

NSWI170: Počítačové systémy

<http://www.ksi.mff.cuni.cz/~svoboda/courses/212-NSWI170/>

Cvičení 4

Arduino: Displej I

Martin Svoboda

martin.svoboda@matfyz.cuni.cz

12. a 19. 4. 2022

Univerzita Karlova, Matematicko-fyzikální fakulta

P1: Jednoduchý časovač

Pomocí sériové linky vypisujte z Arduina do počítače uplynulý čas

- Aneb každou sekundu pošlete do počítače aktuální čas
- Inicializace obousměrného spojení
 - Náš program: funkce `setup`: `Serial.begin(9600);`
 - Arduino IDE: Tools / Serial monitor: nastavit stejnou rychlost
- Posílání textu
 - Funkce `Serial.print(...)` nebo `println(...)`
 - Různé varianty pro čísla, symboly nebo celé řetězce

P2: Ovládání displeje

Zobrazte vybraný symbol na dané pozici segmentového displeje

- Nejprve inicializujte jednotlivé používané piny
 - `latch_pin`, `data_pin` a `clock_pin`
 - Všechny v módu OUTPUT
- Postup **zobrazení konkrétního symbolu** na vybrané pozici
 - `digitalWrite(latch_pin, LOW);`
 - Zavřeme zámek = začátek zápisu
 - `shiftOut(data_pin, clock_pin, MSBFIRST, glyph_mask);`
 - Pošleme data reprezentující masku požadovaného symbolu
 - `shiftOut(data_pin, clock_pin, MSBFIRST, position_mask);`
 - Pošleme data reprezentující masku požadované pozice
 - `digitalWrite(latch_pin, HIGH);`
 - Otevřeme zámek = konec zápisu

P2: Ovládání displeje

Pokračování...

- **Reprezentace symbolu**

- `byte glyph_mask = 0bHGFEDCBA;`
 - Popíšeme stav každého jednotlivého segmentu
 - Bit 0 (svítí), bit 1 (nesvítí)
 - Segmenty od horního (A) ve směru hodinových ručiček, následně prostřední příčka (G), nakonec tečka (H)

- **Reprezentace pozice**

- `byte position_mask = 0b0000LKJI;`
 - Pozice očísujeme zprava doleva logickými čísly 0 (L) až 3 (I)
 - Bit 0 (neaktivní), bit 1 (aktivní)
 - V masce lze ve skutečnosti aktivovat i více pozic najednou

- **Smazání displeje (v rámci inicializace)**

- Symbol s maskou `0xFF` na pozicích s maskou `0x0F`

P3: Zobrazení číslic

Zobrazte vybranou číslici na dané pozici displeje

- Nejprve tedy vytvořte masky symbolů všech číslic
 - `constexpr byte digit_glyphs[] = { 0b11000000, ... };`
 - Pole využijeme jako překladovou mapu z číslic na jejich masky
- Následně experimentálně otestujte
 - Na pozici 0 zobrazte číslici odpovídající poslední cifře v aktuálním čase v sekundách

P4: Jednociferný čítač stisků

Zobrazte hodnotu jednociferného čítače stisků tlačítka

- Čítač tedy může nabývat jen hodnot od 0 do 9
 - Aktuální hodnotu zobrazíte na jedné vybrané pozici
 - Na začátku to bude pozice 0
- Počítadlo se ovládá pomocí tlačítek takto
 - Tlačítko B1: **inkrementace** počítadla
 - Tlačítko B3: cyklická **změna pozice** (její posunutí o 1 doleva)
 - Předpokládáme jen jednoduchý stisk bez opakování

R4: Jednoduché počítadlo

Zobrazte na displeji aktuální hodnotu jednoduchého počítadla

- Přesněji řečeno vždy zobrazte jen jeden vybraný řád
- Počítadlo může nabývat hodnot 0 až 9999
 - Na displeji v případě potřeby zleva doplňujeme nuly
- Vše se opět ovládá pomocí tlačítek
 - Tlačítko B1: **inkrementace** počítadla
 - Tlačítko B2: **dekrementace** počítadla
 - Tlačítko B3: **cyklická změna pozice**
- Změna hodnoty však probíhá vždy o +/- 1 v daném řádu
 - Tedy +/- 1, 10, 100 nebo 1000 podle aktuálně nastavené pozice