



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
Szélessávú Hírközlés és Villamosságtan Tanszék



ADSB Radar csomag demodulálása

Mérési Jegyzőkönyv

Kozma Dávid Márk

2024

Tartalomjegyzék

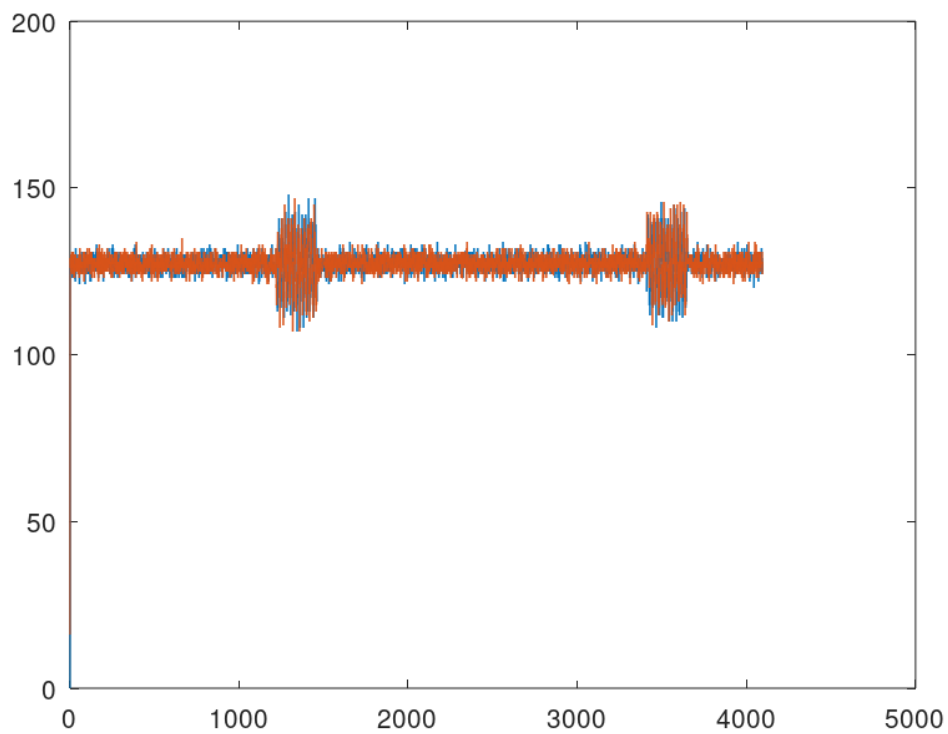
1. Mérés célja	2
2. Mérés	2
2.1. Elsőfordítás	2
2.2. Abszolút érték meghatározása	3
2.3. Döntési küszöb meghatározása	4
2.4. Preamble detekció és csomag dekódolás	5
2.5. Dekódolt csomagok	6
2.6. RTL SDR teszt	7
2.7. Kiértékelés	7

1. Mérés célja

A mérés célja a szoftverrádiók, szoftveres jelfeldolgozási technikák, valamint a kooperatív módon működő szekunder radarok szabványos üzenetváltásának módjával való megismerkedés.

2. Mérés

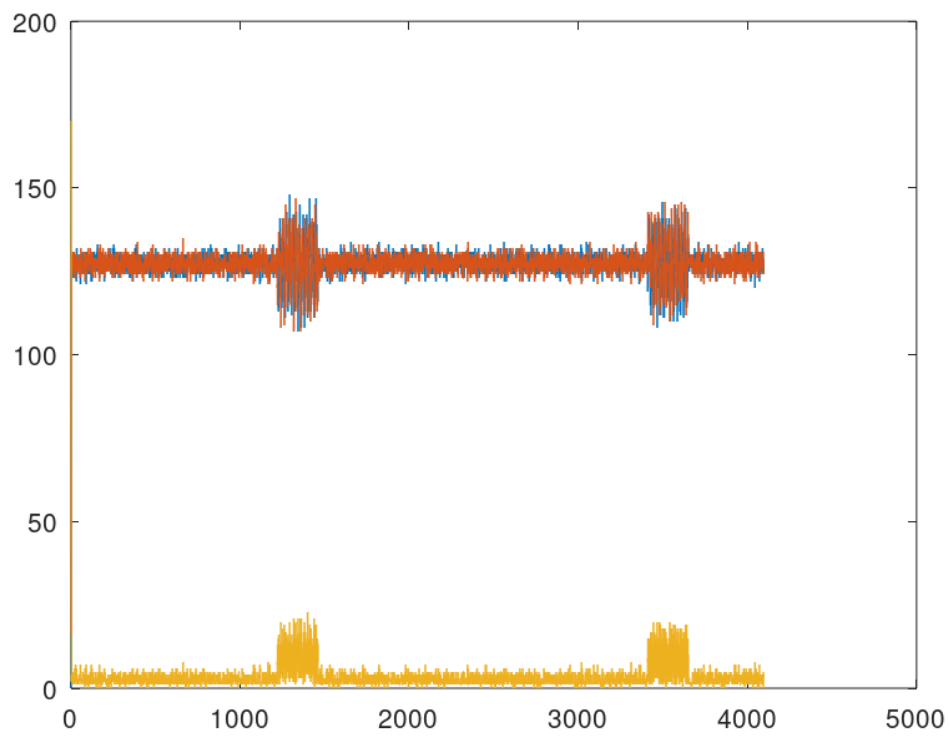
2.1. Elsőfordítás



1. ábra. Első fordítás

2.2. Abszolút érték meghatározása

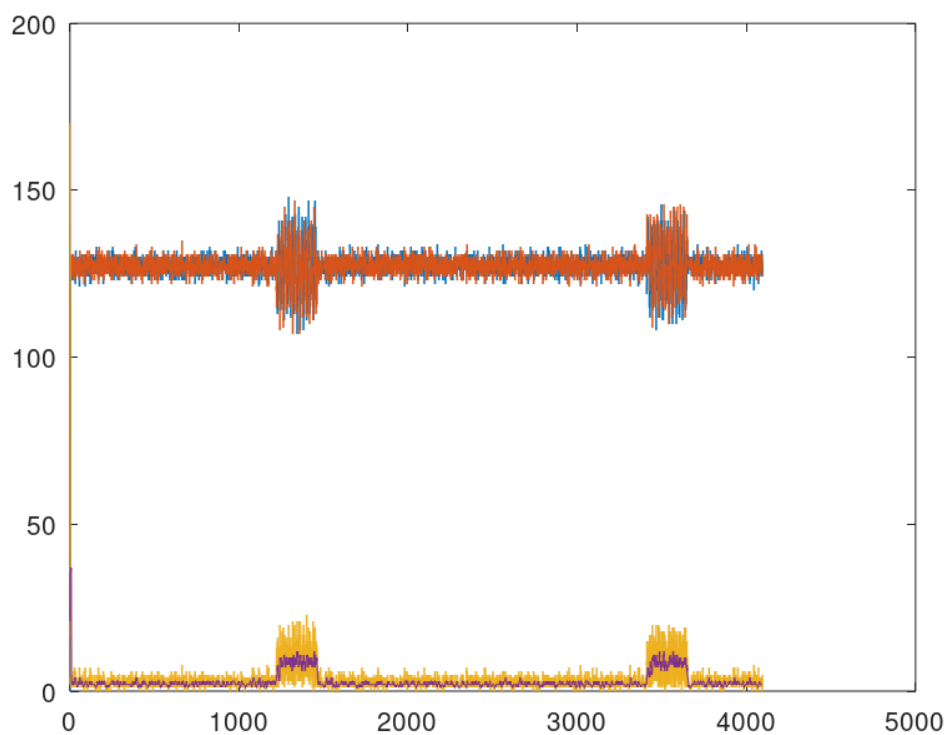
```
1      abs_val=iq_to_abs[buffer[bix]][buffer[bix+1]];
```



2. ábra. Abszolút érték meghatározása

2.3. Döntési küszöb meghatározása

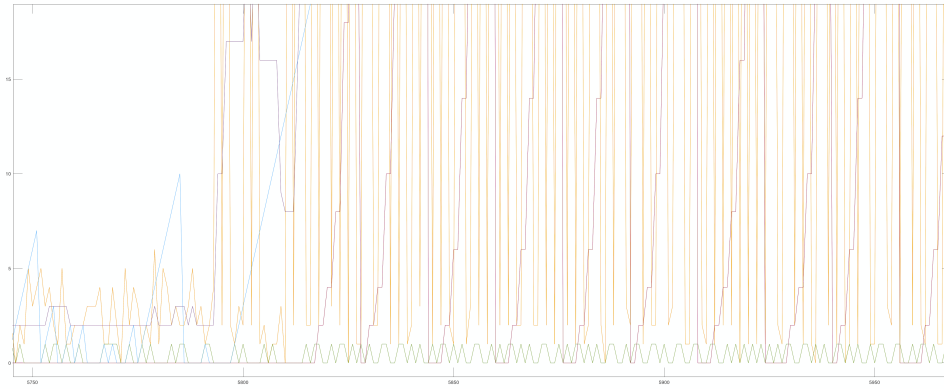
```
1 accumulator -= fifo[fptr];  
2 accumulator += abs_val;  
3 fifo[fptr] = abs_val;  
4 i = (fptr+(FIR_LEN/2))%FIR_LEN; // The pointer calculation was  
   wrong here.  
5 fptr++;  
6 fptr = fptr%FIR_LEN;
```



3. ábra. Döntési küszöb meghatározása

2.4. Preamble detekció és csomag dekódolás

```
1 // Decoding
2 if (fifo[i] > (accumulator/FIR_LEN))
3     bit = 1;
4 else
5     bit = 0;
6 // ADS-B packet search and print
7 if (stm < 16)
8 {
9     if(bit == adsb_preamble[stm])
10         stm++;
11     else
12         stm = 0;
13 }
14 else if ((stm >= 16) && (stm < PCKT_LEN))
15 {
16     if (stm == 16) printf("*");
17     if ((stm % 2) == 0)
18     {
19         printf("%d", bit);
20         hex = hex | bit;
21         j++;
22         if (j == 8) {
23             printf("%02x", hex);
24             hex = 0;
25             j = 0;
26         }
27         else hex = hex << 1;
28     }
29     stm++;
30 }
31 else
32 {
33     printf(";\r\n");
34     stm = 0;
35 }
```



4. ábra. Preamble detekció és csomag dekódolás

2.5. Dekódolt csomagok

```

1      *27ae747474b5402ee534150216ec ;
2      *9047480610518315835820efe698 ;
3      *9047480610518315835820efe698 ;
4      *9047480610518315835820efe698 ;
5      *9047480614518315835828cfe490 ;
6      *4ed3d1a1cb9227d62e92a8649999 ;
7      *91228288a45bd71164818c18dc84 ;
8      *9047480690518115835820efe698 ;
9      *90474a0690518315835820efe698 ;
10     *9047480490518315835820efe698 ;
11     *9047480692518315835820efe698 ;
12     *9047480690518315a35820efe698 ;
13     *90474a0610518315035820efe698 ;
14     *9047480610518315835820efe698 ;
15     *ad1a5535289b24084a1d443092c1 ;
16     *9047480610518315a35820efe698 ;
17     *9047480610518315835820efe698 ;
18     *9047480614518315835820ebe698 ;
19     *9046c80610518305a358206fe488 ;
20     *9047480610518315835820ebe698 ;
21     *7ec5ab848051793902592323ec32 ;
22     *90474806105183158358206fe698 ;
23     *9047480610518315835820efe698 ;
24     *9447480610518315835820efe698 ;
25     *9047480610118315a35820efe698 ;
26     *9047480610518315835820efe698 ;
27     *9047480610518315835820efe698 ;
28     *9047480610518315835820efe698 ;

```

2.6. RTL SDR teszt

Miután sikeresen megvalósítottam a dekódoló programot, a működést RTL SDR segítségével is teszteltem.

```
1 Using device 0: Generic RTL2832U OEM
2 Found Rafael Micro R820T tuner
3 Exact sample rate is: 2000000.052982 Hz
4 [R82XX] PLL not locked!
5 Sampling at 2000000 S/s.
6 Tuned to 1090000000 Hz.
7 Tuner gain set to automatic.
8 Reading samples in async mode...
9 Allocating 15 zero-copy buffers
10 *78c35a622544a031d20f70fa9c2c;
11 *511ccda8dd8ea921248d05cd8568;
12 *a5045b55eb51961349bcc4162351;
13 *9a15c14b5a9668ca0a42fcc9d089;
14 *f42e698aca6e52445bd3553a8a21;
15 *ea72e63cf94029a397dfe4553aaa;
16 *c55daf622dcb459609700a669b4a;
17 *208ab7304a1b3e3354b9c88eda8e;
18 *5d06a2e96991fd15006e57574894;
19 *28004b0dca73491b65286a5950d1;
20 *8f91826965ec68ba44931e4cfcc1;
21 *a8458b0dffd3d376004f42a1c54;
22 *5586170fb4e8528366dd7ad28020;
23 *a7b5811eb3ae2955a2a24c145c62;
24 *a0001998e97a0b35a02541c756ce;
25 *b833542f9dd9ae8dcf893324fa07;
26 *a3d40cbaa450aa4b0962b64aeb8c;
27 *c480a724b0a9b24c1fdddb924c0d;
28 *8ab2d8e8575ade6fceb73d126a3;
29 *a573365746ac34f04b906852cbba;
```

2.7. Kiértékelés

A mérés sikeresnek tekinthető mert, a mérés során sikerült az adsb jelet demodulálni illetve a csomagokat is megfelelően dekódolni.

A mérés forráskódja illetve a mérés során használt adat fájlok illetve a mérési eredmények a következő linken elérhetőek: https://github.com/kozdavaa/adsb_meres