

Tematické okruhy ke státní magisterské zkoušce

Magisterský studijní program Elektronika a komunikace

Obor Komunikační systémy a sítě

Povinné předměty

1. Definice, klasifikace a základní vlastnosti (energetické, spektrální) digitálních modulací. Modely komunikačních kanálů. Demodulátor, metrika (korelační, signálový prostor, SODEM). Sdílení komunikačního kanálu. (B2M37DKM)
2. Principy blokových, konvolučních a TCM kódů. Dekódování (symbol, sekvence, MAP, ML). Viterbiho algoritmus. Chybovost dekodéru (union bound, pravděpodobnost párové chyby). (B2M37DKM)
3. Struktura bezdrátových sítí, buňkové sítě, sdílení přenosového média, přístupové metody, optimalizace přenosu na fyzické a spojové vrstvě, handover, řízení výkonové úrovně. (B2M32MKS)
4. Generace mobilních sítí, sítě UMTS - architektura, řízení, přenos dat, sítě LTE-A - architektura, řízení, přenos dat a hovoru, vývoj technologií k sítím 5G. (B2M32MKS)
5. Optické zesilovače (Raman, EDFA, SOA), vlnové konvertory a optická regenerace signálu (1R, 2R, 3R), optické filtry, optické přepínače a jejich použití. Optické systémy s vlnovou multiplexací (útlumová, šumová, nelineární a disperzní bilance) (B2M32OSS).
6. Optické koherentní systémy a vícestavové modulace (optické systémy s rychlostí 100 Gbit/s a vyšší), optické sítě a architektury, principy přepínání okruhů, paketů a dávek dat, optické síťové prvky, optická datová rozhraní, rozvod taktu v síti (B2M32OSS).
7. Systémy pro dohled, řízení a monitorování sítí (TMN), protokoly pro řízení a dohled, korelace události a diagnostika poruch. Vyhodnocení parametrů QoS, QoE. (B2M32DMT)
8. Generování, analýza a monitorování testovacích posloupností. Měření chybovosti a ztrátovosti datových jednotek na L1 až L3, posouzení časového rozložení chybových událostí. Měření fázového chvění na rozhraních (jitter a wander). (B2M32DMT)
9. Princip směrování IP paketů, princip funkce distribuovaných směrovacích algoritmů. Princip směrování IP multicastu. Architektura sítě s protokolem IPv6. Transportní protokoly (TCP, UDP, SCTP) a jejich použití. Regulace datových toků a ochrana před přetížením sítě, aktivní správa paketových front (B2M32PST).
10. Architektury MPLS sítí, služby poskytované sítí MPLS. Softwarově definované sítě (SDN) a jejich použití. Virtualizace síťových funkcí, HW a SW architektura výkonných síťových prvků (B2M32PST).
11. Digitální spojovací systém, spojovací pole. Řízení spojovacího systému, signalizace ve spojovacích systémech (CAS a CCS), signalizace SS7 - směrování zpráv, protokoly pro zajištění přenosu signalizace (B2M32RTK).
12. Inteligentní sítě, IP telefonie, kvalita a její zajištění a hodnocení, IMS systémy, signalizační protokoly H.323, SIP/SDP, komunikační protokol RTP/RTCP, hovorová komunikace v mobilní síti - VoLTE (B2M32RTK).

Povinně volitelné předměty

1. Přístupové sítě NGA, topologie a architektury přístupových sítí. Modelování parametrů telekomunikačních vedení. Typy digitálních účastnických přípojek. Optické přístupové sítě, pasivní optické sítě, využití vlnového multiplexu, dimenzování přístupových sítí, útlumová bilance (B2M32PRS).
2. Digitální zpracování signálu v telekomunikačním přenosovém řetězci, digitalizace řečového signálu, kodeky používané v telekomunikacích, metody návrhu digitálních filtrů pro telekomunikace, zpracování obrazu (B2M32DZS).
3. Směrové pozemní spoje, výkonová bilance, mobilní spoje, šíření vln v městské zástavbě a interiérech, frekvenční plánování v buňkových sítích, výkonová bilance družicového spoje (B2M17SBS)
4. Princip činnosti družicových navigačních systémů, systémy GPS, Glonass a Galileo, přesnost určení polohy a možnosti jejího zvýšení, zpracování navigačních signálů, primární, sekundární radar (B2M37RNV).

5. Teorie informace v kódování, kódovací teorém. Network Information Theory (Rate Regions, Advanced MU Sharing/Decoding). Algebraické kódy - blokové, cyklické, konvoluční (rekursivní/nerekursivní), polynomiální formalismus, přenosová funkce. Turbo a LDPC kódy. Iterativní dekódování. Space-Time kódy. (B2M37KDK)
6. Podpora distribuovaných aplikací - CORBA, Java RMI, JMS, Jin. Modely distribuovaného výpočtu - client-server, peer-to-peer, subscribe-publish. Mobilita v distribuovaných systémech - statické a dynamické rozkládání zátěže, mobilní agenti (B2M32DSV).
7. Obsluhový systém a jeho parametry, aplikace teorie hromadné obsluhy pro dimenzování sítí, provozní toky a jejich matematický popis. Závěry z teorie obsluhových systémů se ztrátou, obsluhový systém s prioritami, praktické využití pro paketové sítě, teoretické modely řízení QoS, modelování obsluhového systému (B2M32THO).
8. Bezdrátové senzorové sítě, principy technologií ZigBee, Bluetooth, RFID, přenos dat a zajištění bezpečnosti a spolehlivosti přenosu. Bezdrátové lokální a metropolitní sítě, principy technologií Wi-Fi a WiMAX, přenos dat a zajištění kvalitativních parametrů (B2M32BTS).
9. Systémy pro správu a zpracování velmi rozsáhlých dat (Big Data). Metody extrakce, analýzy a výběr hardware infrastruktury pro zpracování perzistentních i průběžně vytvářených a měnících se dat. Využití tradičních metod umělé inteligence a strojového učení pro analýzu rozsáhlých dat a Cloud computing (B0M33BDT).
10. Charakteristiky komplexních sítí. Identifikace struktury sítě a jejích komunit. Popis dynamiky sítě. Formální metody specifikací síťových aplikací. Vlastnosti a použití nástrojů Alloy a UPPAAL. Diagnostika dynamického chování síťových procesů. Specifikace, testování a učení se protokolům (B2M32DSA).
11. Proudové a blokové šifry. Kryptosystémy veřejného klíče. Hashovací funkce. Certifikáty a certifikační authority. Kryptografické protokoly. Zabezpečení komunikace TCP/IP, zabezpečení mobilních a bezdrátových sítí. Elektronický podpis (B2M32IBE).