

8-Bit Decimal Display

Samuel Čavoj

29. januára 2021

Vytvoril som modul, ktorý interpretuje 8-bitovú TTL hodnotu a zobrazí ju v desiatkovej sústave na 4-cifernom LED displeji. Displej zdieľa anódy medzi jednotlivými ciframi a katódy zdieľa medzi segmentami (teda má 8 anód, jednu pre každý segment a 4 katódy, jednu pre každú cifru). Tým pádom je nutné robiť nejaký multiplexing. Za týmto účelom som použil časovač LM555 zapojený v astabilnom režime s frekvenciou približne 7 kHz, ktorého výstup som pripojil k 4-bit počítadlu 74HC161. Najnižšie 2 bity výstupu som pripojil na vstup binárneho dekódera 74HC138, ktorého prvé štyri (active-low) výstupy som použil priamo na katódy displeja.

Samotné prekladanie 8-bitovej hodnoty na stav segmentov cifier som implementoval pomocou pamäte EEPROM, konkrétne 28C16, ktorá má veľkosť výstupného slova 8 bitov a 11 adresových, t.j. kapacita je 2 KiB. 8 adresových bitov je potrebných pre samotné vstupné číslo, ďalšie dva sú pripojené na výstup počítadla 74HC161. Aby posledný bit nezostal nevyužitý, užívateľ si pomocou neho môže zvoliť, či bude číslo interpretované ako nezáporné, alebo ako znamienkové, kódované v 2's complement. Samotný vstup do modulu je ešte bufferovaný v 8-bitovom registri 74HC273. Výstup pamäte som pripojil priamo na anódy displeja. Lepšie by možno bolo použiť napájacie tranzistory, ale ukázalo sa, že to v takomto prípade nie je nutné.

Obsah EEPROM som vygeneroval pomocou programu z výpisu 1.

```
#!/usr/bin/env python

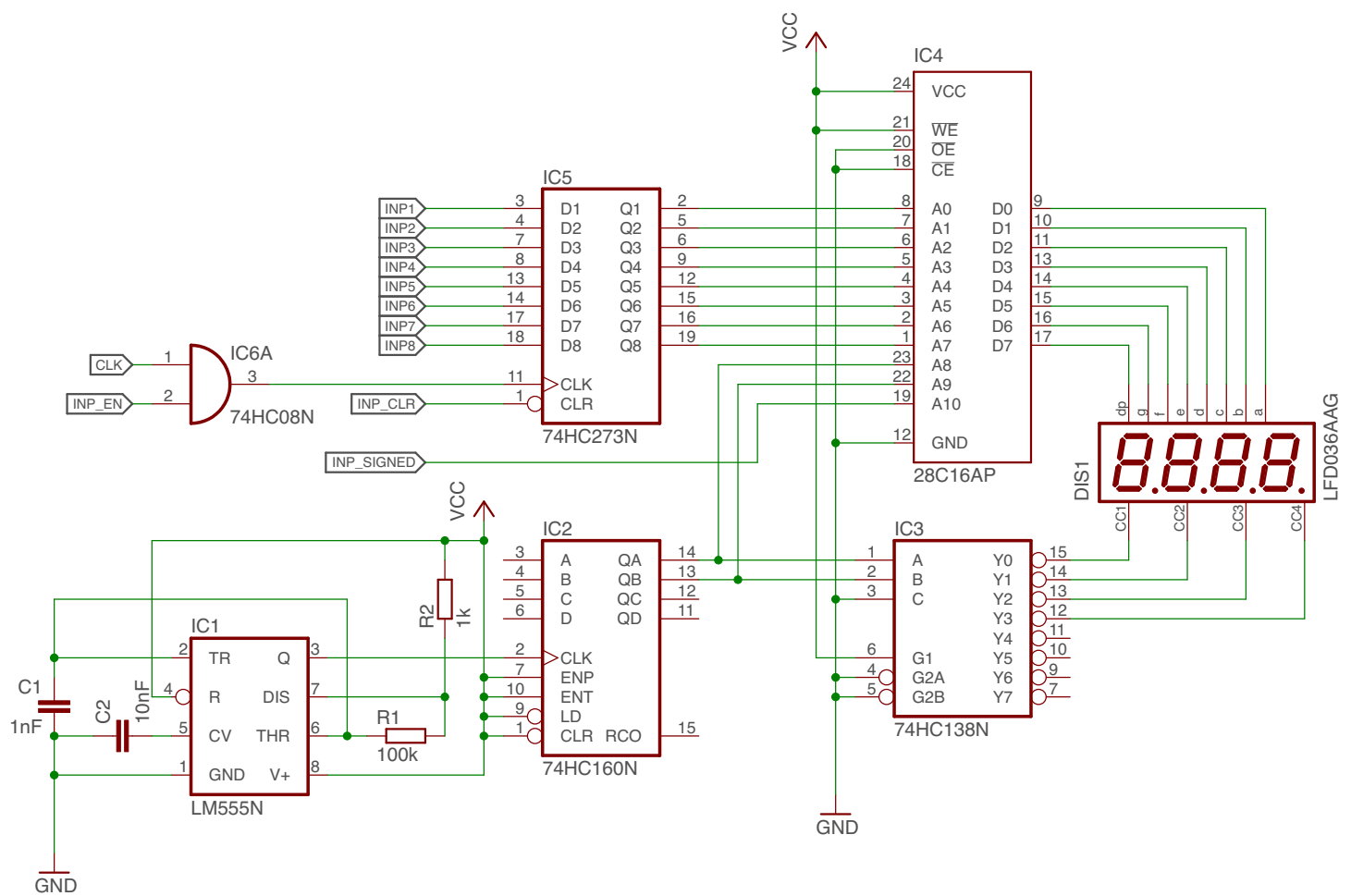
digits = [0x40, 0x80, 0x00, 0x3F, 0x06, 0x5B, 0x4F, 0x66, 0x6D, 0x7D,
          0x07, 0x7F, 0x6F]

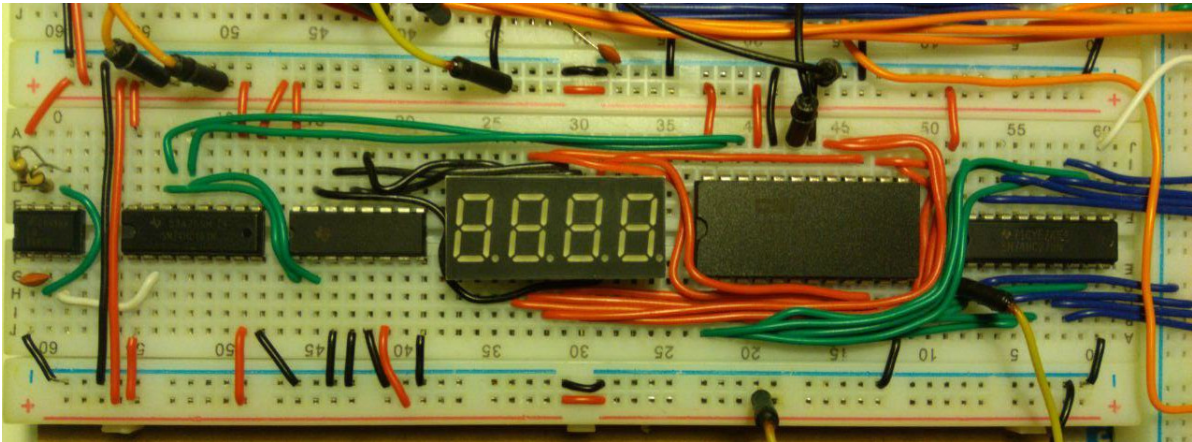
OUTFILE = "output.bin"
buf = bytearray(2048)
for num in range(256):
    s = str(num).rjust(4, '/')[:-1]
    for dig in range(4):
        buf[dig*256+num] = digits[ord(s[dig])-ord('-')]

for num in range(-128, 128):
    s = str(num).rjust(4, '/')[:-1]
    for dig in range(4):
        buf[1024+dig*256+((256+num)%256)] = \
            digits[ord(s[dig])-ord('-')]

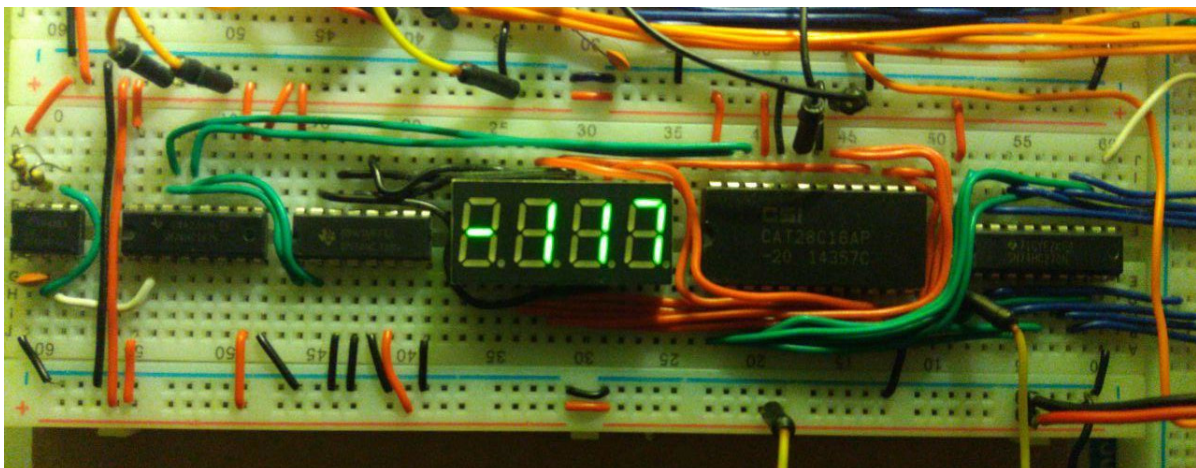
with open(OUTFILE, 'wb') as fd:
    fd.write(buf)
```

Výpis 1: Generátor obsahu EEPROM





Obr. 1: Vypnutý obvod



Obr. 2: Zobrazené číslo -117