

OKRUHY STÁTNÍCH ZÁVĚREČNÝCH ZKOUŠEK

V NAVAZUJÍCÍM MAGISTERSKÉM STUDIJNÍM OBORU:

MOBILNÍ TECHNOLOGIE

Předměty státní závěrečné zkoušky v akademickém roce 2019/2020:

- I. Informační a komunikační technologie (2 otázky)
- II. Mobilní technologie (2 otázky)

Datum: 11.3.2020
Autor: Ing. Zdeňka Chmelíková, Ph.D.
Kontakt: zdenka.chmelikova@vsb.cz
Odsouhlasil: prof. Ing. Miroslav Vozňák, Ph.D.

I. INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE

1. Rádiové komunikace

- a. Šíření rádiových vln (typy a vlastnosti rádiových vln, jevy ovlivňující šíření elektromagnetických vln, rozdělení a správa frekvenčního spektra, Dopplerův jev, diverzní příjem, radiokomunikační rovnice).
- b. Radiokomunikační řetězec (popis jednotlivých bloků a jejich funkcí).
- c. Základní funkce a koncepce radiokomunikačních systémů (mnohonásobný přístup, duplexní přenos, plošná buňková struktura, využití kmitočtového pásma/zvyšování kapacity sítě, handover).
- d. Antény (rozdělení, typy a vlastnosti; impedanční přizpůsobení antény k napájecí, poměr stojatých vln, rozptylové parametry).
- e. Mobilní radiokomunikační systémy 1. – 4. generace (základní architektura – rozdíly).

2. Teoretická informatika

- a. Množiny, relace, funkce.
- b. Výroková logika.
- c. Predikátová logika 1. řádu.
- d. Regulární jazyky, konečné automaty a regulární výrazy.
- e. Bezkontextové gramatiky a jazyky.
- f. Algoritmy a algoritmické problémy, výpočetní modely.
- g. Výpočetní složitost algoritmů, asymptotická notace.
- h. Výpočetní složitost problémů, třídy složitosti, algoritmicky nerozhodnutelné problémy.

3. Operační systémy mobilních zařízení

- a. Operační systém (základní vymezení a charakteristika, funkce a činnosti operačního systému), real-time operační systém (charakteristika, typy dělení, příklady)
- b. Vlastnosti monolitického jádra mikrojádra; systémové volání jejich typické implementace.
- c. Proces a jeho životní cyklus; tabulka popisu procesů (ProcessControlBlock).
- d. Multitasking, preemptivní a nepreemptivní plánování; plánovač procesů, vlastnosti/strategie.
- e. Funkce MMU (překlad adres, fyzická a virtuální adresa); vymezení prostoru paměti pro běh procesu; realokace.
- f. Souborové systémy (EXT2/3/4), FAT, JFFS; inode, implementace souborů a adresářů; symbolické a pevné odkazy.

4. Praktikum komunikačních sítí II

- a. Monitorování a správa komunikačních sítí (logování dat, NTP protokol, SNMP protokol, RRDtool pro tvorbu grafů, Netflow protokol).
- b. Generování a sledování provozu v IP sítích (paketové generátory, hping, scapy, sledování provozu, wireshark, tcpdump, scapy).
- c. Problematika AAA – autentizace, autorizace a účtování v komunikačních sítích (LDAP protokol, Radius, Kerberos, SSO systémy jednotného přihlášení, SAML).
- d. Nástroje pro komunikaci (IRC komunikace, IM Instant Messaging, XMPP protokol, WebRTC komunikace pouze s prohlížečem).

II. MOBILNÍ TECHNOLOGIE

1. Rádiové sítě

- a. WLAN (základní vlastnosti, jednotlivé standardy, kmitočtová pásma/rádiové kanály).
- b. Televizní a rozhlasové vysílání (způsoby digitálního vysílání, blokové schéma přenosového řetězce, sítě SFN, kmitočtová pásma).
- c. Systém GSM a UMTS (kmitočtového pásma, architektura systému, technologie GPRS/EDGE, HSPA).
- d. Systém LTE/SAE (kmitočtová pásma, architektura systému, OFDM a jednotka PRB, Cyclic Prefix).
- e. Systém 5G NR (kmitočtová pásma, základní rozdíly oproti LTE/SAE).
- f. Technologie a výstavba základnové stanice (části základnové stanice, hygienické limity, legislativa, optimalizace).
- g. Technologie pro sítě internetu věcí.

2. Mobilní systémy

- a. Specifika programování aplikací pro mobilní zařízení (obecné pojetí mobilních platforem, platformy Android nebo iOS, řešení založená na HTML5). Základní rysy platforem, rozdíly mezi nimi a jejich omezení, vyplývající z použitého hardware).
- b. Periferie mobilních zařízení (Komunikační rozhraní a jejich protokoly – Bluetooth, sériová komunikace. Příklady periferních zařízení a jejich programová obsluha).
- c. Systémy pro určování a zobrazování polohy (GPS, lokalizace v sítích GSM, metody TOA a TDOA, mapové podklady - rastrové versus vektorové a přístup k on-line zdrojům, způsoby ukládání polohy, základní souřadnicové systémy - UTM, WGS-84).
- d. Výměna dat mezi mobilními zařízeními a komunikace mobilních zařízení s poskytovateli služeb (typy datového připojení, protokoly pro výměnu dat – např. JSON, vCard, vCalendar, Webové služby, OBEX, apod.).
- e. Komunikace se serverem v mobilním prostředí (HTTP/HTTPS, vlastnosti a specifika protokolu MQTT). Problémy omezené konektivity (slabá resp. přerušovaná konektivita, práce v odpojeném režimu, reintegrace dat po obnovení konektivity).

3. Počítače a sítě

- a. Architektura mikroprocesorů v mobilních a embedded zařízeních (ARM, MIPS, x86 - srovnání, instrukční sady, registry), typické integrované periférie, funkce MMU (překlad adres, fyzická/virtuální adresa), mechanismy úspory elektrické energie, možnosti použití.
- b. Struktura OS (funkce a vrstvy) a jeho návaznost na hardwarové vybavení zařízení. Vlastnosti monolitického jádra a mikrojádra, jejich srovnání. Systémová volání, jejich význam, implementace a příklady. Real-time operační systémy (RTOS), charakteristika, typy a dělení.
- c. Protokolová rodina TCP/IP (Model TCP/IP a jeho vztah k ISO-OSI modelu, fragmentace, IPv4 a IPv6 a jejich zásadní odlišnosti, protokoly a entity transportní vrstvy, ICMP, ARP).

II. MOBILNÍ TECHNOLOGIE

- d. Metody sdíleného přístupu ke společnému kanálu (Deterministické vs. pravděpodobnostní, popis mechanismů, konkrétní metody: Přidělení na výzvu, bitmapy, Token Passing, binární vyhledávání, ALOHA, CSMA, CSMA/CD, CSMA/CA).
- e. Problémy směrování v počítačových sítích (Směrovač, směrovací tabulka, směrovací vs. směrovaný protokol. Dynamické vs. statické směrování, hierarchické směrování, distance vector vs. link state, typické problémy u distance vector a jejich řešení). Adresování v IP, překlad adres (podoba a reprezentace IP adres, dynamický a statický NAT, PAT).

4. Bezpečnost v komunikacích

- a. Základy bezpečné komunikace (Steganografie, kryptografie, Kerckhoffsův princip, cíle a metody kryptografie).
- b. Moderní kryptografické systémy (Symetrická a asymetrická kryptografie, jednocestné funkce a digitální podpisy, algoritmus DH a RSA).
- c. Charakteristika blokových a proudových režimů (Proudové a blokové šifry, operační modus ECB, CBC, OFB, CFB a CTR).
- d. Bezpečnost počítačových sítí (typické útoky, paketové filtry, stavový firewall, IPS/IDS, VPN, IPsec, SSL/TLS a SSH).
- e. Bezpečnost v IP telefonii (SRTP, SIPS, ZRTP, bezpečnostní rizika VoIP a jejich eliminace).