

# Programozható LED-fűzőren alapuló reklámpanel - LED fűzőr vezérlése, adatok kiírása

Patka Zsolt-András — Számítástechnika BSc

2019.10.12

## 1 Bevezető

A projekt fő célja egy LED-fűzőr vezérlése és ennek segítségével egy reklámszöveg megjelenítése. Ehhez egy FPGA lap és egy Worldsemi WS2813 ledfűzőr lesz felhasználva.

## 2 Követelmények

- Protokoll helyes használata
- Adatok kiírása lehetséges a LED fűzőrre
- Opcionális:
  - Pár betű kódolása (3-4)
  - Betűk tárolása BRAM memóriában

## 3 Modulok

Állapotok:

- READY
  - Alap állapot
  - "reset" jel esetén ide kerül vissza az automata
- INIT
  - minden LED-et kikapcsol (0x000000-t ír)
  - "clear" jel esetén ide kerül az automata
- RENDER
  - egyenként küldi a szín információt a LED-ekre
  - annyiszor végződik el itt a művelet, ahány LED-ünk van
  - "stop" jel esetén megáll a kiírás
- DISPLAY
- megtörtént a kiírás

## 4 WS2813 egyszálú adatátvitel protokoll leírása

A LED-eket vezérlő áramkörök egymás után vannak bekötve úgy, hogy az egyik áramkörnek az adatkimenete a következő áramkörnek az adatbemenetét képi. Egyszálú az adatátvitel, fontos a protokoll betartása, ahhoz, hogy adatokat tudjunk megjeleníteni a LED-fűzésen.

Amikor egy áramkör megkap egy 24 bit-es kódot, akkor ezt addig tárolja amíg más kódot nem kap, vagy a tápforrást el nem veszti.

### 4.1 A 24 bit-es kód

A 24 bit-es kód a következőképpen kell kinézzen:

8 bit GREEN — 8 bit RED — 8 bit BLUE

Az adatátvitel a következő sorrendben kell történjen:

1. GREEN
2. RED
3. BLUE

### 4.2 Bit-ek küldési sorrendje

**Az egyes byte-ok küldését úgy kell elvégezni, hogy az MSB-vel kell kezdeni és haladni az LSB fele.**

24 bit-es kód részletesebb felbontása:

- $G7\ G6\ G5\ G4\ G3\ G2\ G1\ G0\ \text{---}\ R7\ R6\ R5\ R4\ R3\ R2\ R1\ R0\ \text{---}\ B7\ B6\ B5\ B4\ B3\ B2\ B1\ B0$

A küldés a következő sorrendben kell elvégződjön:

- **$G7\ G6\ G5\ G4\ G3\ G2\ G1\ G0\ \text{---}\ R7\ R6\ R5\ R4\ R3\ R2\ R1\ R0\ \text{---}\ B7\ B6\ B5\ B4\ B3\ B2\ B1\ B0$**

### 4.3 Időzítések

Minden 24 bit-es adatátvitel után kell legalább 50  $\mu$ s-ot várakozni. Ez jelzi azt, hogy egy 24 bit-es blokk továbbítása megtörtént.

Az egyes bit-ek átvitele a következőképp történik:

- Logikai 1-es
  - 0.8  $\mu$ s-ot magas feszültségen
  - 0.45  $\mu$ s-ot alacson feszültségen
- Logikai 0-ás
  - 0.4  $\mu$ s-ot magas feszültségen
  - 0.85  $\mu$ s-ot alacson feszültségen
- 24 bit-es adatblokk küldése után:
  - > 50  $\mu$ s

A bit-ek továbbításánál egy +/- 150 ns-os eltérés megengedett.

A várakozási értékeket nem az adatlapból, hanem az alábbi útmutatóból vettem. Az útmutató szerint az adatlapban levő értékek rosszul vannak kiszámolva.

Egyelőre megpróbálok az útmutatóban megadott értékekkel dolgozni. Ha ez nem megfelelő működéshez vezet, akkor veszem az adatlapban levő értékeket.