



# OKRUHY STÁTNÍCH ZÁVĚREČNÝCH ZKOUŠEK

V BAKALÁŘSKÉM STUDIJNÍM OBORU:

## TELEKOMUNIKAČNÍ TECHNIKA

Předměty státní závěrečné zkoušky v akademickém roce 2017/2018:

- I. Informační a komunikační technologie (1 otázka)
- II. Telekomunikační technika (1 otázka)

**Datum:** 20.03.2018  
**Autor:** Ing. Zdeňka Chmelíková, Ph.D.  
**Kontakt:** zdenka.chmelikova@vsb.cz  
**Odsouhlasil:** prof. RNDr. Vladimír Vašínek, CSc.

# INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE

---

## 1. Logické obvody

- a. Booleova algebra, Booleova funkce a vazba na kombinační obvody.
- b. Zobrazování celých čísel a odpovídající aritmetika (dvojkový doplněk, kód s posunutou nulou (offset binary), BCD kód.
- c. Zobrazení čísel s pevnou řádovou čárkou, aritmetika.
- d. Zobrazení čísel s pohyblivou řádovou čárkou (IEEE 754-2008, binární a decimální základ), aritmetika.
- e. Kódování znaků, ASCII, Unicode.
- f. Automat s konečným počtem stavů, Moore a Mealy automat.

## 2. Telekomunikační sítě

- a. LAN a WAN sítě (Ethernet, ATM, Frame Relay).
- b. Transportní sítě (SDH, DWDM, MPLS).
- c. Internet, Bezpečné transportní služby (VPN, IPsec, SSL/TLS).
- d. Signalizace v telekomunikačních sítích.
- e. Přístupové sítě (xDSL, DOCSIS, FTTx).
- f. Bezdrátové přístupové sítě (WiFi, WIMAX, Bluetooth, Zigbee).
- g. Mobilní rádiové sítě (1. až 4. generace).

## 3. Úvod do teoretické informatiky

- a. Množiny, relace, funkce.
- b. Výroková logika, predikátová logika 1. řádu.
- c. Regulární jazyky, konečné automaty.
- d. Algoritmy a algoritmické problémy, výpočetní modely.
- e. Algoritmicky nerozhodnutelné problémy.
- f. Výpočetní složitost algoritmů, asymptotická notace.

## 4. Architektury počítačů, Počítačové sítě

- a. Protokolová rodina TCP/IP a její vztah k referenčnímu modelu ISO-OSI. Překlad síťových adres - NAT, IPv6 - specifika nové verze protokolu.
- b. Aktivní prvky počítačových sítí a jejich funkce - rozbočovač, přepínač, směrovač.
- c. Služby Internetu a jejich protokoly: elektronická pošta (SMTP, POP, IMAP), WWW, SSH a Telnet. Systém DNS.
- d. Bezpečnost počítačových sítí s TCP/IP: útoky, paketové filtry, stavový firewall. Šifrování a autentizace, virtuální privátní sítě.
- e. Architektury počítačů, jejich vlastnosti, principy fungování počítače. Hierarchické uspořádání paměti v počítači, základní charakteristika jednotlivých pamětí.
- f. Základní konstrukční vlastnosti procesorů RISC, principy urychlování činnosti procesorů, predikce skoků. Základní charakteristika a principy činnosti procesorů rodiny Intel od Pentia Pro.

## 5. Programování

- a. Principy objektově orientovaného programování (OOP) - třída, objekt, zapouzdření, dědičnost, polymorfismus.

# INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE

---

- b. Algoritmy vyhledávání v poli – sekvenční, půlením intervalu, neformální objasnění jejich složitosti.
- c. Algoritmy třídění – klasifikace, popis činnosti, neformální objasnění složitosti vybraných algoritmů.
- d. Datové struktury – pole, seznam, fronta, zásobník, strom, graf.

## 6. Matematika

- a. Řešení soustav lineárních rovnic.
- b. Vektorový prostor.
- c. Lineární zobrazení.
- d. Derivace reálné funkce.
- e. Určitý a neurčitý integrál.
- f. Kombinatorické výběry.
- g. Grafy a jejich užití.

# TELEKOMUNIKAČNÍ TECHNIKA

---

## 1. Úvod do komunikačních technologií

- a. Metalická vedení - symetrické vedení, náhradní schéma vedení s rozloženými parametry; primární a sekundární parametry vedení; charakteristická impedance; přeslech na blízkém a vzdáleném konci.
- b. Stejnoseměrné můstkové metody pro zaměřování poruch na metalických vedeních.
- c. Bezdrátové komunikace (radiokomunikační řetězec a funkce jednotlivých bloků, příklady bezdrátových systémů).
- d. Spojovací systémy (telefonní přístroje; signalizace; generace spojovacích systémů a jejich principy; dimenzování spojovacích systémů).
- e. Multimediální komunikace (audio a video kodeky; SIP a SDP a RTP).
- f. Bezpečnost (symetrická a asymetrická kryptografie; hašovací funkce; digitální podpisy; proudové a blokové šifry).

## 2. 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. Korektně a nekorektně zakončené vedení, koeficient odrazu, útlum přizpůsobení.
- f. Vlnová délka, elektrická délka vedení.

### 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, měření útlumu v optických vláknech. Vložný útlum a útlum zpětného odrazu optických konektorů.

### C) Principy vícenásobného využití přenosového média

- a. Frequency Division Multiplex (FDM), 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). Vícetavové 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. Linkové kódy – AMI, Manchester, HDB3.

## 3. Základy elektroniky

- a. Základní elektrické veličiny a zákony (napětí, proud, energie, výkon, Ohmův zákon, Kirchhoffovy zákony).

- b. Vlastnosti a použití pasivních prvků R, L, C (pojem impedance, admitance, rezonanční obvody).
- c. Parametry a charakteristiky ideálního a reálného zdroje proudu a napětí, řízené zdroje.
- d. Základní RC, RL a RLC dvojbrany a filtry DP, HP, PP, PZ (frekvenční, přechodová a impulsní charakteristika).
- e. Polovodičové diody a tyristory (typy, princip, VA charakteristiky, parametry a základní aplikace).
- f. Bipolární a unipolární tranzistory (princip, VA charakteristiky, parametry a základní aplikace – zesilovač, spínač).
- g. Základní obvodové parametry zesilovačů (zesílení, vstupní a výstupní impedance).
- h. Klasický operační zesilovač (ideální operační zesilovač a jeho vlastnosti, invertující a neinvertující zapojení a jejich obvodové parametry).
- i. Převodníky D/A a A/D (princip a vlastnosti).
- j. Optoelektronické prvky (fotodioda, fototranzistor, LED dioda, laser. dioda, optoelektronický vazební člen – princip a aplikace).

## 4. Elektronické obvody I

- a. Zpětná vazba a její vliv na vlastnosti elektronických zařízení (záporná, kladná, napěťová, proudová, sériová a paralelní).
- b. Základní zapojení jednostupňových zesilovačů (SE, SC, SB), vícestupňové zesilovače a vazby zesilovacích stupňů, výkonové zesilovače (třídy A, B, AB, C, D),
- c. Aplikace operačních zesilovačů (zesilovače, zesilovače se symetrickým vstupem a výstupem, převodníky U/I a I/U, integrátory a derivátory, komparátory).
- d. Napájecí zdroje a jejich realizace, spojitě napěťové a proudové stabilizátory, princip impulsních zdrojů.
- e. Realizace elektrických filtrů 1. a 2. řádu typu DP, HP, PP, PZ, jejich přenosové funkce. Princip realizace filtrů vyšších řádů.
- f. Realizace RC a LC oscilátorů, funkční generátory.

## 5. Signály a soustavy

- a. Pojmy signál a soustava, jejich definice. Signály analogové, diskrétní, digitální. Periodicita, lichost a sudost funkcí. Základní operace se signály – otočení signálu v čase, posunutí signálu v čase, změna časového měřítka, násobení signálu konstantou, součet 2 signálů.
- b. Fourierovy řady (Dirichletovy podmínky, vztahy pro analýzu a syntézu Fourierových řad), Fourierova transformace, jejich vlastnosti (linearita, změna měřítka, posun v čase, konvoluce, obraz derivace, obraz integrálu, spektrum sudého a lichého reálného signálu). Spektra základních typů signálů (Diracův impuls, jednotkový impuls, jednotkový skok, harmonický signál, obdélníkový signál). Korelace, autokorelace, konvoluce, jejich vlastnosti, souvislost s Fourierovou transformací; souvislost konvoluce s LTI systémy.

- c. Analogové modulace (AM, FM, PM) a jejich použití.
- d. Linearita, stabilita, časová invariance, kauzalita soustav. Ideální filtr, kauzální filtr.

## 5. Přenos dat

- a. Datový řetězec pro přenos dat, způsoby přenosu a zabezpečení zpráv, parametry a charakteristiky datových signálů.
- b. Koncová zařízení pro přenos dat, sensory 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.

## 6. Spojovací soustavy

- a. Časové a prostorové spojování, struktury spojovacích polí digitálních systémů.
- b. Architektura NGN, prvky IMS, standardy SIP/SDP a H.323.
- c. Signalizace účastnická a síťová (smyčková signalizace, sign. v digitálních systémech a sítích - DSS1 a SS7).
- d. Teorie hromadné obsluhy a aplikace modelů SHO ve spojovacích systémech (základní části obsluhového systému, provozní zatížení, Erlang B, Erlang C a Kendalllova klasifikace).
- e. Hodnocení kvality řeči (klasifikace metod, MOS, R-faktor, intrusivní a neintrusivní přístup k hodnocení).

## 7. Praktikum komunikačních sítí I

- a. Operační systémy v komunikačních sítích – Unix, Linux, regulární výrazy.
- b. Adresy IPv6, globální adresy, unikátní linkové adresy, lokální adresy, předem definované multicast adresy, dosah IPv6 adres.
- c. Přidělování adres rozhraním, autokonfigurace, ZeroConf, NDP protokol.
- d. Přidělování adres rozhraním, stavové řešení, DHCPv6.
- e. Směrování v počítačových sítích, statika, OSPFv6.
- f. Prostor doménových jmen v Internetu, DNS servery.
- g. Síťový firewall – iptables.
- h. Sdílení souborů na síti (NFS, Avahi, Samba).