

OKRUHY STÁTNÍCH ZÁVĚREČNÝCH ZKOUŠEK

V BAKALÁŘSKÉM STUDIJNÍM programu:

KOMUNIKAČNÍ A INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE

Předměty státní závěrečné zkoušky v akademickém roce 2024/2025:

I. **Komunikační a informační technologie** (1 otázka)

II. **Dle zvoleného zaměření** (1 otázka)

A. Zaměření: **KOMUNIKAČNÍ SÍTĚ**

B. Zaměření: **OPTICKÉ KOMUNIKACE A SENZORY**

C. Zaměření: **MOBILNÍ A RÁDIOVÉ KOMUNIKACE**

Datum: 26.3.2025

Autor: Ing. Zdeňka Chmelíková, Ph.D.

Kontakt: zdenka.chmelikova@vsb.cz

I. KOMUNIKAČNÍ A INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE

Úvod do komunikačních technologií

1. Signály – reprezentace signálů v časové a frekvenční oblasti; frekvence; délka vlny. Úroveň a útlum signálu.
2. Metalická vedení – symetrické vedení; náhradní schéma dvou vodičového vedení s rozloženými parametry; primární a provozní (sekundární) parametry vedení; přeslech a jeho kvantifikace.
3. Optická vedení – struktura optického vlákna; mezní příjmový úhel, numerická apertura; útlum v optických vláknech a na optických trasách; disperze v optických vláknech.
4. Bezdrátové komunikace (radiokomunikační řetězec a funkce jednotlivých bloků, příklady bezdrátových systémů).
5. Principy vícenásobného využití přenosového média – FDM, WDM, TDM.
6. Bezpečnost (steganografie, kryptografie, substituční a transpoziční šifry, symetrické a asymetrické šifry, hashovací funkce, digitální podpis).

Základy algoritmizace a programování

1. Jazyk C – vlastnosti, výhody a typické využití. Jazyk Python – vlastnosti, výhody a typické využití. Srovnání jmenovaných programovacích jazyků.

Základy digitálních systémů

1. Booleova algebra, Booleova funkce, minimalizace Booleovy funkce, Karnaughova mapa, vazba Booleovských funkcí na kombinační obvody.
2. Zobrazování celých čísel a odpovídající aritmetika (přímý kód, jednotkový doplněk, dvojkový doplněk, kód s posunutou nulou, BCD kód).
3. Zobrazení čísel s pevnou řádovou čárkou, aritmetika s čísly v pevné řádové čárce.
4. Zobrazení čísel s pohyblivou řádovou čárkou (binární a decimální základ), normalizovaný a subnormální formát binárního základu, aritmetika s čísly v pohyblivé řádové čárce.
5. Kódování znaků, ASCII, Unicode, UTF-8, UTF-16, UTF-32.

Elektronika

1. Vlastnosti pasivních součástek, rezistory, kondenzátory, cívky.
2. Vlastnosti aktivních součástek, diody, tranzistory, vlastnosti, charakteristiky.
3. Napájecí zdroje, usměrňovače, filtrace, stabilizátory napětí.
4. Zesilovače, operační zesilovače, základní zapojení, ideální/reálný zesilovač.
5. Frekvenční filtry, základní typy, zapojení, charakteristiky.

Přenosová média

1. Metalická vedení – symetrické vedení; náhradní schéma dvou vodičového vedení s rozloženými parametry; primární a provozní (sekundární) parametry vedení; přeslech a jeho kvantifikace.
2. Optická vedení – struktura optického vlákna; mezní příjmový úhel, numerická apertura; útlum v optických vláknech a na optických trasách; disperze v optických vláknech. Výroba a spojování optických vláken. Měření na optických vláknových trasách.
3. Bezvláknová optika – vlastnosti atmosféry jako optického přenosového média; útlum atmosféry; wander, scintilace.
4. Rádiové komunikace – dělení a správa rádiového spektra, základní veličiny elektromagnetického pole, radiokomunikační rovnice, Fresnelova zóna, VF napáječe a konektory, význam dB v radiotechnice, základní parametry a vlastnosti antén.

Zpracování signálů v komunikacích I

1. Signál 1D a jeho průběh v čase. Základní operace se signály.
2. Spektrální analýza signálu – Fourierova řada, Fourierova transformace, FFT, spektrogram.
3. Analogově digitální převod signálů; vzorkování, kvantování, kódování; aliasing a leakage.
4. Modulace analogovými signály (AM, FM, PM).
5. Impulzové modulace (PAM, PWM, PPM).
6. Pulzní kódová modulace PCM.
7. Modulace digitálními signály (klíčování – ASK, FSK, PSK). Modulace vícecestavové (QPSK, QAM).

Síťové technologie I

1. Protokolový model TCP/IP, protokoly IPv4 a IPv6, adresování, subnetting.
2. LAN, IP WAN, Internet (Ethernet, MPLS).
3. Přístupové sítě (xDSL, PON).
4. Bezdrátové přístupové sítě (WLAN, WPAN, LPWAN).
5. Mobilní rádiové sítě 4. a 5. generace.

Síťové technologie II

1. Principy směrování, statické a dynamické směrování, směrovací protokoly OSPF a BGP.
2. Ethernet, VLAN (Virtual Local Area Network).
3. Paketové filtry, NAT (Network Address Translation).
4. Redundance v počítačových sítích (protokoly HSRP, VRRP, GLBP).

Měření v informační a komunikační technice

1. Cíle měření, fáze měření, obecná struktura měřicího řetězce. Úplný výsledek měření, chyby měření, zákon šíření chyb, eliminace chyb měření. Statistická analýza chyb měření, nejistota měření, nejistota měření u přímých a nepřímých metod měření.
2. Měření základních elektrických veličin a přístroje pro jejich měření. Měření napětí, výkonů a úrovní.
3. Měření časových průběhů. Digitální osciloskopy. Osciloskopická měření s využitím virtuální instrumentace. Měřicí systémy na bázi virtuální instrumentace – základy vývojového prostředí.
4. Měření spektra, frekvenční analyzátory a spektrální analýza signálu s využitím virtuální instrumentace.
5. Měření digitálně modulovaných signálů. Přístroje pro tato měření, metodika jejich použití.
6. Zdroje stimulačních signálů pro měření v informačních a komunikačních technologiích. Signálové a funkční generátory, frekvenční syntezátory.

Přenos dat

1. Datový řetězec pro přenos dat, způsoby přenosu a zabezpečení zpráv, parametry a charakteristiky datových signálů.
2. Koncová zařízení pro přenos dat, senzory a aktuátory, modulace a demodulace datových signálů, ASK, FSK, PSK, QAM.
3. Datové měniče v základním a přeloženém pásmu, datové modemy, sdružovací prostředky pro přenos dat, datové multiplexery.
4. Detekční, korekční a kompresní metody pro spolehlivý přenos dat.

Internet věcí

1. IoT (definice, typy analýzy dat, výhody/nevýhody, rozdělení, výpočetní architektury – Cloud Computing, Fog/Edge Computing)
2. Architektura bezdrátových sensorových sítí, architektura sensorového uzlu.
3. Specifické bezdrátové sensorové sítě (mobilní, multimediální, podvodní, podzemní, na lidském těle)
4. Bezpečnost v bezdrátových sensorových sítích (náchylnost k útokům, kategorizace útoků).
5. Technologie pro přenos dat, základní charakteristika (WPAN, WLAN, WWAN).

Základy bezpečnosti v komunikacích

1. Principy monitorování, skenování a analýza síťového provozu z pohledu bezpečnosti – příklady aplikací a používaných technik, metoda Google hackingu.
2. Základní principy PKI – typy a druhy klíčů, účel certifikátů a popis jejich tvorby, užívání a revokace.
3. Rodina bezpečnostních protokolů SSL/TLS – popis a příklady využití protokolu, rozdíly mezi jednotlivými verzemi.
4. Zabezpečená autentizace, popis a princip fungování AAA, RADIUS, Diameter.

-
5. Zabezpečená správa vzdáleného přístupu, popis příkladů nejznámějších protokolů pro vzdálený přístup – SSH, RDP.
 6. Virtuální privátní síť, princip funkce a techniky využití, popis funkce protokolů – IPsec, AH, ESP.
 7. Firewally – rozdělení, možnosti využití, popis principu fungování Linux firewall, příklady použití IPtables a NFtables.

Praktikum komunikačních sítí I

1. Typy adresace – unicast, anycast, multicast; adresy IPv6 – globální adresy, unikátní linkové adresy, lokální adresy, multicast adresy.
2. Přidělování IPv6 adres rozhraním, autokonfigurace, DHCPv6, stavové a bezstavové řešení.
3. Směrování v počítačových IPv6 sítích, statické a dynamické směrování, výhody a nevýhody, metrika, defaultní brána, použité protokoly.
4. DNS systém, DNS servery, kořenové, autoritativní, rekurzivní. DNS záznamy (SOA, NS, A, AAA).
5. Sdílení, přenos a synchronizace souborů na síti, rsync, SCP, NFS, HTTPS, Samba, Streamování multimediálních dat.

II. Zaměření: KOMUNIKACNÍ SÍTĚ

VoIP I

1. RTP protokol, metody kódování a dekódování hlasu, druhy hlasových a video kodeků.
2. SIP protokol, metody a žádosti, prvky architektury, adresace a SIP URI, transakce a dialog, SDP protokol.
3. WebRTC, popis API a modulů, Websockety, protokoly signalizace a přenosu médií, příklady implementace.
4. B2BUA vs. Proxy, stateless, statefull, příklady implementace – Asterisk, Kamailio, FreeSwitch, dialplan.
5. Bezpečnost VoIP – SIPS, SRTP, ZRTP, DTLS, příklady útoků.

Databázové systémy I

1. Relační datový model; Relační algebra.
2. Modelování databázových systémů, konceptuální modelování, datová analýza; nástroje a modely.
3. SQL; Jazyk pro definici dat a jazyk pro manipulaci s daty.
4. Funkční závislosti, dekompozice a normální formy.

Architektury počítačů a paralelních systémů

1. Architektury počítačů (základní architektury počítačů, jejich popis, výhody a nevýhody, princip fungování počítače, způsoby adresování, hierarchické uspořádání paměti).
2. Procesory RISC a CISC, základní rysy, důvody vzniku.
3. RISC procesory (základní konstrukční vlastnosti, způsoby urychlování práce procesorů, zřetěžené zpracování instrukcí, predikce skoků).
4. GPU, CUDA (důvody využívání GPU, popis technologie CUDA, postup výpočtu, základní pravidla programování, postup výpočtu, práce s pamětí).

Síťová infrastruktura

1. Základní prvky síťové infrastruktury – rozdíl domácí a serverové infrastruktury.
2. Napájení síťových prvků a zajištění napájení.
3. Vzdálená správa serverů – možnosti, rozdělení.
4. Možnosti správy síťových prvků a záloha síťových zařízení.

Kvalita služeb

1. Teorie informace, Shannon-Hartleyho teorém, kapacita přenosového kanálu.
2. Statistická rozložení využívaná v modelech telekomunikačních prvků, Poissonův proces, Kendallova klasifikace obsluhových systémů, Erlangovy modely a jejich využití.

-
3. QoS a QoE v telekomunikačních sítích, síťové parametry a techniky managementu QoS v počítačových sítích.
 4. QoE modely hodnocení audia a videa. Motivace, využití a limity.

Objektově orientované programování

1. Principy OOP: enkapsulace, dědičnost, polymorfismus a abstrakce.
2. Třída vs objekt – popis, vlastnosti a vazba mezi nimi.

Skriptovací jazyky

1. Výhody skriptovacích jazyků, jejich příklady a využití. Dynamické datové typy.
2. Často používané serializační formáty pro přenos dat po síti. Jejich vlastnosti, výhody a využití ve skriptovacích jazycích.

Zaměření: OPTICKÉ KOMUNIKACE A SENZORY (0 studentů pro AR24/25)

1. Základy fotoniky je nový předmět, který zahrnuje původní ZF I + ZF II dohromady
2. Měření v optických komunikacích I
3. Vláknově optické senzory I
4. Materiály v optoelektronice a senzorice
5. OPTE

Zaměření: MOBILNÍ A RÁDIOVÉ KOMUNIKACE (0 studentů pro AR24/25)

1. Programování v Java I
2. Vestavěné systémy
3. Architektury počítačů a paralelních systémů
4. Tvorba aplikací pro mobilní zařízení I
5. OOP
6. RS je nový předmět, který zahrnuje původní RS I + RT dohromady