



**Vyšší odborná škola
a Střední průmyslová škola elektrotechnická
Plzeň, Koterovská 85**

ROČNÍKOVÁ PRÁCE S OBHAJOBOU

Téma: Chytrý obal na květináč

**Autor práce: Marek Švejnoha
Třída: 3. L
Vedoucí práce: Pavel JEDLIČKA
Dne: 27. 3. 2024**

Hodnocení:



**Vyšší odborná škola a
Střední průmyslová škola elektrotechnická Plzeň,
Koterovská 85**

ZADÁNÍ ROČNÍKOVÉ PRÁCE	
Školní rok	2023/ 2024
Studijní obor	78-42-M/01 Technické lyceum
Jméno a příjmení	Marek Švejnoha
Třída	3. L
Předmět	Kybernetika
Hodnoceno v předmětu	Kybernetika
Téma	Chytrý obal na květináč
Obsah práce	<ul style="list-style-type: none">• vytvořte návrh chytrého obalu květináče• vyberte vhodné součástky, senzory a mikropočítač• vytvořte zařízení dle návrhu (realizace designu a zapojení součástek)• zajistěte odesílání a zaznamenávání informací z měření s cílem sledovat stav rostliny a vývoj v čase• realizujte inteligentní zalévání na základě naměřených dat
Zadávací učitel Příjmení, jméno	Pavel Jedlička
Podpis zadávajícího učitele	
Termín odevzdání	30. dubna 2024

Anotace

Chytrý obal bude vymodelován v modelovacím programu a následně vytisknut na 3D tiskárně. Obal bude obsahovat senzory a mikrokontroler. Senzor vlhkosti půdy bude vyveden z obalu a bude zabodnut v substrátu. Obal bude také měřit teplotu a vlhkost. Informace zjištěné měřením bude odesílat a zaznamenávat tím průběh v čase.

Čestně prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně a použil literárních pramenů a informací, které cituji a uvádím v seznamu použité literatury a zdrojů informací." „Souhlasím s využitím mé práce učiteli VOŠ a SPŠE Plzeň k výuce.

V Plzni dne:

Podpis:

Obsah

1	Úvod	5
1.1	Použité součástky	5
2	3D model	8
3	Software	9
3.1	Mikrokontroler	9
3.2	Příjem dat	9
3.3	Databáze	9
3.4	Webové stránky	10

1 Úvod

V dnešním uspěchaném světě je velice těžké myslet na všechno. Kolikrát už se stalo, že člověk zapomněl zalít rostlinu v květináči a ta následně uschla. Pokud nekontrolujeme rostliny v květináči každý den, je velice obtížné zjistit zda potřebuje vláhu a nebo jí má dostatek. Je přece škoda přijít o drahou rostlinu pouhým nedopatřením. Řešení může být jednoduché, avšak časově náročné. Najít si čas a každý den kontrolovat vlhkost substrátu nedokáže každý. Řešením může proto být Chytrý obal na květináč. Rostlinu v původním obalu pouze vložíme dovnitř zabodneme senzor vlhkosti do zeminy a obal se o rostlinu postará. Díky instalovaným senzorům vlhkosti půdy, můžeme mít o stavu rostliny perfektní přehled. Senzory teploty a světla nám umožní zajistit výborné podmínky pro růst. Přidané čerpadlo zajistí také včasnou závlahu, která rostlině zajistí prospěje.

1.1 Použité součástky

- Raspberry Pi Pico W - je jednočipový mikropočítač. Obsahuje mikročip RP2040 s 2,4GHz bezdrátovým rozhraním. Vybaven je dvoujádrovým procesorem Arm Cortex-M0+. Tento mikropočítač jsem zvolil jelikož je na svou cenu výkonný, dobře dostupný a obsahuje Wi-Fi modul, který je pro chytrý obal důležitý.



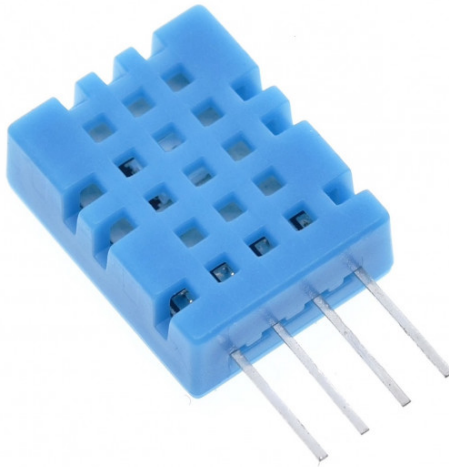
Obrázek 1: Raspberry Pi Pico W

- Kapacitní čidlo pro měření vlhkosti půdy - obsahuje časovač NE555 (TLC555). Analogový výstup 0 až 3 V. Napájecí napětí 3.3 až 5.5 V. Odebírá proud 5 mA.



Obrázek 2: Kapacitní čidlo pro měření vlhkosti půdy

- ASAIR senzor teploty a vlhkosti vzduchu DHT11 - digitální senzor, který měří v rozmezí 0 °C až 60 °C. Měření vlhkosti v rozsahu 25 % až 95 % RH. Obsahuje piny VDD, DATA, GND a NC. Napájení 3.5 až 5 V.



Obrázek 3: Teploměr a vlhkoměr DHT11

- Mini ponorné čerpadlo - je napájeno napětím 3 až 6 V. Průtok 80 až 120 litrů za hodinu.



Obrázek 4: ponorné čerpadlo

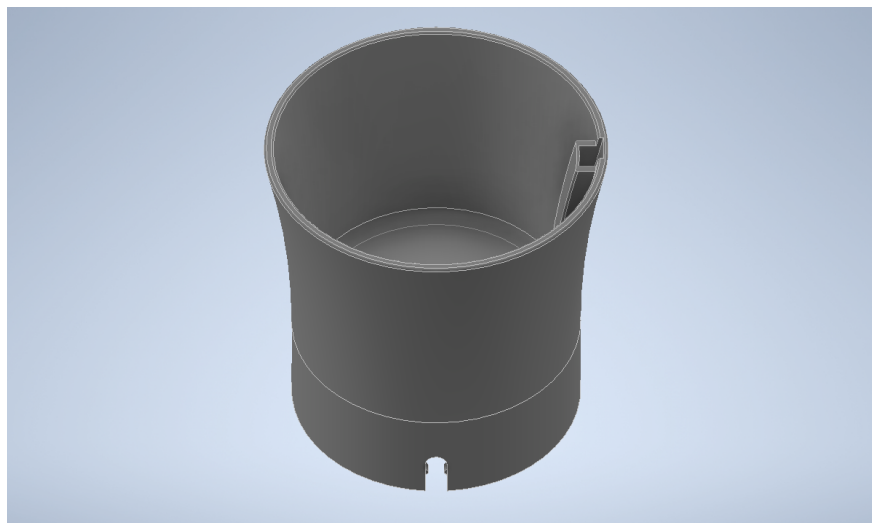
- Relé modul - elektromagnetický relé modul s pracovním napětím 5V. Obsahuje relé Songle SRD-05VDC-SL-C. Low level spínací logická úroveň.



Obrázek 5: Relé modul

2 3D model

Model obalu květináče je je vymodelován v programu Auto desk Inventor. Obal je rozdělen na dvě části. spodní část slouží pro bezpečné uchování elektronických součástek, baterie a Raspberry pico pi W. Zde budou tyto komponenty ochráněny před vnějšími vlivy a před případným poškozením. Vstup pro napájení je zde společný i se vstupem pro hadičku. Horní část obalu slouží pro uložení samotného květináče. Obě části jsou propojeny tubusem, kterým vede hadička pro přívod vody a kabely napojené na půdní vlhkoměr.



Obrázek 6: 3D model obalu na květináč

3 Software

3.1 Mikrokontroler

Program spuštěný na mikrokontroleru Raspberry pico pi W je napsán v Micropythonu. Mikropočítač se nejprve pomocí souboru boot.py připojí k Wi-Fi síti. Následně se spouští soubor main.py ve kterém se nachází většina kódu. Tento kód nejprve nastaví potřebné proměnné jako jsou piny na kontroleru nebo údaje pro připojení k brokeru. Obsahuje funkci připojení k brokeru, funkci čtení údajů teploty a vlhkosti ze senzoru DHT11 a také funkci čtení vlhkosti půdy ze senzoru. Jelikož tento senzor má analogový výstup, je připojen k pinu ,který tento typ dokáže přijímat. V kódu se následně hodnoty analogové přepočítají na procentuální půdní vlhkost. Následuje hlavní smyčka, která neustále naměřená data odesílá pomocí protokolu mqtt na veřejně dostupný broker. Použita byla knihovna umqtt.simple, která je přímo určena pro použití v projektech v Micropythonu. Mezi její výhody patří to, že je velmi intuitivní a jednoduchá. Práce s touto knihovnou je také velice efektivní. Naměřená data jsou odesílána v předem nastaveném intervalu.

3.2 Příjem dat

Data odeslaná z Raspberry pico pi W na broker se přijmou v PHP souboru pomocí knihovny php-mqtt/client. Data jsou následně uložena do databáze. Postup se opakuje za pomoci smyčky. Ta drží neustálé spojení s brokerem, aby kdykoli, když na broker přijdou nová data, byl soubor schopen co nejdříve přijmout.

3.3 Databáze

Pro vytvoření a správu databáze byl použit programový systém PhpMyAdmin. Tento systém je spolehlivý a intuitivní. Pro tento projekt je vhodný a zejména díky použití php souborů. Každá trojice hodnot, tedy půdní vlhkost, vzdušná vlhkost a teplota, obdrží v databázi své originální id. V tabulce se také zapíše aktuální časový údaj, který následně poslouží na webové stránce pro sestavení grafu.

id	datum	soil_moisture	temperature	humidity
1	2024-04-08 17:56:31	2	27	41
2	2024-04-08 17:56:43	2	27	40
3	2024-04-08 17:56:54	3	27	40
4	2024-04-08 17:57:05	2	27	40
5	2024-04-08 17:57:17	3	27	40
6	2024-04-08 17:57:28	3	27	40
7	2024-04-08 17:57:39	2	27	39
8	2024-04-08 17:57:50	2	27	39
9	2024-04-08 17:58:02	3	27	39
10	2024-04-08 17:58:13	2	27	40

Obrázek 7: Příklad ukládání dat v databázi

3.4 Webové stránky

Webové stránky odebírají data přímo z databáze. Hlavní (domovská) stránka nabízí přehled aktuálních dat z chytrého obalu. Díky jednoduchému designu jsou tato data jednoduše a přehledně dostupná. Další stránka obsahuje grafy vlhkosti půdy, vlhkosti okolního vzduchu a teploty. Díky těmto grafům je monitorování stavu rostliny snadné a předvídatelné, v čase můžeme vidět jak se zemina v květináči vysušuje a nebo naopak po zavlažení sledovat jak zemina nasaje vodu. Třetí stránka se věnuje zavlažování rostliny. Automatické zalévání funguje tak, že jakmile klesne hodnota půdní vlhkosti pod určitou úroveň, spustí se automaticky čerpadlo a dojde k zalití rostliny. Na výběr máme také z ručního ovládání čerpadla.