/compile
```

Następnie uruchomiliśmy QEMU komendą

```
qemu-system-aarch64 -M virt -cpu cortex-a57 -nographic \
-smp 4 -kernel Image -append "root=/dev/vda console=ttyAMA0" \
-drive file=rootfs.ext4,if=none,format=raw,id=hd0 \
-device virtio-blk-device,drive=hd0 -netdev user,id=eth0 \
-device virtio-net-device,netdev=eth0
```

i przenieśliśmy powstały plik `.ipk` na QEMU:

```
jakpro15@LAPTOP-9L905CLC:~/sem4/skps/openwrt_qemu/sdk/bin/packages/aarch64_cortex-a53/synthetic_data_generator$
python3 -m http.server
Serving HTTP on 0.0.0.0 port 8000 (http://0.0.0.0:8000/) ...
```

```
root@OpenWrt:~# wget http://10.0.2.2:8000/synthetic_data_generator_1.0-1_aarch64_cortex-a53.ipk
Downloading 'http://10.0.2.2:8000/synthetic_data_generator_1.0-1_aarch64_cortex-a53.ipk'
Connecting to 10.0.2.2:8000
Writing to 'synthetic_data_generator_1.0-1_aarch64_cortex-a53.ipk'
synthetic_data_gener 100% |*****| 2959 0:00:00 ETA
Download completed (2959 bytes)
```

Uzyskany pakiet zainstalowaliśmy:

```
root@OpenWrt:~# opkg install synthetic_data_generator_1.0-1_aarch64_cortex-a53.i
pk
Installing synthetic_data_generator (1.0-1) to root...
Configuring synthetic_data_generator.
```

Zainstalowany program można uruchomić; argument help daje następującą informację:

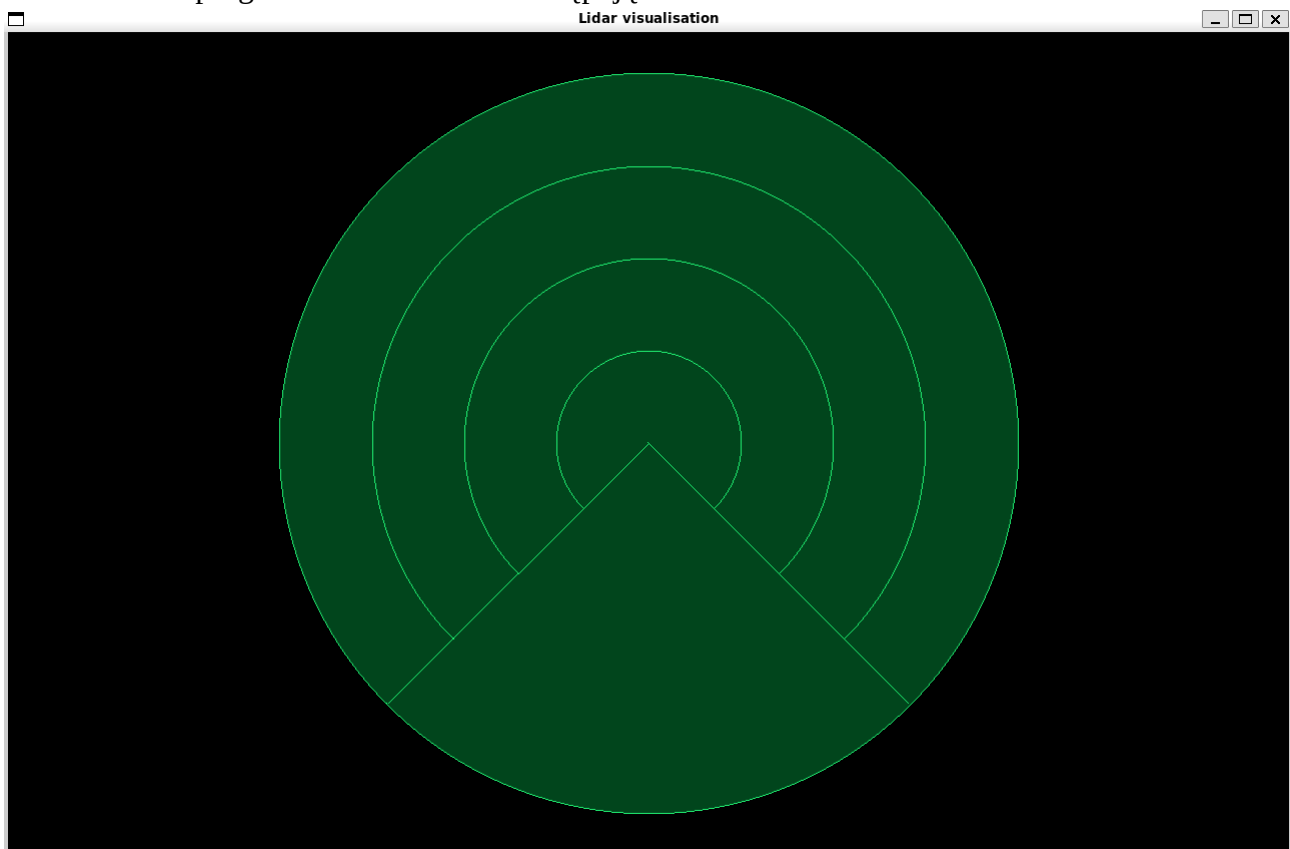
```
root@OpenWrt:~# synthetic_data_generator help
The first argument to the program should be a number, 1, 2 or 3, selecting a distance generation mode.
1 - randomly generated
2 - increasing until maximum, then looping back to minimum
3 - decreasing until minimum, then looping back to maximum
```

Uruchomienie programu z argumentem 1, 2 lub 3 pozwoli uzyskać różne wyniki w programie wizualizacyjnym.

## 2. Wizualizacja danych

Przygotowaliśmy program w języku C odbierający dane od lidara. Grafikę wykonaliśmy z użyciem biblioteki SDL2 (potrzebne były pakiety libsdl2-2.0-0 oraz libsdl2-dev). Kod programu znajduje się w katalogu projekt/zadanie\_domowe/visual. Program można skompilować komendą make; ewentualnie można uruchomić skompilowaną wersję zamieszczoną w repozytorium. Potrzebny plik .so biblioteki SDL2 jest zawarty w katalogu visual/lib.

Uruchomienie programu visual otwiera następujące okno:



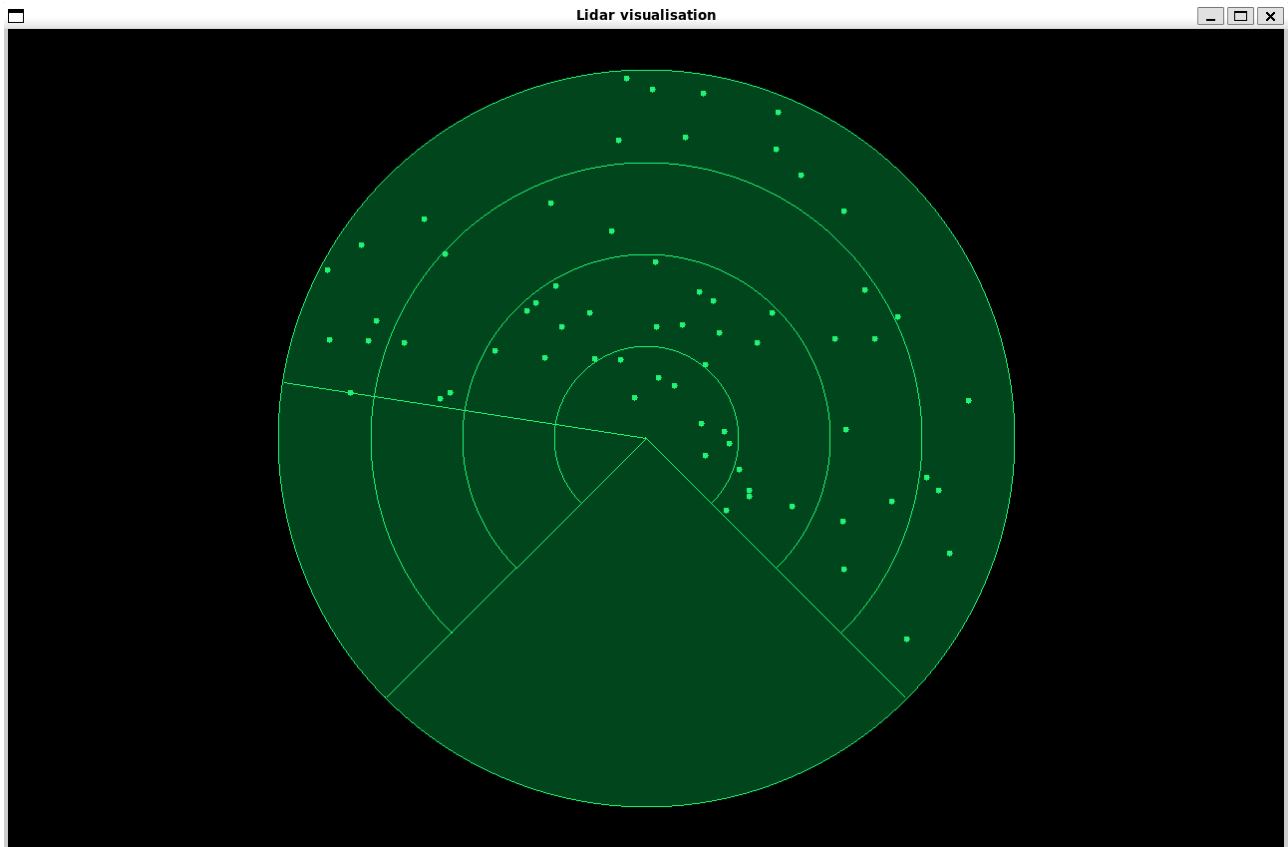
Program czeka na dane. Jeżeli w tym momencie zostanie uruchomiony program synthetic\_data\_generator na QEMU:

```
synthetic_data_generator 1
```

to dane zaczną być wysyłane. Jedna wysyłana dana ma postać dwóch liczb całkowitych – indeksu kąta oraz zmierzonej odległości w milimetrach. Indeks kąta jest zamieniany na właściwy kąt z przedziału od 0 do 270 stopni (tak może obracać się serwomechanizm) oddzielnie dla programów visual oraz synthetic\_data\_generator, zatem ważne jest, żeby makra ANGLES\_COUNT w plikach main.c dla generatora danych oraz w visual.h dla wizualizacji były ustawione na tę samą wartość.

Po dojściu do maksymalnego kąta pomiary „odbijają się” i indeksy kątów zaczynają maleć – planujemy, że tak będzie obracał się serwomechanizm.

Otrzymywane dane są wyświetlane w miarę ich przychodzenia:



Kiedy przyjdą kolejne dane dla danego punktu, nadpisują one poprzedni pomiar dla tego punktu.



Pomiary odległości większej niż wartość makra `MAX_DIST_RENDERED` w pliku `visual.h` nie są wyświetlane (byłyby poza największym okręgiem).

Program visual nie przestanie działać sam z siebie; zatrzymanie wysyłania danych zatrzyma tylko wyświetlanie.

Program synthetic\_data\_generator wyłączy się, jeżeli nie uda mu się połączyć z wizualizacją, np. jeżeli program visual zostanie zamknięty:

```
root@OpenWrt:~# synthetic_data_generator 1  
Failed to send synthetic data message
```

Dla pozostałych dwóch ustawień generatora danych wizualizacja wygląda następująco:

