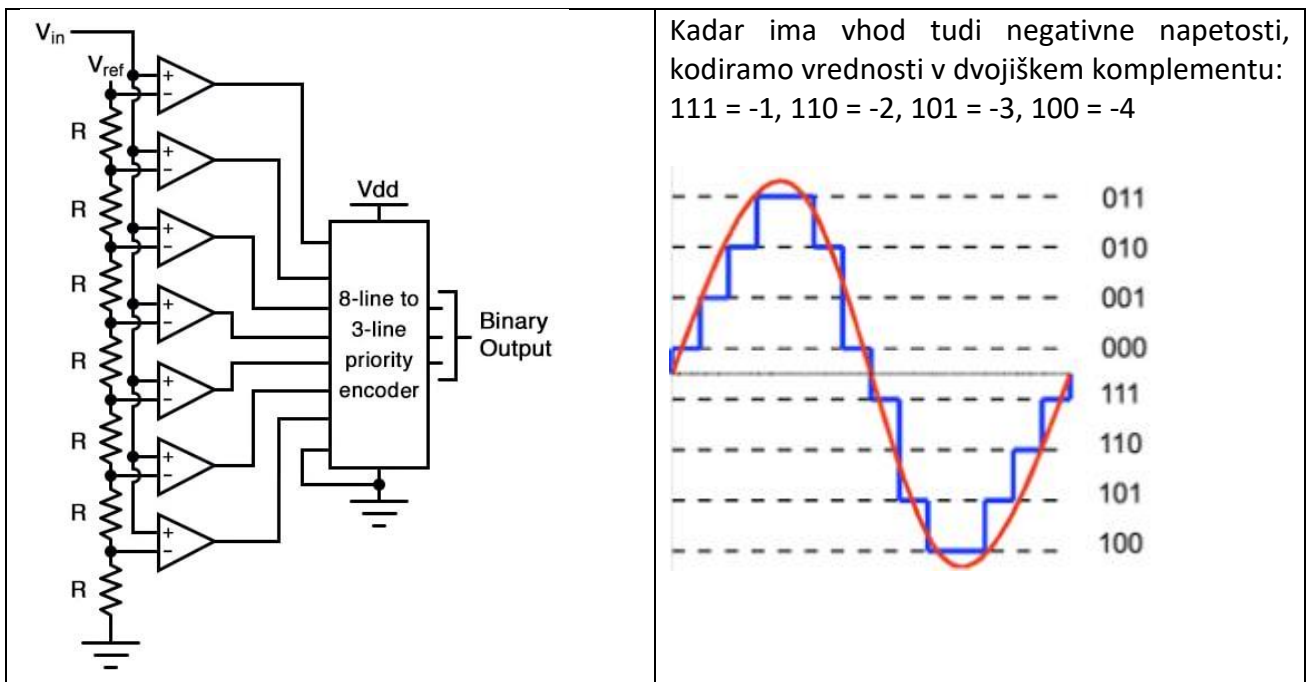


6. Vaja: Branje analogno-digitalnega pretvornika

Razvojna plošča Red Pitaya ima na vhodu hitre analogno-digitalne (AD) pretvornike s 14-bitnim izhodom. Napisali bomo program, ki v zanki bere digitalna števila iz AD pretvornika in vrednosti prikaže v terminalu ter s stolpcem osmih svetlečih diod.

Analogno-digitalni pretvornik

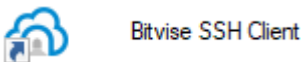
Hiter AD pretvornik je narejen z zaporedjem primerjalnikov, ki primerjajo vhodno napetost z lestvico referenčnih napetosti (npr. izhodov uporovnega delilnika). Za pretvorbo v N-bitov potrebuje 2N primerjalnikov. Izhodi primerjalnikov predstavljajo dvojiški zapis v termometrski kodi, ki jo z logičnim vezjem (enkoder) pretvorimo v običajno dvojiško kodo. Primer 3-bitnega pretvornika:



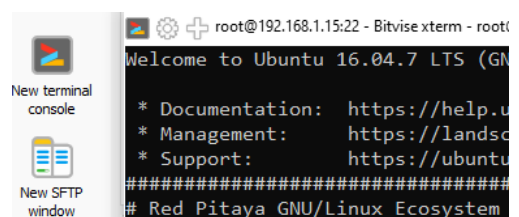
Povezava na Red Pitayo

Red Pitaya je računalnik z vgrajenim procesorjem, na katerem se izvajajo operacijski sistem Linux in spletne aplikacije. Če se nanj priklopimo s terminalom, lahko izvajamo ukaze operacijskega sistema in lastne programe. Za vajo bomo nadgradili vzorec programa, ki bere vrednosti iz AD pretvornika.

V programu SSH Client se poveži z Red Pitayo (Log in, uporabniško ime in geslo: root)



Terminal odpremo z ikono New terminal, za prenos in urejanje programa pa uporabimo New SFTP window.



Program v jeziku C

Za začetek bomo uporabili vzorec programa, ki vsebuje kodo za dostop znakovnega terminala in do registrov strojne opreme. Program bere v glavni zanki vrednosti iz AD pretvornika in jih izpisuje na terminal, dokler ne pritisnemo tipke q.

```
int main(int argc, char *argv[])
{
    struct termios tset;
    int fd;
    ...
    printf("Zanka, pritisni 'q' za izhod...\n");
    // Glavna zanka, zaključí s pritikom na q
    while ((c = fgetc(stdin)) != 004 && c != 'q') {
        val = GETADC; // beri iz AD pretvornika
        // Dodaj kodo...

        printf("Data: %d \r", val);
    }
    printf("Konec.\n");

    return 0;
}
```

1. Poveži se na Red Pitayo in odpri aplikacijo osciloskop. Nato v programu SSH odpri terminal in prevedi program z ukazom: `gcc ad.c -o ad` in ga poženi: `./ad`
 2. Naredi povezavo med izhodom OUT1 in vhodom IN1, nastavljalj vrednosti izhoda in opazuj števila, ki jih izpisuje program. Dodaj v program izraz, ki bo omogočal pravile prikaz negativnih vrednosti. Program lahko urejaš tako, da ga preneseš na lokalni računalnik ali pa neposredno odpreš v SSH raziskovalcu (desni klik na datoteko v Remote Files, Edit).
 3. Dodaj stavke, ki bomo posnemali delovanje 3-bitnega AD pretvornika z izhodom na LED. Za prikaz LED uporabi makro: npr. `LED(0b00001111)`; Ugotovi, s kakšnimi števili moramo primerjati vhod, če upoštevamo da je na plošči 14-bitni pretvornik (-8192 ... 8191).
- Poskusi v terminalu prikazane vrednosti pretvoriti v napetosti, ob upoštevanju vhodnega območja pretvornika (-1 ... 1 V).
 - Razmisli, kako bi upošteval ničelni zamik (offset) in napako obsega vrednosti zaradi neidealnih komponent in pogojev pretvorbe?