

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Ukládání archivních dat a efektivní kódování obrazu s využitím DNA
Jméno autora:	Bc. Matouš Vobr
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra radioelektroniky
Oponent práce:	doc. Ing. Ladislav Polák, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	VUT v Brně, FEKT, Ústav radioelektroniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadanie diplomovej práce je možné považovať za mierne náročnejšie.	

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>	
Cieľom diplomovej práce bol podať stručný prehľad o súčasnom stave v oblasti uloženia archivných dát pomocou DNA. Práca sa zamerala na postupy, ktoré slúžia k efektívnemu kódovaniu obrazových dát za účelom archivácie pomocou DNA a ktoré sú najviac spomínaný štandardizačnou aktivitou JPEG DNA. Študent podľa zadania práce sa zoznámil s dostupnými nástrojmi a postupmi pre simuláciu rôznych metód pre ukladanie a kódovanie dát do DNA, vybral vhodné postupy, implementoval ich do vhodného programového prostredia, overil a prehľadne vyhodnotil ich účinnosť. Po preštudovaní diplomovej práce pána Bc. Vobra môžem konštatovať, že zadanie diplomovej práce je splnené.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Diplomová práca, spoločne s úvodom a záverom, je rozdelená do 5 kapitol, doplnená zoznamom použitej literatúry a jednou prílohou. Po krátkom úvode, ktorý predovšetkým zdôrazňuje využitie potenciálu DNA pre uloženie dát k archivácii a informuje o obsahu jednotlivých kapitol práce, študent podáva stručné teoretické pozadie o možnosti uloženia dát do DNA. Nadväzujúca tretia kapitola sa venuje k popisu súčasného stavu poznania v danej oblasti a stručne popisuje rôzne spôsoby kódovania obrazových dát do DNA. Štvrtá kapitola je experimentálnou časťou práce, v ktorej študent stručne popisuje implementáciu vybraných postupov do vybraného programového prostredia a testovanie účinnosti týchto postupov na vytvorenom datase. Použité nekomprimované obrázky sú prevzaté zo známej databáze a študent práve z nich vytvoril síce menší ale za to reprezentatívny dataset pre testovacie účely. V tejto kapitole je zároveň dostupná aj analýza a krátka diskusia dosiahnutých výsledkov. V závere študent sumarizuje výstupy diplomovej práce, ku ktorému pridáva aj vlastné poznámky o možnostiach v pokračovaní danej práci. Postup riešenia, ktorý študent v diplomovej práci zvolil, je správny. Má jasnú koncepciu a tá je úspešne realizovaná.	

Odborná úroveň	B - veľmi dobre
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Cieľom práce predovšetkým bol preskúmať a overiť možnosti využitia umelej syntézy DNA pre archiváciu obrazových dát. Odborná úroveň práce splňuje nároky kladené na bežnú diplomovú prácu. Jednotlivé kapitoly na seba nadväzujú logicky, sú vypracované prehľadne a pomerne zrozumiteľne. Jednotlivé časti kapitol 3 a 4 by však mohli byť podrobnejšie vypracované. Predovšetkým postrácam detailnejší popis tzv. online/offline spracovania dát. Dosiahnuté výsledky sú prehľadne spracované avšak sú diskutované pomerne stručne. Veľmi si cením, že študent formou prílohy odovzdal aj všetky zdrojové súbory, ktoré jednoznačne prispievajú k reprodukovateľnosti uskutočnenej experimentálnej štúdií. Práca s dostupnou literatúrou je na vynikajúcej úrovni.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

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

Diplomová práce je napísaná pomocou typografického systému LaTeX a tým pádom, jej formálna a grafická stránka je na vynikajúcej úrovni. Text práce obsahuje menší počet terminologických preklepov a neformálnych výrazov, ktoré nijako výrazne neovplyvňujú kvalitu odvedenej práce. Tu predovšetkým je potrebné poznamenať, že mnohokrát v prvej poloviny textu práce chýbajú odkazy na prezentované obrázky. Ďalej je potrebné si spomenúť, že abstrakt práce je napísaný spíš štýlom akéhosi záveru. Celá práca je napísaná zrozumiteľne a číta sa dobre. Rozsah diplomovej práce je štandardný a obsahuje okolo 48 strán.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, 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.

Podľa môjho názoru, pán Bc. Vobr pracuje s doporučenou a dostupnou literatúrou výborne. Literatúra, z ktorej čerpá, obsahuje 54 referencií na klasickú odbornú literatúru, prípadne na webové stránky a repozitáre na GitHubu. Aj z vypracovania prehľadu súčasného stavu je vidieť, že študent v danej oblasti sa zorientuje pomerne dobre. Odkazy na referencie v texte práce sú citované v poradí, ale odkaz na prvú referenciu je dostupná až v druhej kapitole. Diplomová práca obsahuje niekoľko prevzatých a mierne opravených obrázkov z iných zdrojov, avšak u každého z nich je uvedený zdroj pôvodu.

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.

Vytýčené ciele práce podľa môjho názoru boli splnené. Študent vybral vhodné programové prostredie (kombinácia MATLABu a Python), implementoval rôznych postupov kódovania dát do syntézy DNA v tomto programovom prostredí a porovnal ich účinnosť pomocou vhodných objektívnych metrick. Student pracoval s konvenčnými a pokročilými verziami komprimačných algoritmov JPEG. Získané výsledky vyhodnotil v kratšej avšak v kritickej forme. Výstupy práce sú zaujímavé a môžu dokonca slúžiť aj ako podklad pre ďalší výskum v danej oblasti, prípadne na prípravu konferenčného článku.

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.

Zdanie diplomovej práce bolo splnené. Podľa môjho odborného názoru, pán Bc. Vobr preukázal inžinierske myslenie pre riešenie komplexnejších problémov. Diplomová práca, ktorá so svojim zadaním patrí medzi tie náročnejšie, je vypracovaná na dostatočnej úrovni. K jej obsahovej a formálnej stránke by som však mal zopár drobných pripomienok:

- str. 1 - preklep (odkaz za vetou) - " 10^{15} kWh za rok). [3]".
- Kapitola 2.2 -- skratka "DNA" je spomínaná už niekoľkokrát, ale tu je definovaná prvýkrát.
- Obr. 3.3 a 5.1 nemajú dostatočnú vizuálnu kvalitu – text v obraze má veľmi malé písmená.
- Slovo „data“ v Angličtine má len množné číslo.
- Gramatické preklepy v texte: "Packetech" verzus "Paketech"; "ReedSolomon" verzus "Reed-Solomon"; "stených pravidel" (Kapitola 3.8.1); "MATLAB" verzus "Matlab", atď.

Vzhľadom ku všetkým predchádzajúcim hodnoteniam predloženú diplomovú prácu odporúčam na obhajobu.

Predloženou záverečnou prácou hodnotím klasifikačným stupňom **B - veľmi dobre**.

Otázky:

- 1) V kapitole 2.5 sa píše, že vyrovnaný obsah GC by malo byť medzi 40% až 50%. Na Obr. 2.3 je však vidieť rozsah 40% až 60%. Môžete sa k tomu v krátkosti vyjadriť?
- 2) V kapitole 3.5.1 je vzorec č. (3), ktorý nie je podrobnejšie popísaný. Mohli by ste špecifikovať, že aké zastúpenie má v tomto vzorci parameter ε ?
- 3) Kapitola 3.8.2 – mohli by ste upresniť, že koľko chýb (presne bajtov) je schopný opraviť Reed-Solomonov kód?
- 4) Kapitola 4.3 – píše sa: "Pri výpočtech bylo ověřeno, že výsledky nezávisí na použitém bitovém kodéru...". Máte nejaký nápad, že prečo k tomu dochádza?

Datum: 2.6.2024

Podpis: