

Počítačové systémy

Adam Šmelko

smelko@ksi.mff.cuni.cz

NSWI170 - cvičení

LS 2020/2021

Arduino

Segmentový displej

Multiplex

Segmentový displej - multiplex

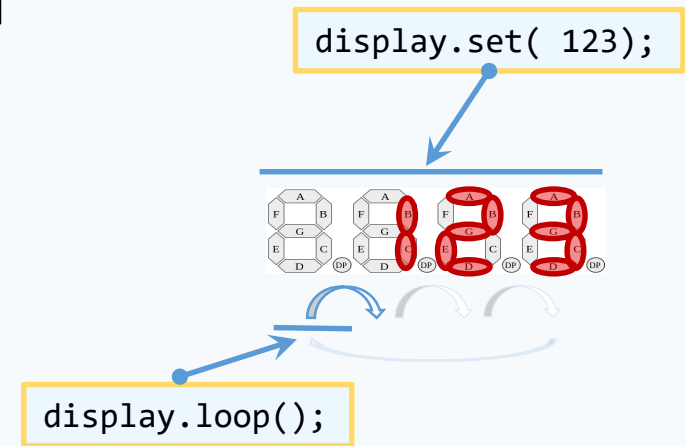
- problém: při zápisu jednoho znaku ostatní zhasnou
 - řešení: neustále zobrazovat postupně všechny znaky
 - každý znak stejně dlouho!
 - nelze: nejdřív něco počítat, potom zobrazit všechny znaky

- časový multiplex

- jeden běh loopu $\approx$ vždy zobrazení 1 znaku
 - cyklicky střídat
- nezávislé funkce:
 - nastavení co se má zobrazovat
 - ? číslice nebo glyphy? proč?
 - ? kdy dělat konverzi číslice $\rightarrow$ glyph?
 - volané kdykoliv z uživatelského programu
 - zobrazení znaku na jedné pozici
 - volané v každém běhu loopu
 - cyklický inkrement pozice

- $\rightarrow$ 5.1 třída pro multiplex zobrazení
 - 0-9999

odtéď vždy
multiplex



```
class Display {
public:
    void set( int n) { data_ = ...; }
    void loop() {
        write...( .., pos_);
        pos_ = (pos_+1) % digit_count;
    }
private:
    int pos_ = 0;
    ... data_ = 0;
};
```

```
Display d;

setup() {
    d.set( 1234);
}

loop() {
    d.loop();
}
```

Segmentový displej - multiplex

- ➔ 5.2 rozšířit čítač z 3.5 na celé 4-místné číslo

- čítač +/- stisků tlačítka
- ♥ včetně autorepeatu
- ♥ podpora záporných čísel
 - glyph pro '-'
 - nějaké zobrazení přetečení, třeba ≡≡≡≡
 - $n > 9999$, $n < -999$

- kombinace glyphů

- přidání svítícího segmentu $\approx$ bitový &

```
int n3 = 0xB0;  
int dot = 0x7F;  
writeGlyph( .., n3 & dot);
```

- ➔ 5.3 ♥ čtyřnásobný jednociferný čítač

- tečka zobrazuje pozici
 - aktivní jednociferný čítač
- b1/b2 inc/decrementuje aktivní čítač
 - včetně autorepeatu (jako v 3.5)
- b3 cyklicky přepíná aktivní čítač

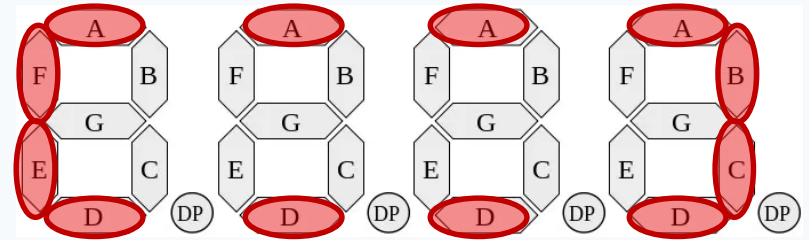
dekompozice
ovládání ✖ zobrazení

v každém běhu loopu:

- zobrazit (cyklicky) jeden znak
- zpracovat tlačítka
- aktualizovat stav

Segmentový displej - další úlohy

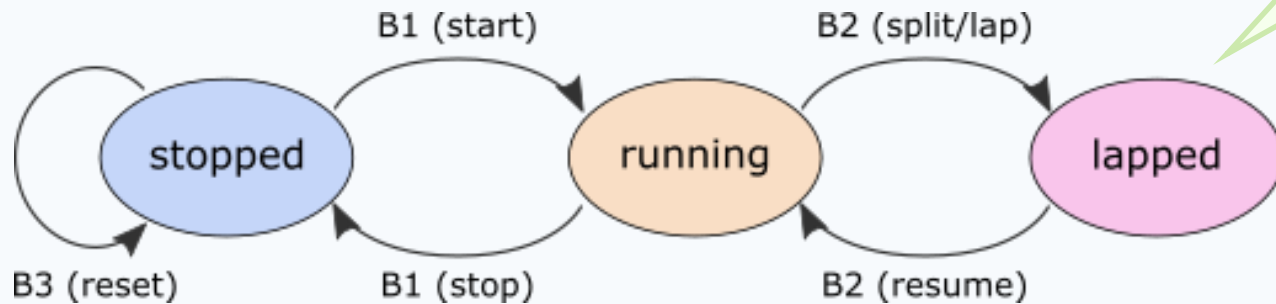
- ➡ 5.4 ♥ had na displeji
 - běhající had postupně okolo celého displeje
 - svítí vždy jen jeden segment
 - parametr: rychlost
 - rozšíření: b1/b2 zrychluje/zpomaluje



Segmentový displej - stopky

- ➔ 5.5 stopky

- stopky zobrazují čas v 1/10 s
 - zobrazit i '.'



čas stále běží

- postupně rozšiřujte:

- zobrazení času
- b1 ≈ start
- b1 ≈ start / stop / continue, b3 ≈ reset
- + b2 ≈ mezičas (*lap*)
 - čas běží dál, zobrazení stojí
 - lze přidat nějakou animaci - např. blikání tečky nebo času
 - další stisk b2 začne znovu zobrazovat aktuální čas
- 👁 kombinace všech stavů, tlačítek a akcí

stavový automat
stav, událost $\rightsquigarrow$
nový stav, akce