

OKRUHY STÁTNÍCH ZÁVĚREČNÝCH ZKOUŠEK

V BAKALÁŘSKÉM STUDIJNÍM programu:

KOMUNIKAČNÍ A INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE

Předměty státní závěrečné zkoušky v akademickém roce 2025/2026:

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: 04.03.2026

Autor: Ing. Zdeňka Chmelíková, Ph.D.

Kontakt: zdenka.chmelikova@vsb.cz

I. KOMUNIKAČNÍ A INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE

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 dvou vodičového vedení s rozloženými parametry; primární a provozní (sekundární) parametry vedení; přeslech a jeho kvantifikace.
- c) Optická vedení – struktura optického vlákna; mezní příjmový úhel, numerická apertura; útlum v optických vláknech a na optických trasách; disperze v optických vláknech.
- d) Bezdrátové komunikace (radiokomunikační řetězec a funkce jednotlivých bloků, příklady bezdrátových systémů).
- e) Principy vícenásobného využití přenosového média – FDM, WDM, TDM.
- f) Bezpečnost (steganografie, kryptografie, substituční a transpoziční šifry, symetrické a asymetrické šifry, hashovací funkce, digitální podpis).

Základy algoritmizace a programování

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

Základy digitálních systémů

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

Elektronika

- a) Vlastnosti pasivních součástek, rezistory, kondenzátory, cívky.
- b) Vlastnosti aktivních součástek, diody, tranzistory, vlastnosti, charakteristiky.
- c) Napájecí zdroje, usměrňovače, filtrace, stabilizátory napětí.
- d) Zesilovače, operační zesilovače, základní zapojení, ideální/reálný zesilovač.
- e) Frekvenční filtry, základní typy, zapojení, charakteristiky.

Přenosová média

- a) Metalická vedení – symetrické vedení; náhradní schéma dvouvodičového vedení s rozloženými parametry; primární a provozní (sekundární) parametry vedení; přeslech a jeho kvantifikace.
- b) 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.
- c) Bezvláknová optika – vlastnosti atmosféry jako optického přenosového média; útlum atmosféry; wander, scintilace.
- d) 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

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

Síťové technologie I

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

Síťové technologie II

- a) Principy směrování, statické a dynamické směrování, směrovací protokoly OSPF a BGP.
- b) Ethernet, VLAN (Virtual Local Area Network).
- c) Paketové filtry, NAT (Network Address Translation).
- d) Redundance v počítačových sítích (protokoly HSRP, VRRP, GLBP).

Měření v informační a komunikační technice

- a) 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.
- b) Měření základních elektrických veličin a přístroje pro jejich měření. Měření napětí, výkonů a úrovní.
- c) Měření časových průběhů. Digitální osciloskopy. Osciloskopická měření s využitím virtuální instrumentace. Měřicí systémy na bázi virtuální instrumentace – základy vývojového prostředí.
- d) Měření spektra, frekvenční analyzátory a spektrální analýza signálu s využitím virtuální instrumentace.
- e) Měření digitálně modulovaných signálů. Přístroje pro tato měření, metodika jejich použití.
- f) Zdroje stimulačních signálů pro měření v informačních a komunikačních technologiích. Signálové a funkční generátory, frekvenční syntezátory.

Přenos dat

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

Kvalita služeb

- a) Teorie informace, Shannon-Hartleyho teorém, kapacita přenosového kanálu.
- b) Statistická rozložení využívaná v modelech telekomunikačních prvků, Poissonův proces, Kendallova klasifikace obsluhových systémů, Erlangovy modely a jejich využití.
- c) QoS a QoE v telekomunikačních sítích, síťové parametry a techniky managementu QoS v počítačových sítích.
- d) QoE modely hodnocení audia a videa. Motivace, využití a limity.

Objektově orientované programování

- a) Principy OOP: enkapsulace, dědičnost, polymorfismus a abstrakce.
- b) Třída vs objekt – popis, vlastnosti a vazba mezi nimi.

Skriptovací jazyky

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

Internet věcí

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

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.

Praktikum komunikačních sítí I

- a) Typy adresace – unicast, anycast, multicast; adresy IPv6 – globální adresy, unikátní linkové adresy, lokální adresy, multicast adresy.
- b) Přidělování IPv6 adres rozhraním, autokonfigurace, DHCPv6, stavové a bezstavové řešení.
- c) Směrování v počítačových IPv6 sítích, statické a dynamické směrování, výhody a nevýhody, metrika, defaultní brána, použité protokoly.
- d) DNS systém, DNS servery, kořenové, autoritativní, rekurzivní. DNS záznamy (SOA, NS, A, AAA).

-
- e) Sdílení, přenos a synchronizace souborů na síti, rsync, SCP, NFS, HTTPS, Samba, Streamování multimediálních dat.

II. Zaměření: KOMUNIKAČNÍ SÍŤ

VoIP I

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

Databázové systémy I

- a) Relační datový model; Relační algebra.
- b) Modelování databázových systémů, konceptuální modelování, datová analýza; nástroje a modely.
- c) SQL; Jazyk pro definici dat a jazyk pro manipulaci s daty.
- d) Funkční závislosti, dekompozice a normální formy.

Architektury počítačů a paralelních systémů

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

Síťová infrastruktura

- a) Základní prvky síťové infrastruktury – rozdíl domácí a serverová infrastruktura.
- b) Napájení síťových prvků a zajištění napájení.
- c) Vzdálená správa serverů – možnosti, rozdělení.
- d) Možnosti správy síťových prvků a záloha síťových zařízení.

Zaměření: OPTICKÉ KOMUNIKACE A SENZORY

- a) Optická vlákna – historie, materiály, princip přenosu světla optickým vláknem, odvození kritického příjmového úhlu, pojmy parsek, vlnoplocha, foton, energie fotonu, numerická apertura, normalizovaná frekvence.
- b) Příčiny útlumu v optických vláknech – absorpce, rozptylové ztráty, ohybové ztráty (makro/mikro), ztráty na spojích a konektorech (nesouosost, axiální vzdálenost čel, úhlová odchylka, odrazy)
- c) Disperze v optických vláknech – módová, chromatická, polarizační módová.
- d) Zdroje pro optické komunikace – LED/LASER – fyzikální principy, společné vlastnosti a rozdíly, spontánní a stimulovaná emise záření, inverze populace, čerpání.
- e) Detektory pro optické komunikace – fotodiody, PIN, lavinová fotodiody (APD) – fyzikální principy, vazba na parametry SNR a BER.
- f) Měření útlumu na optických trasách, typy a druhy přímé metody a nepřímá metoda, mrtvá zóna.
- g) Měření disperzních jevů v optických komunikacích. Druhy měřicích metod pro měření chromatické a polarizační vidové disperze.
- h) Technologie výroby optických vláken a kabelů, spojování optických vláken – mechanické spojky, svařování, konektorování.
- i) Koherence, polarizace a interference světelného záření.
- j) Vláknové optické senzory, základní dělení, využívané principy, bodové a distribuované senzory.

Zaměření: MOBILNÍ A RÁDIOVÉ KOMUNIKACE

- a) Principy, použité při návrhu mobilní platformy. Životní cyklus mobilní aplikace.
- b) Architektura Over-the-Air Provisioning (OTA). Umístění, aktualizace a konfigurace aplikace na serveru. Její následné vyhledání, získání, instalace a spuštění na mobilním zařízení.
- c) Komunikace s dalšími zařízeními – síťová komunikace, komunikace prostřednictvím Bluetooth.
- d) Principy podepisování aplikací a povolení zvolených citlivých částí API u různých technologií. Omezení, vyplývající z použití nepodepsaných aplikací v závislosti na platformě.
- e) Základní funkce a koncepce radiokomunikačních systémů (mnohonásobný přístup, duplexní přenos, plošná buňková architektura, handover).
- f) Sítě WPAN – Bluetooth, ZigBee (základní charakteristika, topologie sítě).
- g) Sítě WLAN – WiFi (jednotlivé standardy – základní vlastnosti).
- h) Sítě WWAN – Mobilní radiokomunikační systémy (základní vlastnosti, architektura sítě, služby, možnosti přenosu dat).
- i) Digitální rozhlasové a televizní vysílání (popis systémů, kmitočtová pásma).
- j) Určování polohy v rádiových sítích
- k) Systémy družicové navigace GNSS