VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY | KATEDRA TELEKOMUNIKAČNÍ TECHNIKY

OKRUHY STÁTNÍCH ZÁVĚREČNÝCH ZKOUŠEK

V **BAKALÁŘSKÉM** STUDIJNÍM PROGRAMU**:**

Mobilní technologie

Předměty státní závěrečné zkoušky v akademickém roce 2023/2024:

I. Povinný předmět SZZ: **Mobilní technologie** (1 otázka)

II. Povinný předmět SZZ: **Základy komunikačních technologií MOT** (1 otázka)

Datum: 20.2.2024
Autor: Ing. Zdeňka Chmelíková, Ph.D.
Kontakt: zdenka.chmelikova@vsb.cz

MOBILNÍ TECHNOLOGIE

I. **Povinný** předmět SZZ: **Mobilní technologie** (1 otázka)

Radiokomunikační technika I

a) Šíření rádiových vln (rozdělení a správa rádiového spektra, typy a vlastnosti rádiových vln, jevy ovlivňující šíření elektromagnetických vln, radiokomunikační rovnice, Fresnelova zóna, energetická bilance rádiového spoje).
b) Radiokomunikační řetězec (popis jednotlivých bloků a jejich funkcí zdrojové a kanálové kódování, modulace s nosnými vlnami, technologie MIMO, OFDM, kapacita rádiového kanálu).
c) Antény (rozdělení, vlastnosti, anténa Yagi-Uda, impedanční přizpůsobení antény k napáječi, poměr stojatých vln, rozptylové parametry).

Tvorba aplikací pro mobilní zařízení I

a) Specifika programování aplikací pro mobilní zařízení. Základní společné rysy platforem, rozdíly mezi nimi, a jejich omezení, vyplývající z použitého hardware. Multiplatformní frameworky pro vývoj aplikací, zejména řešení založená na HTML5, progresivní webové aplikace (PWA).
b) Komunikace mezi zařízeními (HTTP/HTTPS, AJAX omezení jeho použití, události generované serverem, Bluetooth, NFC apod.). Perzistence dat (Web/DOM Storage, databáze/úložiště objektů, …).
c) Rozšiřující API mobilních platforem. Příklady rozšiřujících API v HTML5 a Apache Cordova (práce se soubory, určování polohy a orientace zařízení, multimédia, …). Popište funkci vybraných rozšiřujících API a způsob detekce jejich přítomnosti.
d) Tvorba jednoduchých her pro mobilní zařízení – herní frameworky a jejich součásti (scéna a pohled na ni, vrstvy – sprite, vrstva dlaždic, animace, kolize, zvukové a obrazové efekty apod.). Práce s plátnem – Canvas

Rádiové sítě I

a) Základní funkce a koncepce radiokomunikačních systémů (mnohonásobný přístup, duplexní přenos, plošná buňková architektura, handover).
b) Sítě WPAN – Bluetooth, ZigBee (základní charakteristika, topologie sítě).
c) Sítě WLAN – WiFi (jednotlivé standardy – základní vlastnosti).
d) Sítě WWAN – Mobilní radiokomunikační systémy (základní vlastnosti, architektura sítě, služby, možnosti přenosu dat).
e) Digitální rozhlasové a televizní vysílání (popis systémů, kmitočtová pásma).

MOBILNÍ TECHNOLOGIE

Tvorba aplikací pro mobilní zařízení II

a) Architektura OS Android, Android Runtime (ART), vývojové nástroje (SDK, NDK); hlavní rozdíly Linux vs. Android. Formát .dex, vytváření a obsah .apk balíčku. Nástroje aapt, adb, ddms, logcat. Distribuce aplikací a jejich aktualizace.
b) Typy aplikací pro Android; základní komponenty: Activity, Content Provider, Service, Intent, Broadcast receiver, Widget, Notification; Back stack a priorita aplikací. Životní cyklus aktivity, význam Android Manifest a Resources.
c) Tvorba uživatelského rozhraní pro Android. Prvky typu View a Layout, vzájemné vztahy, možnosti kombinací. Parametry umístění a velikosti. Reakce na uživatelské události (UI Events, listener, common callbacks).
d) Ukládání dat a formáty souborů (Shared Preferences, Internal/External Storage), databáze SQLite, Content Providers. Souborové systémy a jejich vlastnosti. XML a využití v Androidu.

Vestavěné systémy

a) Mikrokontrolér: procesorové jádro ARM Cortex-M, architektura mikrokontroléru a struktura vnitřního propojení (AHB). Přímý přístup do paměti (DMA): Techniky použití a konfigurace řadiče DMA.
b) Čítače a časovače: SysTick, generátory periodického přerušení, pokročilé časovače, hodiny reálného času, low-power časovače. Generování signálu s pulsní šířkovou modulací v mikrokontroléru.
c) Analogové signály v mikrokontroléru: principy, parametry a typy AD převodníků, základní parametry nastavení (vzorkovací frekvence, multiplexace vstupu, šířka výstupního datového slova). Typy DA převodníku, funkce a nastavení analogového komparátoru.
d) Komunikace ve vestavěných systémech s použitím rozhraní UART, RS232, I^2C, SPI. Klasifikace komunikace, principy funkce a metody implementace.

Bezdrátové senzorové sítě

a) Architektura BSS, architektura senzorového uzlu, topologie, protokolová architektura.
b) Senzor (definice, obecné dělení), nejpoužívanější senzory pro BSS (akcelerometr, fotodioda, magnetometr, chemické a plynové senzory, senzory tlaku, akustický mikrofon), MEMS, napájení.
c) Základní charakteristika specifických BSS (mobilní, multimediální, podvodní, podzemní, na lidském těle).
d) Internet věcí (definice, cíl), vybrané technologie pro Internet věcí (LoRaWAN, Sigfox, NB-IoT, BLE, ZigBee, IQRF).

MOBILNÍ TECHNOLOGIE

II. **Povinný** předmět SZZ: **Základy komunikačních technologií MOT** (1 otázka)

Úvod do komunikačních technologií

a) Signály – reprezentace signálů v časové a frekvenční oblasti; frekvence; délka vlny. Úroveň a útlum signálu.
b) Metalická vedení – symetrické vedení; náhradní schéma dvouvodičového vedení s rozloženými parametry; primární a sekundární parametry vedení; přeslech mezi jednotlivými páry.
c) Optická vedení – struktura optického vlákna; mezní příjmový úhel, numerická apertura; útlum v optických vláknech a na optických trasách.
d) Bezdrátové komunikace (radiokomunikační řetězec a funkce jednotlivých bloků, příklady bezdrátových systémů).
e) Principy vícenásobného využití přenosového média – FDM, WDM, TDM.
f) Reprezentace obrazu v počítačích – obrazové modely RGB a CMY(K).
g) Bezpečnost (steganografie, kryptografie, substituční a transpoziční šifry, symetrické a asymetrické šifry, hashovací funkce, digitální podpis).

Komunikační sítě I

a) Referenční model OSI a protokolový model TCP/IP - popis vrstev a nejvýznamnějších protokolů.
b) LAN, IP WAN a transportní sítě (Ethernet, MPLS, SDH, DWDM).
c) Internet (druhy ISP), cloud, bezpečné transportní služby.
d) Přístupové sítě (xDSL, DOCSIS, PON).
e) Bezdrátové přístupové sítě (WLAN, WPAN, LPWAN).
f) Mobilní rádiové sítě (1. až 5. generace).

Přenosové systémy a média

A) Metalická vedení:

a) Náhradní model elementu vedení. Primární a sekundární parametry vedení.
b) Normálové veličiny, normálový generátor.
c) Úrovně signálů – absolutní a relativní úroveň napětí a výkonu. Útlum signálu.
d) Provozní a zbytkový útlum vedení.
e) Vedení naprázdno, nakrátko a korektně zakončené vedení, koeficient odrazu, útlum přizpůsobení.
f) Vlnová délka, elektrická délka vedení.

MOBILNÍ TECHNOLOGIE

B) Optická vedení:

a) Index lomu. Chování světla na rozhraní 2 optických prostředí. Struktura optického vlákna, mezní příjmový úhel. Módová disperze, gradientní vlákna.
b) Zdroje pro optické komunikace. Chromatická disperze. Wavelength Division Multiplex (WDM).
c) Útlum optických tras, příčiny útlumu v optických vláknech. Spojování a ukončování vláken, výstavba optických tras. Vložný útlum a útlum zpětného odrazu optických konektorů. Měření útlumu na optických trasách.

C) Principy vícenásobného využití přenosového média:

a) Frequency Division Multiplex (FDM); Modulace digitálním signálem – amplitudová modulace (AM), frekvenční modulace (FM), fázová modulace (PM).
b) Modulace digitálním signálem – Amplitude Shift Keying (ASK), Frequency Shift Keying (FSK), Phase Shift Keying (PSK). Vícestavové modulace QPSK, QAM. Modulační rychlost, přenosová rychlost a jejich vztah.
c) Time Division Multiplex (TDM). Vzorkování analogového signálu, aliasing. PCM 24 a PCM 30/32 – struktura rámce, signalizace a synchronizace.
d) Linkové kódy – AMI, Manchester, HDB3.

Komunikační sítě II

a) Protokoly IPv4 a IPv6, adresování, subnetting.
b) Principy směrování, statické a dynamické směrování.
c) Link state směrovací protokoly.
d) Distance vector směrovací protokoly.
e) Ethernet, VLAN (Virtual Local Area Network).
f) Paketové filtry, NAT (Network Address Translation).
g) Redundance v počítačových sítích (protokoly HSRP, VRRP, GLBP).

Základy bezpečnosti v komunikacích

a) Principy monitorování, skenování a analýza síťového provozu z pohledu bezpečnosti – příklady aplikací a používaných technik, metoda Google hackingu.
b) Základní principy PKI – typy a druhy klíčů, účel certifikátů a popis jejich tvorby, užívání a revokace.
c) Rodina bezpečnostních protokolů SSL/TLS – popis a příklady využití protokolu, rozdíly mezi jednotlivými verzemi.
d) Zabezpečená autentizace, popis a princip fungování AAA, RADIUS, Diameter.
e) Zabezpečená správa vzdáleného přístupu, popis příkladů nejznámějších protokolů pro vzdálený přístup – SSH, RDP.
f) Virtuální privátní sítě, princip funkce a techniky využití, popis funkce protokolů – IPsec, AH, ESP.
g) Firewally – rozdělení, možnosti využití, popis principu fungování Linux firewall, příklady použití IPtables a NFtables.

MOBILNÍ TECHNOLOGIE

Praktikum komunikačních sítí I

a) Operační systém – Linux, základy, aplikace v počítačových sítích.
b) Typy adresace – unicast, anycast, multicast; adresy IPv6 – globální adresy, unikátní linkové adresy, lokální adresy, předem definované multicast adresy, adresní a multicast dosahy IPv6 adres.
c) Přidělování adres rozhraním, autokonfigurace, NDP protokol.
d) Přidělování adres rozhraním DHCPv6, stavové, beze stavové řešení, prefix delegation.
e) Směrování v počítačových sítích, statika, OSPFv6.
f) Prostor doménových jmen v Internetu, DNS servery.
g) Multimedia v počítačových sítích, media server, UPnP, streamovaní videa v IPv6.
h) Servery pro webovou prezentaci, HTTP, HTTPs, http proxy a reverzní proxy.
i) Síťový firewall, stavový, beze stavový firewall – ip6tables, nftables.
j) Sdílení souborů na síti (NFS, Samba).
k) Datová uložiště DAS, NAS, SAN a spolehlivostní aspekty uložení dat - S.M.A.R.T. a RAID.