

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Název práce:</b>               | <b>WPNC kódování a zpracování v jednoduchých bezdrátových sítích</b> |
| <b>Jméno autora:</b>              | <b>Šimek Michal</b>  |
| <b>Typ práce:</b>                 | bakalářská   |
| <b>Fakulta/ústav:</b>             | Fakulta elektrotechnická (FEL)                                       |
| <b>Katedra/ústav:</b>             | Radioelektronicky  |
| <b>Oponent práce:</b>             | Miroslav Hekrdla   |
| <b>Pracoviště oponenta práce:</b> | ERA, a.s.  |

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

|  |                   |
|--|-------------------|
| <b>Zadání</b>  | <b>náročnější</b> |
| <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>  |                   |
| Zadání práce se zaměřuje na výzkumně aktuální téma síťového kódování na fyzické vrstvě (Physical-layer Network Coding (PNC)). Přestože zadání práce míří na základní funkcionalitu PNC, je téma náročné zejména proto, že předpokládá a staví na solidních znalostech teorie komunikace v point-to-point kanále. |                   |

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>Splnění zadání</b>   | <b>splněno s menšími výhradami</b> |
| <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 se seznámil se základními principy PNC ve dvou-cestném bezdrátovém kanále (2-WRC), butterfly síti a více-cestném kanále. Student ověřil základní funkcionalitu numerickou simulací chybovosti v Matlabu a demonstroval vliv relativní parametrizace bezdrátového kanálu a vliv HNC mapy pro BPSK a QPSK modulaci s použitím hard-decision konvolučního kódu a bez něj, a to v 2-WRC. Vliv parametrizace kanálu byl také demonstrován pomocí součinné a minimální Euklidovské vzdálenosti. Zadání bylo splněno v základní podobě. Škoda, že neobsahuje hardwarové experimentální ověření na které zřejmě nezbyl čas nebo nebylo zařízení k dispozici. Myslím, že zde byl prostor pro detailnější zpracování například u simulací end-to-end chybovostí třeba v jiném než 2-WRC kanále, s různými HNC kódy a s realističtějším modelem bezdrátového kanálu. |                                    |

|   |                |
|---|----------------|
| <b>Zvolený postup řešení</b>  | <b>správný</b> |
| <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i> |                |
| Viz předchozí popis.  |                |

|   |                        |
|---|------------------------|
| <b>Odborná úroveň</b>   | <b>B - velmi dobře</b> |
| <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>  |                        |
| Práce je na slušné technické úrovni. Plně vychází ze souhrnné referenční učebnice školitele. Potenciální navazující magisterská práce může také s výhodou využít a navázat na práce bývalých doktorandů zabývajících se obdobnou tematikou. |                        |

|   |                        |
|---|------------------------|
| <b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>   | <b>B - velmi dobře</b> |
| <i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>   |                        |
| Práce je napsaná srozumitelným anglickým jazykem. Doporučuji se pro další jazykové zlepšení inspirovat například publikací: M. Young, The Technical Writer's Handbook. Mill Valley, CA: University Science, 1989. Grafická podoba práce je na velmi dobré úrovni, obzvláště pěkné jsou obrázky rozhodovacích regionů. |                        |

|  |                    |
|--|--------------------|
| <b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>   | <b>A - výborně</b> |
| <i>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</i> |                    |

vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Práce plně vychází ze souhrnné referenční učebnice školitele, což je v pořádku, protože další zdroje jsou bohužel rozptýlené do mnoha vědeckých prací.

#### **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.

Poznámky:

- Doporučuji používat automatický spellchecker.
- V popiskách na y-ose u obrázků chybovostí se objevují nepříjemné překlepy.
- Porovnání chybovostí nekódovaného a kódovaného systému je podezřelé. V klasickém případě se křivky typicky protínají. Takto to vypadá, jakoby nebylo zohledněno například energetické normování, popřípadě se porovnávají dva systémy s různou datovou rychlostí.

Otázka:

- V sekci 2.3 o AWGN kanále se používá PDF šumu (rovnice 2.29), která odpovídá Gaussově rozložení, kde se rozptýlí rovná konstantě  $N_0$ . Víme, že výkonová hustota šumu je rovna (až na konstantu 2) také hodnotě  $N_0$  (reálný šum  $N_0/2$ , komplexní obálka  $2N_0$ ). Obecně víme, že výkon vypočtený ze vzorků náhodného šumu odpovídá rozptylu vzorků, tj. pokud tyto skutečnosti bez kontextu dáme dohromady, vyjde nám, že výkon je (až na konstantu 2) rovný výkonové hustotě. To není intuitivně jisté v pořádku, nesedí ani fyzikálně rozměrově. Uměl by student tento rozpor vysvětlit?

### **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.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 9.6.2018

Podpis: Miroslav Hekrdla