



Okruhy tém k štátnym záverečným skúškam

Akademický rok:	2018/2019
Garantujúce pracovisko:	Katedra elektroniky a multimediálnych telekomunikácií FEI TU
Študijný program:	Multimediálne komunikačné technológie
Študijný odbor:	Telekomunikácie
Stupeň štúdia:	2. - inžiniersky
Štátnicový predmet:	Hlavné poznatky študijného odboru a ich využitie

Okruhy otázok z predmetu:

1. Teória telekomunikačných systémov
2. Mobilné komunikácie
3. Optické komunikačné systémy
4. Číslkové spracovanie signálov
5. Spracovanie a prenos rečových a audio signálov
6. Aplikovaná kryptografia

7. Číslkové spracovanie a kódovanie obrazov
8. Smart meracie systémy

Košice, 8.3.2019

prof. Ing. Jozef Juhár, CSc.

vedúci KEMT

¹ Okruhy 1 až 6 predstavujú povinnú časť a okruhy 7 až 8 povinne voliteľnú časť štátnej skúšky. Študent si záväzne zvolí jeden z povinne voliteľných okruhov 7 alebo 8 pri odovzdaní diplomovej práce. Na štátnej skúške študent dostane minimálne 2 otázky zo súboru siedmich okruhov (1 až 6 a 7 alebo 8). O skladbe otázok rozhoduje skúšobná komisia.





Špecifikácie okruhov otázok z predmetu „Hlavné poznatky študijného odboru a ich využitie“ v študijnom programe Multimediálne komunikačné technológie

Teória telekomunikačných systémov

1. Základné bloky digitálneho komunikačného systému a ich popis. 2. Shannonov a Hartleyho zákon pre kapacitu prenosových kanálov. 3. Štatistické parametre stacionárnych stochastických procesov. 4. Výkonová spektrálna hustota a jej význam. 5. Gram- Schmidtova procedúra pre konštrukciu množiny ortonormálnych vektorov. 6. Euklidova vzdialenosť a korelácia vektorov signálov v signálovom priestore. 7. Význam Hilbertovej transformácie v telekomunikáciách. 8. Modulácie typu ASK, FSK a ich modifikácie. 9. Modulácie typu PSK, QAM a ich modifikácie. 10. Hlavné parametre pre výber vhodného typu modulácie. 11. Optimálny prijímač signálov s AWGN typu - korelačný demodulátor. 12. Optimálny prijímač signálov s AWGN typu- súhlasný (prispôsobený) filter. 13. Kapacita prenosového AWGN kanála verzus energia na bit Eb. 14. Signálový priestor a vektorová reprezentácia signálov v ňom. 15. Porovnanie jednotlivých druhov digitálnych modulácií pre multifázové a ortogonálne signály.

Mobilné komunikácie

1. Vlastnosti a opis LTE systému. 2. Charakteristika fyzickej vrstvy LTE pre priamy smer- uplink (modulácie, kanály, prenosové rýchlosti,...). 3. Charakteristika fyzickej vrstvy LTE pre spätný smer- downlink (modulácie, kanály, prenosové rýchlosti,...). 4. Princípy MIMO systémov a ich vlastnosti v porovnaní so systémami SISO, MISO a SIMO. 5. Priestorová diverzita (spatial diversity) a priestorové kódovanie (spatial coding) v MIMO. 6. Proaktívne smerovacie protokoly mobilných ad-hoc sietí. 7. Reaktívne smerovacie protokoly mobilných ad-hoc sietí. 8. Určovanie polohy v mobilných bunkových systémoch (Trilaterácia,). 9. Spôsoby a metódy určovania vzdialenosti medzi mobilnými uzlami (RSS, ToA, ToR,...). 10. Určovanie polohy v mobilných nebunkových systémoch (s podporou GPS, s podporou rádiomajákov, DV-HOP, DV-DISTANCE,...)

Optické komunikačné systémy

1. Súčasné optické komunikačné systémy. 2. Digitálne systémy – Intenzitná modulácia/ Priama detekcia (IM/DD). 3. Pasívna optická sieť - PON. 4. WDM – vlnový multiplex. 5. Klasifikácia optickej prístupovej siete. 6. Koherentné optické vláknové komunikácie. 7. Nelineárne javy v optických vláknach – SRS, SBS, SPM a FWM. 8. Optické prijímače – klasifikácia. 9. Optický prijímač – HZ návrh. 10. Optický prijímač TZ návrh. 11. Optické zosilňovače - EDFA. 12. Optické vysielače – budiace obvody LD. 11. Optické komunikácie voľným prostredím. 13. Parametre laserovej diódy. 14. Výkonová bilancia optického spoja. 15. Fotonické sieťovanie – celooptický vláknový komunikačný systém.

Číslkové spracovanie signálov

1. Diskrétné ortogonálne transformácie (ST, DCT, KLT). 2. Popisovanie a charakteristiky číslicových filtrov. 3. Syntéza jednorozmerných rekurzívnych číslicových filtrov. Metóda invariantnej impulznej charakteristiky a bilinéarnej transformácie. 4. Syntéza jednorozmerných nerekurzívnych číslicových filtrov. Metóda diskretných oknových funkcií a frekvenčnej diskretizácie. 5. Kanonické realizácie číslicových filtrov ako aj analýza problémov ich realizácie. 6. Popisovanie, charakteristiky a zapojenia číslicových decimátorov a interpolátorov ako aj



decimálnych a interpolačných filtrov. 7. Analýza a syntéza signálu v mnohokanálovej diskretnej sústave a podmienky dokonalej rekonštrukcie. 8. Polyfázové a stromové reprezentácie mnohokanálových diskretných sústav. 9. Waveletová transformácia a jej konvolučná a lifting implementácia. 10. Estimácia diskretných signálov a ich parametrov.

Spracovanie a prenos rečových a audio signálov

1. Informačný obsah reči a rečového signálu. 2. Lineárne, nelineárne a adaptívne metódy metódy kvantizácie rečových signálov. 3. Metódy spracovania rečových signálov. 4. Analýza rečových a audio signálov v časovej oblasti. 5. Spektrálna (frekvenčná) analýza rečových a audio signálov, spektrogram. 6. Kepsrálna analýza reči. 7. Lineárna predikčná analýza reči. 8. Číslicový model vokálového traktu človeka. 9. Základný tón reči a metódy jeho určovania. 10. Šum, pomer signál/šum (SNR) a metódy jeho odhadu. 11. Metódy detekcie rečovej aktivity. 12. Metódy redukcie šumu. 13. Metódy kódovania reči založené na lineárnej predikcii. 14. Vlastnosti ľudského sluchu aplikovateľné v perceptuálnom kódovaní reči a audia. 15. Princíp automatického rozpoznávania reči - Dynamic Time Warping.

Aplikovaná kryptografia

Steganografia, kryptografia a informačná bezpečnosť. Klasické kryptografické systémy. Model konvenčného kryptografického systému. Klasifikácia kryptografických systémov a šifrier. Základné metódy kryptoanalýzy. Klasické substitučné šifry. Klasické transpozičné šifry. Princípy moderných šifrier. Charakteristika symetrických šifrier DES, 3DES a AES. Režimy blokových šifrier. Prúdové šifry. Charakteristika symetrickej prúdovej šifry RC4. Princípy kryptografie s verejným kľúčom. Charakteristika algoritmov Diffie-Hellman, RSA a Al Gamal. Princípy kryptografie na báze ECC. Manažment kľúčov v kryptografii s verejným kľúčom. Distribúcia verejných kľúčov. Certifikáty verejných kľúčov na báze X.509. Autentizácia používateľov a autorizácia dát. Autentizačný kód správy MAC. Hašovacie funkcie, vlastnosti a použitie. Elektronické a digitálne podpisy. Zaručený digitálny podpis. Algoritmy digitálnych podpisov. Informačná a sieťová bezpečnosť. Architektúra bezpečnosti na báze X.800 a X.805. Škodlivý softvér.

Číslicové spracovanie a kódovanie obrazov

1. Popisovanie, charakteristiky a modely obrazu. 2. Diskretizácia a interpolácia obrazu. 3. Mnohorozmerné diskretne ortogonálne transformácie obrazu. 4. Vnútrosnímková a medzisnímková predikcia obrazu. 5. Hierarchické (pyramídová, subpásmová, waveletová) reprezentácie obrazu. 6. Vektorové kvantovanie obrazu. 7. Predikčné, transformačné a hybridné kódovanie obrazov. 8. Bezstratová kompresia obrazu. 9. Štandardný obrazový kodek JPEG-2000. 10. Štandardné videokodeky H.263, H.264 a MPEG-2, MPEG-4, MPEG-7.

Smart meracie systémy

1. Multifunkčná karta, bloková schéma, pripojenie do meracieho systému, analógové, digitálne a časovacie vstupy a výstupy, vlastnosti, využitie. 2. Komunikačné rozhrania pre pripojenie meracích prístrojov do meracieho systému a jeho programovanie (VISA, prístrojový a IVI ovládač, SCPI). 3. Číslicový osciloskop, princíp, vlastnosti, digitalizácia signálu, zobrazenie, doplnkové funkcie. Jednoduchá a smart synchronizácia číslicových osciloskopov. 4. Obvodový analyzátor (network analyser), princíp činnosti, merané parametre, použitie. 5. Logický analyzátor, princíp činnosti, merané parametre, použitie, synchronizácia, časová a stavová analýza. 6. Spektrum signálov, a jeho meranie - FFT a skalárne spektrálne analyzátory, princíp, chyby merania pri použití FFT analýzy, Skalárne analyzátory s frekvenčnou transpozíciou (heterodyn). 7. Vektorový signálový analyzátor, princíp, DDC, vlastnosti, použitie. 8. Generátory meracích signálov na báze priamej frekvenčnej syntézy, princíp, vlastnosti. 9. Vektorové signálové generátory, princíp, DUC, vlastnosti, využitie.

