
Zadání soutěžních úloh

Kategorie programování mikrořadičů

22. dubna 2021

Soutěž v programování – 34. ročník

Krajské kolo 2020/2021

Na řešení úlohy máte 4 hodiny čistého času.

Pro řešení můžete použít vývojovou platformu s mikrokontrolérem dle své preference (např. Arduino, Raspberry, ESP8266, FRDM, STM32, micro:bit, PicAxe, BASIC Stamp, AVR, PIC ...). Pro řešení úlohy budete dále potřebovat:

- Servo motorek (např. SG90)
- Indikátor vychýlení servo motorku (např. ručička, bývá součástí dodávky)
- 2× Mikrospínač
- 1× Dvouplohový přepínač
- 2× LED, každá jiné barvy
- Adresovatelný LED pásek s alespoň 11 RGB LED (např. <https://www.postavrobota.cz/Adresovatelný-LED-pasek-18W-m-WS2812B-RGB-1-66cm-d148.htm>)
- Potenciometr
- Dvoupolohový přepínač
- Nepájivé pole a drátky v dostatečné zásobě
- Součástky nutné pro zapojení výše uvedeného (např. pro nastavení pracovních bodů – odpory apod.)
- Nezbytné součástky k připojení a propojení (rezistory, nepájivé kontaktní pole, propojovací dráty).
- Další hardware není omezen (voltmetr apod.), ale pro řešení úlohy není nutný.

Vaše řešení nahrávejte do cloudu přístupného na adrese <https://svp.proed.cz/>

Přihlašovací jméno a heslo jste dostali emailem. Po přihlášení uvidíte složku odpovídající vašemu přihlašovacímu jménu (např. X123) a do ní řešení uložte. Pokud je řešení jedné úlohy složeno z více souborů, doporučujeme je nenahrávat samostatně, ale jako jeden ZIP archiv, jehož jméno odpovídá názvu úlohy (uloha-xyz.zip).

Vaše řešení musíte nahrát do 13:00, pozdější nahrání souborů nebude možné. Doporučujeme proto řešení nahrát s několikaminutovou rezervou. Pokud ve vaší kategorii řešíte více úloh, je vhodné každou úlohu nahrát hned, jak ji dokončíte.

Nahrávejte jak zdrojové kódy vašeho řešení, tak zkompilované spustitelné soubory (pokud to ve vámi používaném programovacím jazyce dává smysl).

Důležitou součástí vašeho řešení je video, které demonstruje funkčnost vašeho řešení. Natočené video nahrajte do cloudu do složky určené pro video (např. X123_video). U této složky bude povolen zápis i po 13:00, takže se nemusíte obávat toho, že se vám objemnější video nestihne nahrát včas.

Součástí vaší práce, a tedy i hodnocení, je vytvoření schématu zapojení vašeho mikrořadiče s perifériemi. Schéma stačí volnou rukou na papír a vyfotit, fotografii přiložit k řešení.

Pro řešení vytvořte vývojový diagram, který zadání řeší na úrovni větvení programu. I vývojový diagram bude součástí hodnocení, ale i ten stačí jen nakreslit na papír a vyfotit, fotografii přiložit k řešení.

U úlohy bude hodnocena i přehlednost zdrojového kódu (vhodné členění zdrojového kódu, vhodně zvolené názvy identifikátorů, komentáře na místech kde je to potřeba, atd.).

Souboj tlačítek

Vaším úkolem je realizovat jednoduchou hru pro dva hráče. Každý hráč má k dispozici své tlačítko. Hráči se snaží co nejrychleji mačkat tlačítko.

Další herní součástí je ručička vychylovaná servomotorkem. Na začátku hry je ručička ve střední poloze (90°), během hry se vychyluje na dvě strany (levá krajní poloha 0°, pravá krajní poloha 180°). Ručička se vychyluje na stranu hráče, který v danou chvíli mačká tlačítko rychleji.

Každý stisk tlačítka vychýlí ručičku směrem k hráči o 1/10 rozsahu pohybu ručičky (od středu do krajní polohy). Hraje-li pouze jeden hráč, po 10 stisknutích tlačítka je tedy ručička na jeho straně.

Cílem hry je překlopit ručičku na své straně do krajní polohy. Tím hra končí.

Další hra začíná poté, co oba hráči (najednou nebo postupně) stisknou své tlačítko. Hra začíná stiskem tlačítka. O začátku hry informují informační diody (viz níže).

Hra má časový limit 20 s. Po celou hru se sčítá levému i pravému hráči počet stisků. Jestliže žádný z nich nedokáže vychýlit ručičku do krajní polohy, vyhrává ten, kdo má více stisků.

Každý hráč má dvě skóre: skóre aktuální hry – počet stisků a celkové skóre – počet vítězství, kterých hráč dosáhl od zapnutí zařízení.

Mají-li levý i pravý hráč po uplynutí časového limitu stejný počet stisků, je hra anulována. Zařízení se chová, jako kdyby ke hře nedošlo; hra se nepřidává do celkového skóre.

Po resetu zařízení se servo přemístí do středové polohy a rozsvítí se zeleně prostřední LED na pásu. Stejně se zařízení chová i 5 s po skončení poslední hry nebo po návratu z testovacího režimu (zde se jinak chová pás, viz. dále).

Při čtení stisku tlačítka je vhodné ošetřit zákmity tlačítka.

Informační diody

Každý hráč má na své straně samostatnou diodu. Když se nehraje, je dioda zhasnutá. Během hry svítí ve chvíli, když je ručička na straně hráče (vychýlená směrem od středu ke krajní poloze hráče).

Dále obě tyto diody slouží k odpočtu před začátkem hry – do zahájení hry (stisk obou tlačítek) po dobu 1 s blikají. Ve chvíli, kdy tyto diody zhasnou, hra začíná a počítají se stisky tlačítek. Od zahájení hry se diody chovají tak, jak je popsáno o odstavec výše. Ve chvíli, kdy hra skončí, na straně vítěze se dioda rozbliká a bliká až do zahájení příští hry.

Po zapnutí testovacího režimu obě diody blikají (viz popis testovacího režimu).

Sériová linka

Zařízení komunikuje s počítačem s pomocí sériové linky po celou dobu hry. Do sériové linky zapisuje:

1. Během hry informaci o počtu sekund, které zbývají – každou 1s počet zbývajících sekund hry.
2. Po skončení hry vypisujete "Game over".
3. Po skončení hry informaci vypíšete do sériové linky skóre aktuální hry obou hráčů a celkové skóre obou hráčů. Formát můžete zvolit.
4. Je-li hra anulována kvůli shodnému počtu stisků, zobrazte "Last game ignored".
5. Před začátkem další hry (po uplynutí 5 vteřin) zobrazte "Game ready". Dále přidejte informaci, že hra začíná stiskem obou tlačítek.
6. Po stisku obou tlačítek a zahájení hry vypíšete "Game on".
7. Při přechodu do testovacího režimu vypíšete "Debug mode".

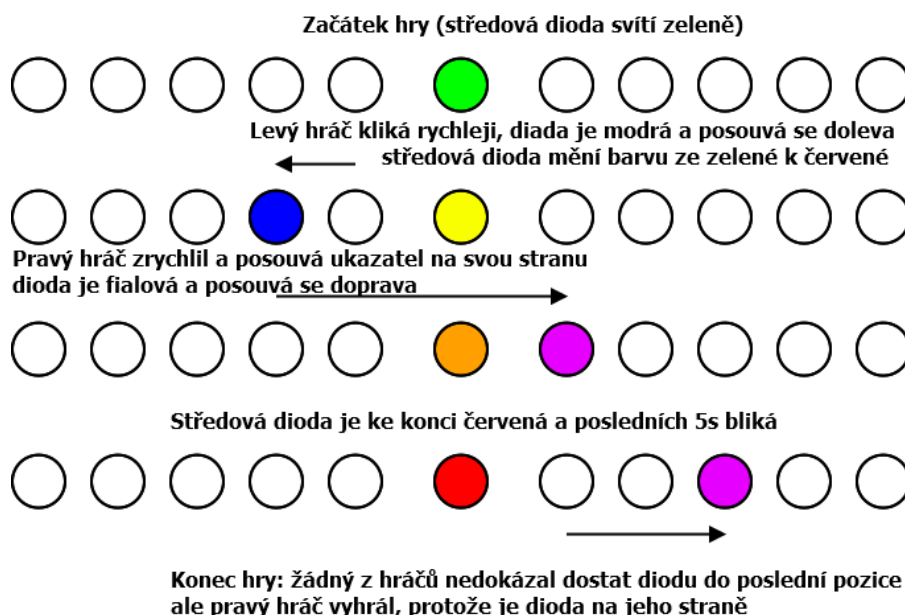
Diodový pás

Diodový pásek slouží k zobrazení dvou informací:

1. Stav hry pro oba hráče.
2. Informace o zbývajícím čase.

Pásek je rozdělen na levou a pravou polovinu, prostřední dioda zobrazuje čas. Levému hráči je přidělena modrá barva, pravému hráči fialová barva.

Levému hráči svítí v páse vždy nejvýše jedna modrá dioda, její poloha odpovídá poloze ručičky. Pravému hráči svítí v jeho polovině pásu vždy nejvýše jedna dioda fialově, poloha diody odpovídá poloze ručičky. Dioda se pohybuje v obou případech od středu pásu k okraji, střed odpovídá středové poloze ručičky, kraj mezní poloze ručičky servomotoru. Chování pásu je zakresleno v obrázku.



Čím blíže je rozsvícená dioda ke kraji pásu, tím vyšší je jas diody. Celkový počet diod závisí na vaší volbě a délce vašeho pásu, minimální počet je alespoň 5 pro každou stranu.

Středová dioda slouží k zobrazení informace o zbývajícím čase. Na začátku hry svítí jasně zeleně, během hry přechází plynule do červené, 5 s před koncem hry svítí jasně červeně. Posledních 5 vteřin dioda bliká (nejméně 3x za vteřinu).

Celkem tedy na páse využijete nejméně 11 diod (minimálně 5 vlevo, 1 střed, minimálně 5 vpravo).

Testovací režim

Zařízení může kromě režimu, v němž se hraje (režim hry), pracovat také v testovacím režimu. Přepnutí do testovacího režimu se dělá polohovým přepínačem: jedna poloha přepínače odpovídá režimu hry, druhá poloha režimu testování. Testovací režim se tedy ukončí přepnutím přepínače do režimu hry.

Do testovacího režimu je možné se přepnout pouze ve chvíli, když se nehraje. Je-li do polohy pro testovací režim přepnuto během hry, aktivuje se testovací režim až po skončení hry.

Je-li zařízení v režimu testování, informační diody blikají podobně jako světla na železničním přejezdu: když svítí levá, nesvítí pravá a naopak.

V testovacím režimu se poloha ručičky nemění stiskem tlačítek, ale posunem potenciometru. Otočením vlevo vychylujeme ručičku vlevo, otočením vpravo směrem vpravo. Diodový pás reaguje na pohyb ručičky jako při skutečné hře tak, jak je popsáno v kapitole o diodovém pásu. Středová dioda ale barvu nemění – neplyne čas. V testovacím režimu vůbec nesvítí.

Při vstupu do testovacího režimu se do sériové linky napíše zpráva “Debug mode”.

Dokumentace

Váš kód by měl být přehledný a srozumitelný. U jednotlivých funkcí v komentáři stručně popište jejich účel. Dále doplňte svou práci stručným popisem toho, jak je co zapojeno – tedy na jakých portech máte připojena zařízení. Popište, jak řešíte zákmit tlačítek.

Odevzdání

Odevzdáváte zdrojový kód a video natočené podle testovacího scénáře. Video natáčejte maximálně s rozlišením Full-HD. Video se může skládat z více částí, s natáčením videa může pomáhat druhá osoba.

Video můžete komentovat a vysvětlovat, co demonstrujete.

Video je základní podklad pro hodnocení, co není vidět ve videu, za to nedostanete body (s výjimkou bodů, které se týkají zdrojového kódu a dokumentace).

Při demonstraci funkce sériové linky je nutné zabírat také displej počítače s otevřeným terminálem sériové linky.

Je naprosto nutné dodržet níže předepsaný testovací scénář, jinak vám nemůžeme přidělit správně body. Zachovejte pořadí akcí tak, jak je ve scénáři popsáno.

Maximální délka videa (nebo všech částí v součtu) by měla být zhruba 2 minuty.

Testovací scénář

Ve vašem videu dodržte následující postup:

1. Úvod – vidíme výpis sériové linky: game ready.
2. Hra – vyhraje levý na 10 stisků před vypršením časového limitu. Sériová linka ukazuje game on. Potřebujeme vidět diody i pás po dobu hry.
3. Sériová linka ukáže po skončení hry "game over"; skóre hry a celkové skóre. Po 5 s se servo vrátí do původní polohy a rozsvítí se zelená LED.
4. Pauza – demonstrace testovacího režimu:
 1. Aktivace přepínačem.
 2. Sériová linka – debug mode.
 3. Mačkání tlačítek, abychom viděli, že na stisky nyní zařízení nereaguje.
 4. Vychýlit potenciometr do jedné krajní polohy – je vidět pohyb ručičky.
 5. Vychýlit potenciometr do druhé krajní polohy – znovu je vidět správný pohyb ručičky.
 6. Vypnutí přepínačem, návrat do režimu hry: Ručička jde do středové polohy, rozsvítí se zelená LED na páse.
5. Znovu hra, nyní vyhraje pravý na 10 stisků. I nyní se také kroučí potenciometrem a přepíná přepínač na testovací režim a zde přepínač zůstane (to je během hry ignorováno) a my to potřebujeme vidět.
6. Po ukončení hry automatické spuštění testovacího režimu – jen je potřeba vidět, že testovací režim nastal a že jej lze přepínačem ukončit.
7. Poslední hra – simulace reálné hry, ručička se vychyluje náhodně, hraje se na timeout, nikoliv na rozdíl.
 1. Musí být vidět funkce pásu (blikání ke konci hry)
 2. Ukažte sériovou linku (informace o zbývajícím čase)
8. Hra pro demonstraci "remízy": siskněte vlevo 2x stisk, vpravo 2x stisk. Sériová linka nyní zobrazí – game over; skóre hry a celkové skóre, navíc informaci "Last game ignored".