

OKRUHY STÁTNÍCH ZÁVĚREČNÝCH ZKOUŠEK

V NAVAZUJÍCÍM MAGISTERSKÉM STUDIJNÍM PROGRAMU:

KOMUNIKAČNÍ A INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE

Předměty státní závěrečné zkoušky v akademickém roce 2025/2026:

- I. **Komunikační a informační technologie** (2 otázky)
- II. **Dle zvoleného zaměření** (2 otázky)
 - 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

Kybernetická bezpečnost / Kybernetická bezpečnost I / Bezpečnost v komunikacích

- a) Základy kryptografických systémů – pojmy Steganografie, Kryptografie, Kryptoanalýza, Kerckhoffsův princip,
- b) Moderní kryptografie – Blokové vs. Proudové šifry, generátory náhodných čísel, módy blokových šifer.
- c) Moderní kryptografie – Symetrická vs. Asymetrická kryptografie, Hashovací funkce, digitální podpis.
- d) Principy PKI – tvorba certifikátu centralizovaný vs. decentralizovaný model ověřování.
- e) Rodina protokolů SSL/TLS – význam, výměna zpráv, využití v praxi, rozdíly mezi verzemi, cipher suits.
- f) Zabezpečená vzdálená správa – protokoly SSH a RDP, principy zabezpečení, využití, výměna zpráv.
- g) Virtuální privátní síť – rodina protokolů IPsec, využití na vrstvách ISO/OSI, tunelový vs. transportní mód, praktické implementace VPN.
- h) Autentizace, 802.1x – RADIUS, DIAMETER, SSO.

Zpracování signálů v komunikacích II

- a) Pojmy signál a soustava; rozdělení signálů. Pojmy frekvence a spektrum signálu.
- b) Spektrum analogových a diskrétních signálů – Fourierovy řady, Fourierova transformace, diskrétní Fourierova transformace, FFT, diskrétní kosinusová transformace a jejich vlastnosti. Spektra základních typů signálů (jednotkový impuls, harmonický signál, obdélníkový signál).
- c) Typický DSP systém (vzorkování, kvantování, kódování a rekonstrukce signálů); vzorkovací teorém, aliasing, leakage; kvantizační šum a jeho SNR.
- d) Konvoluce a její souvislost s LTI systémy.
- e) Linearita, stabilita, časová invariance, kauzalita soustav. Ideální a reálný filtr.
- f) Filtry typu IIR a FIR. Jejich typické vlastnosti a oblasti použití, srovnání IIR a FIR.

Mobilní sítě / Rádiové sítě II

- a) Buňkový princip, šíření elektromagnetických vln v mobilních buňkových sítích.
- b) Systém LTE/SAE (kmitočtová pásma, architektura systému, LTE Advanced).
- c) Systém 5G NR (kmitočtová pásma, architektura systému, škálovatelný OFDM, 5G Advanced).
- d) Technologie a výstavba základnové stanice (části základnové stanice, hygienické limity, legislativa, optimalizace).

Měření v telekomunikační technice

- a) Moderní koncept měřicího systému postavený na bázi virtuální instrumentace. Princip, výhody, HW a SW nástroje.
- b) Měření, cíl měření, úplný výsledek měření, nejistota měření.
- c) Vývojové prostředí LabVIEW pro návrh a realizaci SW části měřicího systému – popis, výhody.
- d) Zdroje stimulačních signálů, osciloskopy, frekvenční analyzátory.
- e) Analýza digitálně modulovaného signálu na fyzické vrstvě – konstelační diagram, prostředky používané pro jeho získání.
- f) Vektor signálové generátory a vektor signálové analyzátory.

Pokročilé síťové technologie I / Pokročilé síťové technologie

- a) Technologie MPLS – základní vlastnosti (label, LSP, LDP, LIB, LFIB).
- b) MPLS VPN, MPLS – Traffic Engineering, AToM, VPLS (VRF, VPNv4, RT, tunnel label a virtual circuit label).
- c) Differentiated Services, způsoby označení priority přenášených dat (DSCP, IP precedence, ToS, CoS, Assured Forwarding).
- d) Metody obsluhy paketových front (CBWFQ, LLQ), Traffic Shaping, Traffic Policing, WRED.

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).
- e) Virtualizace – lxc/lxd kontejnery, možnosti zálohování.
- f) Síťová automatizace, formáty dat, protokoly NETCONF, RESTCONF, WebAPI, Ansible.
- g) Identity management, způsoby ověřování, více faktorové autentizační systémy.

Zaměření: KOMUNIKAČNÍ SÍTĚ

Tvorba multimediálního obsahu

- a) Kompozice záběru (typy záběrů – velikost, pohyb, zlatý řez),
- b) Snímková frekvence, prokládání obrazu, rozlišení a poměr stran
- c) Světlo, barevné modely, typy osvětlení, vyvážení bílé
- d) Multimediální kontejnery a formáty

Modelování a dimenzování sítí

- a) Dimenzování a klasifikace obsluhových systémů.
- b) Modely využívané pro simulaci ztrátovosti a zpoždění.
- c) Discrete Event Simulation, definice QoS a QoE.
- d)

VPBK

- a) Kybernetická zranitelnost pozemního televizního a rozhlasového vysílání – popis, využití nástroje a postupy.
- b) Metody lokalizace pomocí bezdrátových technologií – Wifi, geolokalizace, zneužití a zranitelnosti.
- c) Kvalifikované, důvěryhodné certifikáty, elektronická pečeť, S/MIME a PGP – popis, rozdíl v užití při zabezpečení e-mailové komunikace.
- d) Aktivní a pasivní monitoring, rozdíly, hlavní metody nasazení v sítích, jaké jsou typické metriky.
- e) Protokoly a jazyky jednotného přihlášení – SAML, OAUTH, příklady využití a nasazení.
- f) Biometrická autentizace – vývoj biometrických systémů, aktuální technologie a přístupy, ASV a FaceREcognition systémy, DNN.
- g) Bezpečnost biometrického ověřování, adaptivní multimodální biometrické systémy.

Virtualizace II

- a) Srovnání virtuálních systémů a kontejnerů, hypervizory typu I a typu II, možnost škálování a nasazování.
- b) Zálohování, obnova a replikace virtuálních systémů – popis, softwarové nástroje.
- c) Zajištění vysoké dostupnosti u virtuálních systémů – replikace a možnosti použití, geo-replikace, RPO (Recovery Point Objective).
- d) Nastavení a konfigurace sítí u nástrojů pro virtualizaci a kontejnerizaci – oddělení provozu, NAT, Bridge.
- e) Snapshoty – popis, využití, výhody a nevýhody.

-
- f) Kontejnery – popis, technologie, instalace a nastavení, možnost záloh a migrace, aplikační a systémové kontejnery.
 - g) Škálovatelnost u kontejnerů, nástroje pro správu kontejnerů, popis fungování těchto nástrojů.
 - h) Nástroje pro kontejnery – popis nástrojů, srovnání, typické využití, monitoring kontejnerů.

Zaměření: OPTICKÉ KOMUNIKACE A SENZORY

Optické komunikace I-III

- a) Popis světla – paprskový, vlnový, kvantový. Pojmy parsek, vlnoplocha, foton. Energie fotonu. Fermatův princip, Snellův zákon lomu. Koherence, polarizace a interference světelného záření.
- b) Zdroje pro optické komunikace – LED, laser – fyzikální principy, společné vlastnosti a rozdíly. Spontánní a stimulovaná emise záření. Inverze populace, čerpání.
- c) Detektory pro optické komunikace – fotodiody, PIN, lavinová fotodiody (APD) – fyzikální principy; vazba na parametry SNR a BER.
- d) Měření útlumu na optických trasách – typy a druhy, přímé metody a nepřímá metoda.
- e) Speciální materiály a struktury optických vláken – vlákna s posunutou disperzní charakteristikou. Vláknecitlivá na ohyb. Braggovská vlákna. Mikrostrukturní vlákna.
- f) Nelineární jevy v optických vláknech – Ramanův a Brillouinův rozptyl.
- g) Měření disperzních jevů v optických komunikacích. Druhy měřících metod pro měření chromatické či polarizační vidové disperze.
- h) WDM systémy – popis typů xWDM systémů, optické vláknové zesilovače pro optické sítě a polovodičové zesilovače, filtry, optické děliče – typy. Kompenzátory chromatické disperze.
- i) Technologie výroby optických vláken a kabelů.
- j) Spojování optických vláken – mechanické spojky, svařování, korektorování.

Vláknově optické senzory II

- a) Rozdíly mezi komunikačními a senzorickými vlákny. Rozdělení vláknově optických senzorů dle prostorového rozložení měřené veličiny. Rozdělení vláknově optických senzorů dle způsobu modulace měřené veličiny, intrinziční vs extrinziční způsob snímání veličiny.
- b) Fotoelektrický jev, Elektrooptický jev.
- c) Modulátory optického záření – rozdělení. Blokové modulátory. Integrované optické modulátory.
- d) Intenzitní senzory, principy činnosti.
- e) Interferometrické senzory, Mach-Zehnderův interferometr, Michelsonův interferometr. Sagnacův interferometr.
- f) Mřížkové optické senzory, Výroba mřížek, Fotosenzitivita.
- g) Distribuované snímání – princip funkce DTS a DSTS

-
- h) Tepelné účinky laserového záření, Interakce světlo – pokožka, Barvy a jejich vliv na člověka.

Optické bezvláknové systémy / Optické atmosférické komunikace

- a) Základní koncept optické bezvláknové sítě, charakteristika atmosférického přenosového média (atmosférické jevy, extinkce, scintilace), typy bezvláknových sítí, prvky bezvláknových sítí, zdroje pro bezvláknové komunikace.
- b) Detektory pro bezvláknové komunikace, vícecestné šíření, Gaussovský šum, používané typy linkových kódů a modulačních formátů pro komunikaci, komunikační systémy ve viditelném spektru, bezpečnost při atmosférických komunikacích.

Zaměření MOBILNÍ A RÁDIOVÉ KOMUNIKACE

Implementace v operačních systémech

- a) Architektura operačních systémů, charakteristika mobilních a embedded systémů.
- b) Souborové systémy. Základní vlastnosti; žurnálovací souborové systémy a systémy pro flash paměti.
- c) Implementace uživatelských souborových systémů a jejich zasazení do user-space.

Mobilní komunikační zařízení

- a) Vývoj koncových zařízení pro metalické, optické a rádiové sítě.
- b) Alternativní operační systémy pro mobilní zařízení, jejich struktura, výhody a nevýhody.
- c) Procesory v mobilních koncových zařízeních – architektura, vlastnosti, vysvětlení Systém on Chip, paměti a úložiště pro mobilní koncová zařízení.
- d) Kabelové technologie v koncových zařízeních – napájení, přenos dat, přenos zvuku a obrazu, USB rozhraní – typy konektorů, standardy, napájení a přenos dat.
- e) Bezdrátové napájení – technologie, vlastnosti, vývoj standardy.
- f) Power over Ethernet – typy, implementace, elektrické vlastnosti.
- g) Senzory v mobilních koncových zařízeních – typy, funkce a vysvětlení fungování.
- h) SIM karta – vlastnosti, popis fungování, typy SIM karet, využití SIM karet v různých typech mobilních sítí.
- i) Typy displejů používaných v mobilních koncových zařízeních, vlastnosti technologie, typy dotykových obrazovek.

Mobilní systémy, Tvorba aplikací pro mobilní zařízení II

- a) Periferie mobilních zařízení (Komunikační rozhraní a jejich protokoly – Bluetooth, sériová komunikace. Příklady periferních zařízení a jejich programová obsluha).

-
- b) Komunikace se serverem v mobilním prostředí (HTTP/HTTPS, vlastnosti a specifiky protokolu MQTT). Problémy omezené konektivity (slabá, resp. přerušovaná konektivita, práce v odpojeném režimu, reintegrace dat po obnovení konektivity).
 - c) 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.