Měření výšky vodní hladiny v nádrži

Členové týmu

- Jan Bartoň (programování, readme)
- Ondřej Dudášek (programování, readme, flowchart)
- Daniel Havránek (programování, readme, schéma zapojení)
- Matěj Podaný (programování, video)

Odkaz na GitHub repozitář s projektem:

https://github.com/ondrejdudasek/DE2-Project

Odkaz na hlavní main.c soubor:

https://github.com/ondrejdudasek/DE2-Project/blob/main/code/main.c

Odkaz na .hex soubor:

https://github.com/ondrejdudasek/DE2-Project/blob/main/code/project.hex

Obsah

- Cíle projektu
- Popis hardwaru
- Popis knihoven
- Popis zařízení
- Závěr
- Video
- Reference

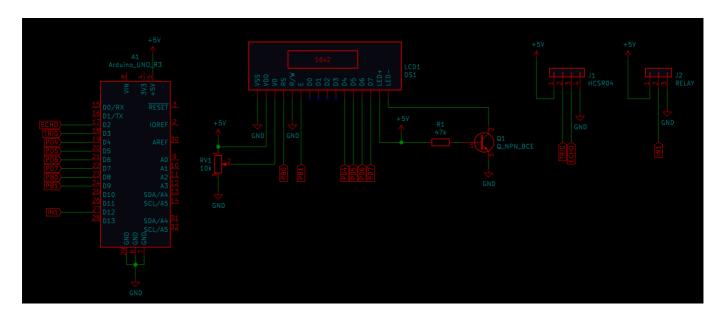
Cíle projektu

Cílem projektu je vytvořit zařízení pro měření výšky hladiny ve vodní nádrži, spouštění čerpadla při dosažení určité výšky hladiny a detekci deště.

- Měření výšky hladiny ve vodní nádrži
- Detekce deště
- Ovládání čerpadla na základě výšky hladiny
- Výstup na displej výška hladiny, detekce deště

Popis hardwaru

Řídící jednotkou projektu je Arduino UNO. Pro detekci výšky hladiny a deště byl použit ultrazvukový senzor HC-SR04. Ovládání čerpadla zajišťuje NC relé. Optický výstup zajišťuje LCD keypad shield a LED u relé.



Popis knihoven

- avr/io.h knihovna pro práci s mikrokontrolérem
- avr/interrupt knihovna pro práci s přerušeními
- platform.h abstrakční vrstva projektu, zpřehledňuje hlavní kód
- stdlib.h obecná knihovna jazyka C
- util/delay knihovna pro pozastavení programu na určitý čas
- timer.h knihovna pro práci s časovači
- lcd.h knihovna pro práci s LCD displejem
- Icd_definitons.h definice pro knihovnu lcd.h
- gpio.h knihovna pro práci se vstupy a výstupy
- uart.h knihovna pro práci s komunikačním rozhraním UART

Popis zařízení

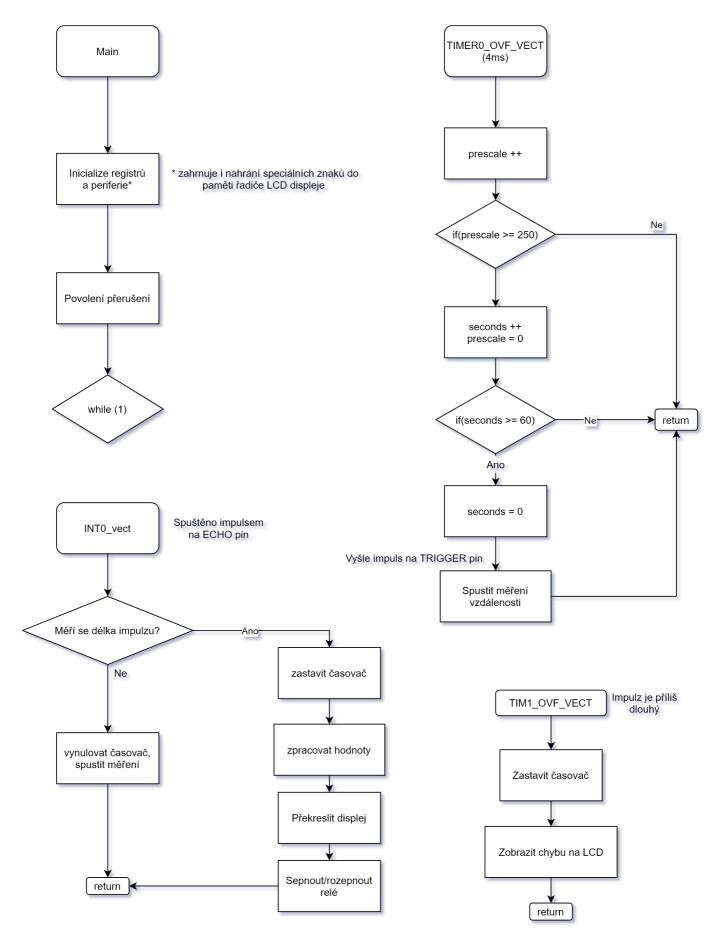
K měření výšky hladiny nádrže se používá ultrazvukový senzor HC-SR4. Poté, co senzor obdrží trigger signál generovaný Arduinem o šířce 10 us, je ze senzoru vysláno osm pulzů ultrazvuku a následně přijde echo signál ze senzoru do arduina. Na základě délky echo signálu lze určit vzdálenost od objektu. Vzdálenost od vodní hladiny se poté přepočítá na výšku hladiny v nádrži. Uvažovaná hloubka nádrže jsou 2 m.

Čerpadlo se pustí, když je hladina výše jak 190 cm, což znamená 10 cm od senzoru. K sepnutí čerpadla dojde pomocí relé ovládaného Arduinem. K vypnutí relé, řídícího čerpadlo dojde v případě poklesu vodní hladiny na 150 cm, což znamená 50 cm od senzoru.

Detekce deště je opět realizována pomocí ultrazvukového senzoru v závislosti na tom, jestli hladina ve vodní nádrži roste. Vzhledem k přesnosti senzoru je povolená změna o jeden centimetr.

Výstupem zařízení je LCD displej, na který se vypisuje výška hladiny a zda prší. Hloubku hladiny, kromě číselné délky, signalizuje i symbol nádrže, u něhož se mění výška hladiny. K signalizaci deště dochází pomocí symbolu mraku a kapek na displeji.

Zařízení aktualizuje hodnoty jednou za minutu.



Závěr

Podařilo se zapojit a naprogramovat zařízení pro detekci změny hladiny ve vodní nádrži a deště a spínání rele na základě výšky hladiny.

Rozšířením projektu by mohlo být vypisování více informací na displej, jako například stav čerpadla případně intenzita deště. Bylo by vhodné vyrobené zařízení otestovat v reálných podmínkách.

Video

Odkaz na video:

https://www.youtube.com/watch?v=aKqMvP25alg&ab_channel=Mat%C4%9BjPodan%C3%BD

Reference

Zadání projektu

ATmega328P datasheet

Arduino UNO schematic

HC-SR04 datasheet