

Zadání soutěžních úloh

Kategorie programování mikrořadičů

24.-26. dubna 2025

Soutěž v programování – 38. ročník

Krajské kolo 2024/2025

Na řešení úlohy máte 4 hodiny čistého času.

Pro řešení můžete použít vývojovou platformu s mikrokontrolerem dle své preference (např. Arduino, Raspberry PI, ESP8266/32, FRDM, STM32, micro:bit, PicAxe, BASIC Stamp, AVR, PIC ...).

Pro řešení úlohy budete dále potřebovat:

- 5x barevné LED (modrá, zelená, žlutá, 2x červená)
- 2x přepínač
- 1x potenciometr/trimr
- 1x pasivní piezoelektrický měnič
- 1x optická závora
- 1x servo mikro
- 1x ultrazvukový měřič vzdálenosti
- další potřebné součástky pro připojení

Hladinový sledovač

Zadání

Sestavte a naprogramujte sledovač detekující polohu objektů v různých hladinách dle vzdálenosti. Zpracujte dokumentaci. Přiložte grafické schéma zapojení.

Pokyny k implementaci

Identifikátory pojmenovávejte jednotně pouze česky nebo pouze anglicky.

Upevněte ultrazvukový měřič vzdálenosti na otočnou část serva. Servo by mělo umožňovat otáčení v rozsahu 0 až 180 stupňů. Přepínač slouží k nastavení jednoho ze čtyř režimů.

RESET

Servo se přesune do polohy 0, všechny LED se rozsvítí na 1s.

Režim 0

Přepínače: SW0 = 0, SW1 = 0

Pomocí potenciometru bude možné natáčet servo v rozsahu 0 až 180 stupňů. Při detekci předmětu piezoměnič na 100ms vygeneruje tón a podle detekované vzdálenosti se rozsvítí barevné led: 5-10 cm červená, 11-15 cm žlutá, 16-20 cm modrá, 21-25 cm zelená. Předměty pod 5 cm a nad 25 cm jsou ignorovány. Led svítí po celou dobu detekce objektu. Tón zazní jenom jednou na začátku detekce.

Režim 1

Přepínače: SW0 = 1, SW1 = 0

Úhel natočení serva se bude měnit automaticky a plynule v rozsahu 0-180 stupňů a zpět. Pomocí potenciometru bude možné měnit rychlost pohybu serva. Při detekci předmětu piezoměnič na 100ms vygeneruje tón, který se bude měnit dle nastavené hladiny (vzdálenosti). Nejvyšší ve vzdálenosti od 5 do 10 cm, nejnižší ve vzdálenosti 20 až 25 cm. Tón zazní jenom jednou na začátku detekce. Po celou dobu detekce bude svítit jedna červená led. Ostatní led budou sloužit k signalizaci úhlu natočení: zelená 0-25, zelená+modrá 26-51, modrá 52-77, modrá+žlutá 78-103, žlutá 104-129, žlutá+červená 130-155, červená 156-180 stupňů. Předměty pod 5 cm a nad 25 cm jsou ignorovány.

Režim 2

Přepínače: SW0 = 0, SW1 = 1

Úhel natočení serva se bude měnit automaticky a plynule v rozsahu 0-180 stupňů a zpět. Po celou dobu detekce předmětu bude svítit jedna červená led. Ostatní led budou signalizovat počet detekovaných předmětů v binární soustavě. Žlutá – bit2, modrá – bit1, zelená – bit0. (Pro 3 předměty svítí modrá a zelená.) Maximální počet předmětů je tedy 7. Po dosažení polohy 180 a 0 stupňů dojde k odeslání počtu předmětů po sériové lince do PC. Současně se pošle pro každý předmět úhel a vzdálenost první detekce. Následně se počítadlo vynuluje. Započítány budou pouze předměty ve vzdálenosti od 5 do 25 cm.

Režim 3

Přepínače: SW0 = 1, SW1 = 1

Úhel natočení serva se bude měnit automaticky a plynule v rozsahu 0-180 stupňů a zpět. Při detekci předmětu piezoměnič na 100 ms vygeneruje tón. Po celou dobu detekce bude svítit jedna červená led. Detekovány budou pouze předměty ve vzdálenosti od 5 do 25 cm.

Pokud během detekce (svítí červená led) dojde k přerušení signálu z optické závory, bude zahájeno sledování, kdy se servo bude snažit měnit úhel dle pohybu předmětu. Piezoměnič bude generovat přerušovaný tón. Výška tónu (frekvence) bude růst se zkracující vzdáleností jako v režimu 1. Sledování bude probíhat pouze v rozsahu od 5 do 25 cm. Pokud se předmět přesune mimo tuto zónu, servo se zastaví. Servo bude stát na místě dokud se předmět nevrátí do vzdálenosti od 5 do 25 cm → pokračuje sledování nebo se neobnoví signál z optické závory → pokračuje výchozí stav, kdy se úhel serva mění plynule od 0 do 180 stupňů a zpět.

Ostatní led budou svítit stejně jako v režimu 0. Po sériové lince se budou posílat průběžné informace o poloze (úhel, vzdálenost) sledovaného předmětu. Sledování se ukončí obnovením signálu na optické závoře.

Požadovaný výstup práce

- Funkční sestavený obvod.
- Dostatečně okomentovaný zdrojový kód
- Dokumentace v textovém souboru `readme.txt` bude obsahovat popis zapojení vstupně-výstupních pinů a výčet nerealizovaných funkcí.
- Schéma zapojení v souboru `schematics.png`