

Posudek oponenta bakalářské práce

Student: Ježovica Filip

Téma: Monitorování spotřeby elektrické energie s využitím Bluetooth Low Energy (id 20000)

Oponent: Šimek Václav, Ing., UPSY FIT VUT

1. Náročnost zadání

průměrně obtížné zadání

V rámci posuzované bakalářské práce je požadováno vytvoření prototypu zařízení pro monitorování spotřeby elektrické energie, které bude schopno takto získané údaje bezdrátově přenášet s využitím technologie Bluetooth do hlavní jednotky implementované na platformě Raspberry Pi. Kromě toho se očekává vytvoření nezbytného komunikačního firmwaru a webové aplikace pro vizualizaci změřených údajů.

Samotné monitorování impulzního výstupu elektroměru nebude zřejmě představovat z pohledu obvodového řešení zásadní komplikaci. Podobně i pro bezdrátovou komunikaci lze elegantně využít již dostupných Bluetooth modulů. Klíčovým aspektem by tak měla být implementace firmwaru a vytvoření systému pro evidenci a prezentaci naměřených údajů formou webové aplikace.

2. Splnění požadavků zadání

zadání splněno s vážnými výhradami

Především je nutné poznamenat, že se jedná o téma, které bylo řešeno již v akademickém roce 2015/16, kdy v rámci SZZ jeho obhajoba skončila neúspěchem zejména kvůli nedostatečnému splnění bodu 2) zadání. Studentovi tehdy byla práce vrácena k dopracování. Uváděný nedostatek byl v současné době napraven, avšak v minimální možné míře.

Po formální stránce je možno zadání označit za splněné, nicméně existují zde mnohé připomínky ke způsobu provedení a celkovému výsledku.

Především pokud je cílem měřit spotřebu elektrické energie způsobem požadovaným v zadání, pak nikde v technické zprávě nejsou zmíněny jakékoliv normy vztahující se k takovému elektroměru. Není totiž v žádném případě jasné, jaké množství spotřebované elektrické energie indikuje jedno bliknutí indikační LED diody (tj. impulsní výstup elektroměru). Domnívám se, že těmto skutečnostem je třeba věnovat náležitou pozornost, a není možné bez nich zadání úspěšně splnit.

Dále samotné hardwarové řešení je velmi triviální, poněvadž autor pouze připojil kombinaci fototranzistoru a odporu ke zvolenému kitu TI CC2541 Keyfob. Navíc obvodové zapojení je stále realizováno v nepájivém poli a oproti stavu v loňském roce nedošlo na tomto místě vůbec k žádnému posunu. Díky rozsáhlému využití již existujících řešení (vývojové kity, frameworky) nebylo tedy nutné ze strany autora vynaložit příliš úsilí, ať už z pohledu tvorby firmwaru pro obsluhu bezdrátové komunikace či prezentace naměřených údajů formou webové aplikace.

3. Rozsah technické zprávy

je v obvyklém rozmezí

4. Prezentační úroveň předložené práce

59 b. (E)

Hlavní část technické zprávy je rozdělena do celkem 9 kapitol, které jsou přinejmenším dle pohledu do obsahu uspořádány v logickém sledu. Měl bych však několik připomínek k jejich faktické náplni.

Především je možno si povšimnout převažujícího rozsahu teoretické části před popisem vlastního řešení, kdy se v podstatě až do strany 26 jedná o popis standardů a komponent. Dále zde zcela chybí kapitola pojednávající o technikách, metodách a souvisejících normách, které lze aplikovat pro měření spotřeby elektrické energie.

Poněvadž se u realizačního výstupu zřejmě počítá s jeho nasazením v kombinaci s reálným elektroměrem, bylo by třeba naspecifikovat parametry konkrétního zařízení, s nímž autor zamýšlí pracovat. Poněvadž by měl vytvořený přípravek detekovat bliknutí indikační LED diody na elektroměru, je potřeba především vyjasnit, jaké množství spotřebované energie připadá právě na jedno bliknutí.

Dále v technické zprávě postrádám detailnější výklad k implementaci softwarové části projektu na platformě Raspberry Pi. Oproti stavu technické zprávy v loňském roce nyní přibyly dvě stránky s komentáři k návrhu databáze a části pro vizualizaci naměřených údajů skrze webové rozhraní. Bohužel se však jedná o dosti

povrchní informace a vysvětlení implementačních detailů dle mého názoru do značné míry chybí.

A v neposlední řadě pokud má realizační výstup někdo reálně použit, není zcela od věci doplnit i podrobný manuál ke zprovoznění a použití systému.

5. Formální úprava technické zprávy

65 b. (D)

Zde jsem nenašel žádné výrazné nedostatky. Snad jen obr. 3.5 na straně by mohl být přesunut do přílohy, poněvadž nyní je jen tak bezprizorně pohozen uprostřed stránky bez jakéhokoliv textu. Nejsem si také zcela jistý tím, zda bylo opravdu nutné do textu vkládat obrázek 8.3 na straně 27. Také ukázkám výpisu kódu, viz např. strana 28, by asi slušelo vylepšit formátování. V technické zprávě má autor použito řadu obrázku a tabulek, nicméně v textu se nikde neodkazuje na jejich číselné označení.

6. Práce s literaturou

65 b. (D)

Výčet informačních pramenů obsahuje výhradně materiály dostupné on-line. Zcela jistě by namísto některých odkazů bylo možné použít solidní, tematicky vhodně zaměřenou monografii. Výčet odkazů na studijní prameny mi přijde až příliš bohatý vzhledem k charakteru práce. Domnívám se, že ani není možné všechny odpovídajícím způsobem v technické zprávě využít. Navíc mám podezření, že celá řada materiálů, týká se to hlavně standardu Bluetooth, obsahuje do značné míry duplicitní informace. Navíc zřejmě nevhodným nastavením systému pro sazbu textu došlo u některých titulů ke špatnému zobrazení jmen autorů, např. zdroje [3], [4], [7] a několik dalších.

7. Realizační výstup

55 b. (E)

Hardwarová část realizačního výstupu zahrnuje několik drátků a dvě součástky umístěné do nepájivého pole. Tento obvod je pak připojen kabelem k vývojovému kitu TI CC2541 Keyfob. I když ve své podstatě se zde neočekává žádné složité obvodové zapojení, přeci jen mohl student této fázi věnovat trochu více pečlivosti, vše umístit na malou desku plošných spojů a vše následně zamontovat do vhodné krabičky.

Z pohledu implementace obslužného firmware student především upravil vzorový příklad pro mikrokontrolér na komunikačním modulu a konfiguraci Bluetooth stacku. Rozsah těchto úprav je však minimální. Na platformě Raspberry PI následně vytvořil jednoduchou databázi SQLite, kam se ukládají naměřené údaje přenesené z kitu TI CC2541 Keyfob. Nyní již byla doplněna i vizualizační část pro Raspberry Pi, která skrze webové rozhraní nabízí uživateli přístup k naměřeným údajům a možnost případně zkonfigurovat nastavení měřicího přípravku.

I když realizační výstup po formální stránce vyhovuje požadavkům stanoveným v zadání, pak jeho technické provedení splňuje pouze minimální požadavky kladené na realizační výstup očekávaný od bakalářské práce.

8. Využitelnost výsledků

V aktuálním stavu není realizační výstup použitelný v praxi, ani coby demonstrátor vývoje embedded aplikací s prezentací dat přes webové rozhraní. Samotná myšlenka není úplně špatná, jen by bylo třeba celý projekt ještě výrazně doplnit.

9. Otázky k obhajobě

1. Nebyla by pro vzdálené monitorování spotřeby elektrické energie/stavu elektroměru vhodnější použít spíše nyní zaváděnou technologii bezdrátových přenosů známou jako SIGFOX?
2. Můžete prosím blíže objasnit princip využití LED diody na elektroměru pro výpočet množství spotřebované elektrické energie? Jakým normám elektroměry s touto funkcionalitou podléhají?

10. Souhrnné hodnocení

50 b. dostatečně (E)

S ohledem na výše uvedené skutečnosti navrhuji souhrnné hodnocení stupněm **E - 50 bodů**.

Prohlášení: Uděluji VUT v Brně souhlas ke zveřejnění tohoto posudku v listinné i elektronické formě.

V Brně dne: 31. května 2017

.....
podpis