

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

| | |
|-----------------------------------|--|
| Název práce: | Využití technologie blockchain v prostředí internetu věcí |
| Jméno autora: | Martin Javorský |
| Typ práce: | bakalářská |
| Fakulta/ústav: | Fakulta elektrotechnická (FEL) |
| Katedra/ústav: | Katedra radioelektroniky |
| Oponent práce: | Ing. Ondřej Nentvich |
| Pracoviště oponenta práce: | ČVUT, Fakulta elektrotechnická, Technická 2, 166 27, Praha 6 |

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

| | |
|--|-------------------------|
| Zadání | průměrně náročné |
| <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> | |
| Cílem práce byla rešerše různých technologií Blockchain s možností použití pro IoT systémy a následná implementace do funkčního zařízení. Práci hodnotím jako průměrně náročnou. | |

| | |
|--|------------------------------------|
| Splnění zadání | splněno s většími výhradami |
| <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 základní rešerši technologií Blockchain a jejich využití, zejména ve světě kryptoměn, kdy účastníci dostávají za jednotlivé transakce zaplacené. Co mohl student ještě uvést jsou další metody potvrzování transakcí (kromě PoW, PoS a PoB, které student uvádí) a rozdíly mezi nimi, jak uvádí článek [29]. Implementační část se týkala návrhu docházkového systému s databází postavenou na technologii Blockchain, kterou student bohužel nezprovoznil z důvodu nekompatibility návodů a problémů s překladem knihoven. Sám student uvádí, že existují starší implementace IOTA systému, ale už neuvádí důvody, proč nejsou vhodné. V práci je pouze krátká zmínka o praktickém návrhu docházkového systému, který je navíc popsán velmi vágně. | |

| | |
|---|------------------------|
| Zvolený postup řešení | částečně vhodný |
| <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i> | |
| Postup u rešeršní části práce hodnotím kladně, kde student použití Blockchain technologií demonstroval na kryptoměnách. Praktická část práce spočívala ve vlastní implementaci IOTA protokolu v mikrokontroléru řady ESP a ukládání dat přes IOTA protokol, kde student nezvolil vhodný postup implementace. Lepší by bylo vytvořit základ na starší verzi IOTA, který měl fungovat a až následně zkusit aktualizovat na vyšší verzi. | |

| | |
|--|-----------------------|
| Odborná úroveň | E - dostatečně |
| <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i> | |
| Práce je psána velmi volným stylem, který se v odborné, zejména technické práci, nemá vyskytovat. Technická práce má být výstižná a popisující, zatímco tato byla zčásti psána vágně a neurčitě. Nízká odborná úroveň práce dokládá i to, že student neumí dohledávat informace, např. pro velikost databází účetních knih pro Bitcoin a Ethereum nejsou v kapitole 2.4.4 správné. Správně by mělo být ~400 GB pro Bitcoin (student uvádí 500 Gb) a 0,5-1 TB pro Ethereum (student uvádí 300 Gb). Data jsou k 29.5.2022. Jelikož student neuvádí datum a zdroj dat, je možné, že uvedené velikosti databází skutečně v historii byly. Příklad v kapitole 2.4.4 by bylo lepší udělat formou vývojového diagramu pro lepší pochopení modelové situace a samotný komentář k příkladu uvést až pod diagram. Dále v práci jsou zaměněny pojmy např. mikrokontrolér vs. mikropočítač nebo WiFi sensor vs. WiFi modul. Popis jednotlivých verzí Blockchainu by neměl být až v druhé části práce v sekci „Implementace blockchainu v IoT“, kde se očekává praktická část. Stejně tak by popis IOTA neměl být v kapitole „Ukázková aplikace“. | |

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

E - dostatečně

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

Práce je vypracována pomocí typografického sazebního programu LaTeX, který by měl zaručit jednotnou strukturu práce. Jednotné struktury bylo docíleno až na obrázek 5, který je uprostřed textu a referenci [18], která je odsazena. Práci je v rozsahu 23 stránek, což považuji za podprůměrný rozsah bakalářské práce. Bohužel, práce je převážně psána subjektivně v osobním jazyce, kde někdy je zaměněn mužský a ženský rod. Dále chybí jednotný styl, kde je těžké rozlišit, co je studentova práce a co rešeršní. V činném rodě by se měly psát pouze pasáže, které student skutečně udělal, což by měla být druhá implementační část práce.

Význam zkratk je často vysvětlen o větu dál místo prvního výskytu použití. Samotný seznam zkratk v práci chybí.

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, kde převážná část se odkazuje na on-line zdroje, což v době, kdy se IoT rychle rozvíjí je správný přístup. Dále je zohledněno několik soudobých knih s tématem IoT a problematikou Blockchain, kde jsou vysvětleny základní principy a použití. V práci je zvolen číslování formát citací, ale již se nedodržel jejich vzestupná tendence, stejně tak nebylo dodrženo to, že se vícenásobné citace dávají do jedné závorky. Dále reference na on-line zdroje jsou psány anglicky, ale práce je psána česky. Citace obrázku 3 je zaměněna za obrázek 2.

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.

Jelikož se studentovi nepovedlo uvést IoT řešení do funkčního celku, nemám v tomto bodě 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 Martin Javorský se v práci věnuje rešerši Blockchain technologie, kterou se snažil implementovat jako databázi pro docházkový systém s IOTA platformou. V rešeršní části představil základní principy fungování technologie Blockchain a různé přístupy vytváření databází a účetních knih. Samotná implementace se bohužel nepovedla z důvodu problémů při kompilaci knihoven v poslední verzi implementace IOTA. Z tohoto důvodu zadání nebylo splněné úplně, což jsem zhodnotil v konečné klasifikaci.

Odborná práce by měla být především jasná, konkrétní a podložena fakty, bohužel tyto zásady v práci dodrženy nebyly a použitý styl byl spíš volný, v některých pasážích až vágní nebo hovorový. Fakta dle mého názoru též nebyla ověřena, viz. část posudku „Odborná úroveň“.

Otázky:

- 1) Zohledňuje se při návrhu IoT systému i spotřeba? Pokud se zohledňuje, jaký byl důvod, proč spotřeba nebyla zahrnuta v kapitole 3.1 mezi základní aspekty, ale ve funkčnosti?
- 2) Na jakém standardu/protokolu by měl mikrokontrolér komunikovat s IOTA serverem přes HTTP přístup?
- 3) V práci uvádíte, že se nepodařilo implementovat poslední verzi IOTA standardu. Vyzkoušel jste některou z Vámi zmiňovaných verzí z roku 2018-2020? Případně z jakého důvodu byly tyto verze nepoužitelné pro práci?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **E - dostatečně**.

Datum: 30.5.2022

Podpis: