

Modem dźwiękowy

wersja 1.0

Autor: Michał Stobierski

Krótki opis:

Prezentowany Modem dźwiękowy to narzędzie, które pozwala:

- Zakodować wiadomość jako poprawną Ramkę Ethernetową^[1] i nadać ją dźwiękowo przez urządzenie wyjściowe
- Nasłuchiwać wiadomość nadawaną dźwiękiem za pomocą urządzenia wejściowego i – jeśli Ramka jest poprawna – rozkodować wiadomość

Do jego implementacji użyto głównie biblioteki *pulseaudio*^[2] do obsługi urządzenia dźwiękowego, *numpy* do obliczeń oraz ‘biblioteczki’ *msgconverter*, która zawiera główne funkcje kodujące oraz dekodujące ramki ethernetowe:

- `encode(mac_source, mac_target, message)` – zwraca bytearray poprawnie zakodowanej ramki zawierającej wiadomość *message*, gdzie *mac_source* to nadawca, a *mac_target* to odbiorca (adresy powinny być podane jako liczby). Funkcja dba o poprawność sumy kontrolnej. Ramka jest zakodowana w 4B5B i NRZ (w tej kolejności)
- `decode(frame)` – zwraca tuplę zawierającą najpotrzebniejsze informacje o ramce: (*mac_source, mac_target, message*) (znaczenie takie jak w *encode*), pod warunkiem, że podana ramka jest poprawna, tj. odpowiedniej długości, z preambułą^[3], i poprawną sumą kontrolną. Funkcja zakłada, że ramka przyszła zakodowana w 4B5B i NRZ, zatem kolejno dekoduje ją z NRZ → 4B5B → 4B (‘zwykły’ zapis)

W plikach *receiver.py* oraz *sender.py* znajdują się implementacje głównych narzędzi, odpowiednio do nasłuchiwania i nadawania sygnału.

Sposób użycia:

a) Aby poprawnie odsłuchać ramkę ethernetową, należy uruchomić *receiver.py* *t f0 f1* odpowiednio z parametrami:

- *t* – oznacza, że pojedynczy sygnał w komunikacji trwa 1/*t* sekundy
- *f0* – częstotliwość odpowiadająca zeru
- *f1* – częstotliwość odpowiadająca jedynce

Przykładowe użycie:

```
./receiver.py 10 440 880
```

Dzięki bibliotece *pulseaudio* możliwy jest też odsłuch z pliku .wav znajdującego się na komputerze. Aby to zrobić, należy uruchomić *receiver* z ustawioną zmienną

`__PULSEAUDIO_WAVFILE__`. Przykład, jeśli w folderze znajduje się plik *test.wav*:

```
__PULSEAUDIO_WAVFILE__="test.wav" ./receiver.py 10 440 880
```

[1] - https://en.wikipedia.org/wiki/Ethernet_frame

[2] – Autorem biblioteki jest dr Grzegorz Gutowski z Uniwersytetu

Jagiellońskiego(gutowski@tcs.uj.edu.pl)

[3] – W tym miejscu moglibyśmy nie wymagać preambuły, ale kod receivera przyjmuje konwencję ze sprawdzaniem

b) Aby nadać poprawną ramkę ethernetową, należy uruchomić *sender.py* *t f0 f1 from to msg* gdzie:

- *t* – oznacza, że pojedynczy sygnał w komunikacji będzie trwał $1/t$ sekundy
- *f0* – częstotliwość odpowiadająca zeru
- *f1* – częstotliwość odpowiadająca jedynce
- *from* – to samo co *mac_source*
- *to* – to samo co *mac_target*
- *msg* – wiadomość (najlepiej opakowana w „”)

Przykładowe użycie:

`./sender.py 100 1300 2600 1 2 „ala ma kota”`

W razie ewentualnych dalszych pytań, kontakt z autorem: lampard1996@gmail.com