

OKRUHY STÁTNÍCH ZÁVĚREČNÝCH ZKOUŠEK

V BAKALÁŘSKÉM STUDIJNÍM PROGRAMU:

Mobilní technologie

Předměty státní závěrečné zkoušky v akademickém roce 2022/2023:

- I. Povinný předmět SZZ: **Mobilní technologie** (1 otázka)
- II. Povinný předmět SZZ: **Základy komunikačních technologií MOT** (1 otázka)

Datum: 10.3.2023

Autor: Ing. Zdeňka Chmelíková, Ph.D.

Kontakt: zdenka.chmelikova@vsb.cz

MOBILNÍ TECHNOLOGIE

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

Radiokomunikační technika I

- 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).
- Radiokomunikační řetězec (popis jednotlivých bloků a jejich funkcí zdrojové a kanálové kódování, modulace s nosnými vlnami, technologie MIMO, OFDM, kapacita rádiového kanálu).
- Antény (rozdělení, vlastnosti, anténa Yagi-Uda, impedanční přizpůsobení antény k napájecí, poměr stojatých vln, rozptylové parametry).

Tvorba aplikací pro mobilní zařízení I

- Specifika programování aplikací pro mobilní zařízení. Základní společné rysy platform, rozdíly mezi nimi, a jejich omezení, vyplývající z použitého hardware. Multiplatformní frameworky pro vývoj aplikací, zejména řešení založená na HTML5, progresivní webové aplikace (PWA).
- Komunikace mezi zařízeními (HTTP/HTTPS, AJAX omezení jeho použití, události generované serverem, Bluetooth, NFC, apod.). Perzistence dat (Web/DOM Storage, databáze/úložiště objektů, ...).
- Rozšiřující API mobilních platform. 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.
- 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

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

Tvorba aplikací pro mobilní zařízení II

- 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.
- Typy aplikací pro Android; základní komponenty: Activity, Content Provider, Service, Intent, Broadcast receiver, Widget, Notification; Back stack a prioritizace aplikací. Životní cyklus aktivity, význam Android Manifest a Resources.

MOBILNÍ TECHNOLOGIE

- 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).
- 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

- Mikrokontrolér: procesorové jádro ARM Cortex-M, architektura mikrokontroléru a struktura vnitřního propojení (AHB). Přímý přístup do paměti (DMA): Techniky použití a konfigurace řadiče DMA.
- Čítače a časovače: SysTick, generátory periodického přerušení, pokročilé časovače, hodiny reálného času, low-power časovače. Generování signálu s pulsní šířkovou modulací v mikrokontroléru.
- 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.
- Komunikace ve vestavěných systémech s použitím rozhraní UART, RS232, I²C, SPI. Klasifikace komunikace, principy funkce a metody implementace.

Bezdrátové senzorové sítě

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

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

Úvod do komunikačních technologií

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

Komunikační sítě I

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

Přenosové systémy a média

A) Metalická vedení:

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

B) Optická vedení:

- Index lomu. Chování světla na rozhraní 2 optických prostředí. Struktura optického vlákna, mezní příjmový úhel. Módová disperze, gradientní vlákna.
- Zdroje pro optické komunikace. Chromatická disperze. Wavelength Division Multiplex (WDM).

MOBILNÍ TECHNOLOGIE

- 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:

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

Komunikační sítě II

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

Základy bezpečnosti v komunikacích

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

Praktikum komunikačních sítí I

- Operační systém – Linux, základy, aplikace v počítačových sítích.
- Typy adresace – unicast, anycast, multicast; adresy IPv6 – globální adresy, unikátní linkové adresy, lokální adresy, předem definované multicast adresy, adresní a multicast dosahy IPv6 adres.
- Přidělování adres rozhraním, autokonfigurace, NDP protokol.

MOBILNÍ TECHNOLOGIE

- Přidělování adres rozhraním DHCPv6, stavové, beze stavové řešení, prefix delegation.
- Směrování v počítačových sítích, statika, OSPFv6.
- Prostor doménových jmen v Internetu, DNS servery.
- Multimedia v počítačových sítích, media server, UPnP, streamování videa v IPv6.
- Servery pro webovou prezentaci, HTTP, HTTPS, http proxy a reverzní proxy.
- Síťový firewall, stavový, beze stavový firewall – iptables, nftables.
- Sdílení souborů na síti (NFS, Samba).
- Datová uložení DAS, NAS, SAN a spolehlivostní aspekty uložení dat - S.M.A.R.T. a RAID.