

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Konfigurovatelný nápojový automat
Jméno autora:	Jan Řehák
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Radioelektroniky
Oponent práce:	Ing. Ondřej Nentvich, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT, Fakulta elektrotechnická, Technická 2, 166 27, Praha 6

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Cílem práce byla rešerše různých druhů automatů, jejich vlastností a konstrukcí. Cílem bylo také navržení funkčního řešení samotného nápojového automatu. Z tohoto důvodu práci hodnotím jako náročnější.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Student provedl rešerši průmyslových výdejních automatů, kde se konkrétní automat liší podle účelu použití. Nejčastějšími kategoriemi jsou výdejní, nápojové nebo potravinové automaty, což student v rešeršní části rozebírá. V praktické části práce se zabývá výběrem vhodných komponent pro realizaci, která vede v závěru práce ke konstrukci prototypu výdejního nápojového automatu. Zadání tímto bylo splněno bez výhrad.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup řešení je správný, byla provedena rešerše, výběr komponent a zařízení bylo zkonstruováno do funkční zařízení nápojového automatu. Z postupu řešení bych měl výhrady ke zdůvodnění výběru platformy, proč se vybral vývojový kit Arduino Nano Every a ne jiná platforma nebo proč se nenavrhlá kompletní deska včetně všech komponent, když už se vyráběla.	

Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce je rozdělena tématicky do kapitol, které logicky na sebe navazují. Text práce je výstižný a odpovídá závěrečné práci. Student Jan Řehák je schopný navrhnout a realizovat funkční výrobek, zde v podobě výdejního nápojového automatu. Z odborné části bych vytkl nedostatečnou práci se zdroji, kvalitu vypracování schémat zapojení i samotnou hlavní desku. Jelikož na desce s Arduinem jsou pouze konektory, čekal bych popisky označení modulů, které se mají připojit. Případně označení pinů, aby nedošlo k záměně. Jak jsem psal výše, jelikož se deska vyráběla, vhodnější by bylo integrovat co nejvíce periférií přímo na desku a zvýšit tak spolehlivost výrobku, byť se všechny části nemusí využít v konkrétní sestavě. Z teoretické části potom není zřejmé které odpory z rovnice 2.1 se váží k tenzometrům na obrázku 2.4. Zde by mělo být schéma zapojení měřicího můstku místo převzatého obrázku. Dále není třeba tlačítka řešit přes analogové vstupy, byť jsou na analogové vstupy zapojeny. Podle datasheetu mikrokontroléru ATMEGA4809 všechny vyvedené piny disponují i digitálním rozhraním, takže nebylo nutné tlačítka takto řešit. S tím souvisí i informace v kapitole 2.5, že procesor má 14 digitálních pinů a 8 analogových, která je zavádějí i v datasheetu k vývojovému kitu přímo od výrobce. Firmwarová část projektu je hezky strukturovaná, využívá knihovny pro komunikaci s perifériemi a hlavní část tvoří stavový automat, který plní svou funkci v rozhodovacím stroju. Výhodou je konfigurační soubor, který jak student zmiňuje, umožňuje změnu směsí bez změny programu. Možná bych zvolil možnost konfigurace přes USB s uložením do EEPROM nebo FLASH paměti, případně přímo na SD kartu, aby se nemusela vytahovat. Na str. 22 bych podotkl, že JSON je textový soubor a nároky na otevíření jsou stejné jako na TXT soubor.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Práce je vypracována pomocí typografického sazebního programu LaTeX, který zvyšuje kvalitu práce, jelikož udržuje jednotný styl nejen kapitol, ale i obrázků, tabulek nebo kódů. Rozsahem 33 stránek hodnotím bakalářskou práci jako standardní, bohužel ale obsahuje nemalé množství překlepů, což snižuje její kvalitu. Z formální stránky bych vytkl to, že ne všechny obrázky nebo tabulky jsou poté obsaženy v textu a také odkazy na kódy není vhodné uvádět jako „ukázka x.y“, ale např. jako „ukázka kódu x.y“.

Výběr zdrojů, korektnost citací

D - uspokojivě

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Student pracuje celkem s 30 zdroji (mimo poznámek pod čarou), všechny odkazují na on-line zdroje a v dnešní době to je v pořádku. Závěrečná práce by měla obsahovat převážně odbornou literaturu, což obchodní katalogy nebo e-shopy jsou vhodné maximálně pro rešeršní část, nikoliv pro návrh zařízení. Podstatou částí literatury by měli být odborné knihy nebo odborná literatura. Jelikož se student zabýval návrhem elektroniky, ocenil bych zde odkazy na katalogové listy, principy zapojení elektroniky, problematiku součástek nebo nápojových automatů z hlediska jejich konstrukce.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Nemám zde dalších komentářů

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Student Jan Řehák se v práci věnuje rešerši, návrhu a realizaci výdejního nápojového automatu, který se mu povedlo zkonstruovat do funkční podoby. Velice oceňuji systematický přístup k řešení práce, propojení modulů a následnou implementaci firmware pro mikrokontrolér. Samotný firmware je přehledně napsaný, využívá se enumerátor pro jednotlivé stavy, který zvyšuje čitelnost kódu.

Dále by student měl při vývoji elektroniky a implementaci firmwaru více zohledňovat datasheety k použitým součástkám a také je v práci zmínit, ne pouze jako odkaz na jejich použití nebo obecné informace (viz. HX711, ATMEGA4809, apod.). Jedním z úskalí práce je poté špatné vysvětlení některých částí, jako např. rovnice 2.1, která se vztahuje k obrázku 2.4. Zde není jasné o jaké tenzometry se v zapojení měřícího můstku jedná.

Otázky:

- 1) Jak byste na mikrokontroléru ATMEGA4809 naprogramoval rychlý výpočet aritmetického průměru? Předpokládejte pouze celá kladná čísla. Diskutujte počet vzorků průměru.
- 2) Je možné připojit SD kartu k použitému vývojovému kitu napřímo? Pokud ne, jakým způsobem byste vyřešil obvodové zapojení, aby bylo možné SD kartu připojit?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 6.6.2024

Podpis: