

## Úlohy na precvičenie – OPS 2019 – séria C

Úlohy riešte samostatne a podrobne. Celý postup zaznamenajte a komentujte. Odpovedajte podľa možnosti na všetky položené otázky v úlohe. V záhlaví uveďte svoje meno, priezvisko a zdroje, ktoré ste pri riešení použili (citácie, URL adresy internetových zdrojov a mená osôb, s ktorými ste riešenie prípadne konzultovali). Za každé správne a vyčerpávajúce riešenie (s komentovaným postupom) možno získať bod (ak nie je uvedené inak). Zlomky bodov možno získať aj za čiastočné riešenia. Riešenia odovzdajte do **5. 3. 2019, 14:25** (do začiatku prednášky). Riešenia pred termínom môžete odovzdať na sekretariáte Ústavu informatiky do môjho priečinka. Neskôr dodané a opisované riešenia nebudú opravované ani hodnotené. Problémy môžete konzultovať po prednáške alebo elektronickou poštou na adrese [jirasek@upjs.sk](mailto:jirasek@upjs.sk).

1. (3 body) Rozprestrenie spektra umožňuje efektívne využitie aj veľmi zašumeného prenosového pásma. Akú minimálnu šírku pásma potrebujeme pre prenos rýchlosťou 64 kb/s, pokiaľ sila signálu je len tisícina sily šumu v kanáli? Pre prenos s preskokmi frekvencií (FHSS) celú šírku takého (minimálneho) pásma rozdelíme na podpásma veľkosti 100 Hz. Na výber podpásma použijeme pseudonáhodný (LFSR) generátor bitov 0/1. Koľko bitov potrebujeme na identifikáciu jedného podpásma? V jednom podpásme pri preskoku prenesiem 4 bity QAM moduláciou. Ako rýchle potrebujem generovať pseudonáhodnú postupnosť a akú minimálnu periódu musí mať?

2. (3 body) V bezdrôtovej (wireless) sieti 802.11 s prístupom CSMA/CA stanica rezervuje kanál rámcom RTS (Request To Send), na ktorý odpovedá cieľová stanica rámcom CTS (Clear To Send). Po ukončení vysielania údajového rámca dostane od cieľovej stanice potvrdenie rámcom ACK (Acknowledgement).

a) Prečo je toto potvrdenie (na rozdiel od prístupu CSMA/CD) potrebné?

b) Akú najvyššiu priepustnosť dát možno dosiahnuť pri 54 Mb/s prevádzke za predpokladu, že preambula každého rámca trvá 0,096 ms, hlavička dátového rámca má 30 oktetov, rámec RTS má 16 oktetov, rámce CTS a ACK po 14 oktetov a každý rámec končí navyše 4 oktetovou CRC kontrolou? Dátový rámec má najviac 2312 oktetov a na oddelenie rámcov sa použije medzirámcová medzera, ktorá trvá taký čas, za aký by sa odoslalo 96 bitov.

c) Aká je pravdepodobnosť, že dátový rámec pri tomto postupe prejde do cieľovej stanice bezchybne, keď pri prenosoch býva približne jeden zo 100 000 bitov prenesený zle?