

TÉMATICKÉ OKRUHY KE STÁTNÍM ZÁVĚREČNÝM ZKOUŠKÁM BAKALÁŘSKÉHO STUDIA

(pro studenty ČVUT v Praze Fakulty dopravní se zahájením studia nejpozději
v akademickém roce 2013 – 2014)

Studijní program:

B 3710 – Technika a technologie v dopravě a spojích

Obor 3711R004 – ITS - Inteligentní dopravní systémy

1. povinný předmět: (student si z povinných předmětů „Řízení dopravy“ a „Vozidlová technika“ zvolí jeden odborný předmět ústní části SZZ jako povinný v závislosti na svém zaměření)

A. ŘÍZENÍ DOPRAVY

- Dopravní systém jako řízená soustava:
 - Popis dopravního uzlu z hlediska řízení (vstupní a řízené veličiny) a porovnání s klasickým zpětnovazebním řízením.
 - Umístění detektorů. Řízení časové a dynamické. Popis dopravní oblasti z hlediska řízení (vstupní a řízené veličiny). Pojem strategických detektorů. Řízení časové, dopravně závislé, centralizované a decentralizované.
- Architektura telematického systému:
 - Druhy funkcí na systému, co je architektura systému. Základní popis jednotlivých vrstev hierarchické telematické struktury města i dálnice.
 - Předávání informací v rámci on-line a off-line managementu.
 - Management dálnic, management města.
- Základní pojmy:
 - Konfliktní body (druhy). Co je mezičas a jak se počítá.
 - Vysvětlení dob cyklu (meze), potu fází (maximum), fázových přechodů, pojem „dělená fáze“.
 - Ofset, stupeň shlukování, vysvětlení „Zelené vlny“.
 - Model dopravního uzlu (model dráha / čas pro individuální vozidla).
- Kritéria pro návrh světelné signalizace:
 - Kritérium intenzity dopravy: podstata problému, pojem kritické mezery, měření, typické hodnoty.
 - Kritérium bezpečnosti: kolizní diagram, průměrná nehodovost větší než ...
 - Kritérium ekologie: význam způsobu řízení, vazba zastavování a ekologie.
 - Vliv světelné signalizace na počet nehod, eliminace nehod na SSZ.
- Řízení dopravního uzlu – časové:
 - Co je signální plán, nakreslit. Jak se počítá.
 - Co je řízení časové: druhy senzorů, dle čeho se navrhuje, výhody a nevýhody.
 - Určování kvality řízení, Performance Index - vysvětlení, definice.

6. Řízení dopravního uzlu – dynamické:
 - Pravděpodobnostní modely na příjezdu k SSZ.
 - Řízení dynamické: druhy senzorů, dle čeho se navrhuje, výhody a nevýhody.
 - Co je vstupní a co řízená veličina. Řízení „Volno“ dle obsazenosti detektorů.
 - Vzdálenosti "prodlužovacích" detektorů a z čeho se počítají.
7. Speciální způsoby řízení dopravního uzlu:
 - Popis řízení v tzv. Zelené vlně. Druhy koordinace.
 - Řízení celočervené: základní použití, druhy senzorů.
 - Řízení v případě kongescí: umístění senzorů.
 - Způsob řízení VS-Plus, trvala zelená, preference MHD.
8. Hierarchie městského systému:
 - Kolik vrstev tvoří městský systém? Co je obsahem jednotlivých oblastí?
 - Rozdíl a příklady pro technologickou a topologickou oblast.
 - Rozdíl mezi induktivní a deduktivní identifikací oblasti.
9. Metoda pro optimalizaci dopravních toků:
 - Principy metody TRANSYT: co jsou vstupní veličiny, a které parametry se optimalizují.
 - Kvalitativní (Performance) index: co ho tvoří.
 - Využití metody TRANSYT v dopravním inženýrství.
10. Řízení dopravní oblasti:
 - Co znamená řízení oblasti? Princip centralizovaných a decentralizovaných metod.
 - Metoda SCOOT: principy, senzory, výhody a nevýhody.
 - Metoda MOTION: principy, senzory, výhody a nevýhody.
11. Řízení dopravní linie:
 - Liniové řízení dopravního proudu na dálnicích: principy metody, základní dopravní model, senzory a aktory. Typické konfigurace. Přínosy metody liniového řízení.
 - Popis metody Ramp metering – řízení vjezdů na dálnici na základě modelu dopravy.
 - Co je principem RLTC – výhody, nevýhody, princip.
12. Bezpečnostní systém dopravního řadiče:
 - Které veličiny se dohlídají a proč (dle normy). Druhy senzorů.
 - Kolik procesorů má dopravní řadič.
 - Jaké jsou generace řadičů, první řízení SSZ bylo v ČR v ...
13. Hardware dopravního řadiče:
 - Základní moduly řadiče a jejich funkce. Vzájemná komunikace modulů.
 - Princip bezdrátové koordinace.
 - Sériová technika výstavby světelných signalizací: výhody.
14. Preference MHD:
 - Význam preference a činnost z hlediska dopravního inženýrství.
 - Principy preference kolejových vozidel (technické prostředky).
 - Preference autobusů (technické prostředky). Vysvětlení aktivní a pasivní preference.
15. Statistické vlastnosti dopravních parametrů:
 - Rozdělení distribucí na spojité a nespojitě.
 - Jaké parametry vyjadřují nespojitě distribuce.
 - Jaké parametry vyjadřují spojité distribuce.
16. Parametry dopravního proudu:
 - Definice základních parametrů (intenzita, rychlost, hustota – vzájemný vztah, časová mezera).
 - Měření v bodě a podél komunikace – diagram dráha / čas (nakreslit).
 - Definice obsazenosti a nepřesnost určování hustoty z obsazenosti.

17. Dopravní detektory:
 - Jaké jsou fyzikální principy dopravních detektorů a jaké parametry měří.
 - Indukční smyčky: princip činnosti, kmitočty, rozměry, druhy smyček, umístění.
 - Principy měření rychlosti indukčními smyčkami (dvěma a jednou).
 - Co je statická a dynamická chyba.
 - Rozlišení kategorie vozidel.
 - Ultrazvukové detektory: kmitočty; použití pro měření přítomnosti a rychlosti.
 - Mikrovlnné detektory: měřené veličiny, kmitočty, použití.
 - Pasivní infračervené detektory: princip, použití.
 - Pojem „Vážení za pohybu“.
 - Měření výšky vozidel: principy, použití.
 - Principy DSRC, využití.
 - Způsob měření škodlivin CO a opacity.
 - Principy a využití videodetekce, piezoelektrické detektory, magnetické detektory.
18. Modely dopravního proudu:
 - Model rychlost-hustota: lineární model, logaritmický a zobecněný model; multirežimové modely.
 - Vysvětlení modelů.
 - Model intenzita – hustota: parabolický model a nespojitě modely.
 - Model rychlost – intenzita.
 - Pojem klasifikace dopravy: počet stupňů v ČR a USA.
 - Graf rychlost – hustota.
 - Pojem „šoková vlna“.
19. Statistické rozdělení dopravních parametrů:
 - Jaké diskrétní distribuce používáme v dopravě.
 - Definice a užití tří základních distribucí.
 - Distribuce používané pro spojitě veličiny (které?).
 - Popis mezer mezi vozidly.
20. Dopravní simulace:
 - Význam dopravních simulací. Makrosimulace, mezosimulace, mikrosimulace. Příklady simulačního software. Model dopravní infrastruktury. Model dopravního proudu. Model řídicích systémů dopravy.
21. Systémy pro řízení na dálnicích:
 - Inteligentní dálnice, komunikace vozidlo infrastruktura, management dálnic.
 - Mýto – principy GSNN-CN, DSRC, výhody, nevýhody, použití, principy.
 - Vážení – statické a dynamické, detekce překážek.
 - Inteligentní vozidlo versus inteligentní dálnice – komunikace.
22. Tunelové systémy:
 - Základní požadavky na silniční tunely. Vybavení tunelových objektů.
 - Telematické systémy v tunelech – principy, řízení dopravy, detekce.
23. Informační a navigační systémy:
 - Informační tabule, princip komunikace, zobrazování informací.
 - PDZ, ZPI – principy a použití ve městě a na dálnicích.
 - Příklady aplikací, NDIC.
24. Detekce dopravních excesů:
 - Způsoby detekcí a druhy excesů.
 - Princip algoritmů – kalifornský algoritmu.
 - Stop and go efekt. AID systémy.

B. VOZIDLOVÁ TECHNIKA

1. řídicí a regulační systémy vozidel, principy, algoritmy a vývojové grafy řídicích procesů ve vozidle
2. snímače veličin a polovodičová technika ve vozidle
3. řízení a regulace spalovacího procesu tepelného motoru
4. řízení a regulace brzdění
5. řízení a regulace stability vozidla
6. řízení a regulace pérování a tlumení
7. řízení a regulace jízdního komfortu
8. řídicí jednotka v systému, vstup, zpracování a výstup veličin
9. asistenční systémy ve vozidle
10. integrovaná bezpečnost vozidel z hlediska techniky

2. povinný předmět: SYSTÉMOVÁ ANALÝZA

1. Definice systému, vztah systému a modelu, využití systémové analýzy
2. Identifikace systému
3. Podmínky existence systému
4. Úloha o společném rozhraní (interface)
5. Úloha o cestách
6. Úloha o předchůdcích a následnících
7. Úloha o zpětných vazbách
8. Úloha o tocích v síti
9. Úlohy o dekompozici
10. Úloha o integraci
11. Úlohy o cílech systému
12. Petriho síť (PN)
13. Rozhodovací tabulky
14. Fuzzy množiny
15. Přenos grafu, shluková analýza
16. Vybrané pojmy a poznatky z kybernetiky
17. Základní model chování
18. Rozšířený model chování
19. Úlohy o paralelním a alternativním chování
20. Úloha o chování s genetickým kódem
21. Zdroje systémové neurčitosti
22. Metodologie měkkých systémů
23. Architektura systému
24. Identita systému
25. Simplexová metoda, aplikace lineárního programování
26. Základy teorie her, aplikace
27. Základy rozhodování za rizika a neurčitosti
28. Základy multikriteriálního rozhodování, aplikace

3. volitelný předmět: (student si volí jeden z uvedených volitelných předmětů, zahrnujících vybranou látku z povinných nebo povinně volitelných předmětů studia)

A. MODELY DOPRAVY A DOPRAVNÍ EXCESY

1. Dopravní nehody:
 - relativní nehodovost, integrální ukazatel, RSI index, společenské ztráty, záznam o nehodách, lokalizační metody, typy nehod, kolizní diagram
2. Dopravní konflikty:
 - sledování dopravních konfliktů a konfliktní diagram
3. Dopravní proud:
 - dopravní proud a co ho ovlivňuje, základní dopravní parametry, fundamentální diagram
4. Dynamika jízdy vozidla:
 - fáze jízdy vozidel, akcelerace, jízda, brzdění, reakční doba, vlivy působící na jízdní vlastnosti vozidel (povrch, směrové poměry, klimatické podmínky, technický stav vozidla, ...)
5. Chování řidiče:
 - vlivy působící na řidiče, obecné vlivy (legislativa, prevence, represe, dopravní infrastruktura, ostatní řidiči), přímé vlivy (osobnost řidiče, pozornost, vliv nepovolených látek, únava, mikrospánek)
6. Nástroje ke zvýšení bezpečnosti silničního provozu v ČR:
 - Bezpečnostní audit PK (RSA), Bezpečnostní inspekce PK (RSI), Metoda sledování dopravních konfliktů (TCT)
7. Technické a telematické prostředky pro zvyšování bezpečnosti a plynulosti dopravy:
 - osvětlení přechodů, LED vodící, varovné značky, úsekové měření rychlosti, jízda na červenou, oblastní a liniové řízení dopravy, inteligentní dálnice, kooperativní systémy, vážení vozidel, automatická identifikace nehod
8. Modelování dopravy:
 - smysl a principy modelování dopravy, základní přístupy (mikro, mezo, makro), praktické využití dopravních modelů

B. TELEKOMUNIKACE

1. Legislativní rámec telekomunikací, zásady liberalizace trhu telekomunikačních služeb, zákonné úpravy v sektoru elektronických komunikací, vymezení postavení jednotlivých subjektů trhu.
2. Regulace trhu elektronických komunikací, regulace vs. liberalizace, postavení a funkce regulačních orgánů v rámci telekomunikačního trhu.
3. Charakteristika a struktura telekomunikačních sítí v členění na páteřní a přístupovou síť, vývoj a typy telekomunikačních sítí.
4. Základní topologie telekomunikačních sítí, jejich vlastnosti a typické aplikace a jejich vlastnosti.
5. Telekomunikační služby, kritéria dělení telekomunikačních služeb, vazba telekomunikačních služeb na telekomunikační síť.
6. Klasifikace signálů v telekomunikacích, přenos telekomunikačních signálů, základní obvodová řešení telekomunikačních řetězců, Shannon-Hartleyův teorém.
7. Způsoby vícenásobného využívání přenosových cest, princip frekvenčního multiplexu (FDM), časového multiplexu (TDM) a vlnového multiplexu ((C/D)WDM).
8. Přehled modulačních metod, spektrální účinnost, základní obvodová řešení.
9. Přenosové cesty, vlastnosti metalických, optických a rádiových přenosových cest.
10. Způsoby přenosu informací v telekomunikačních sítích, charakteristika sítí s přepojováním okruhů a přepojováním paketů, síťová architektura RM-OSI a její vazba na TCP/IP model, principy směrování a přepínání, MPLS.
11. Digitální hierarchie přenosových systémů; úloha, základní principy a parametry systémů PDH a SDH. Postavení SDH v páteřních sítích, úloha SDH v hlasových sítích.
12. Úloha na páteřních sítích a základní principy ATM a „Ethernet“ (IEEE 802.3 a 802.1q) a jejich vlastnosti.
13. Přístupové sítě na vodičích pevné fáze (zejména xDSL, PON, EPON) a jejich vlastnosti.
14. Přístupové bezdrátové sítě (pevné, kočovné a mobilní), příklady aktuálních technologií (WiFi, WiMax) a jejich vlastnosti.
15. Pevné digitální hlasové telekomunikační sítě, architektura hlasových sítí a postavení SDH a případně ATM v hlasových sítích.
16. Mobilní radiové telekomunikační sítě, princip buňkového řešení mobilní sítě, charakteristika jednotlivých stávajících a připravovaných vývojových generací mobilních sítí.
17. Hlasové a multimediální služby na sítích IP, datový přenos po sítích IP pro aplikace v reálném čase.
18. Základní principy a úloha signalizace v pevných a mobilních hlasových sítích, signalizace v mobilních sítích, úloha signalizace v sítích čtvrté generace (LTE, LTE-A).
19. Hodnocení kvality telekomunikačních služeb (QoS), performační indikátory, řízení kvality telekomunikačních služeb, třídy telekomunikačních služeb (CoS).
20. Vývojové trendy v přístupových a páteřních telekomunikačních sítích, konvergence sítí elektronických komunikací, multimediální síť, pojem NGN.

C. ŽELEZNIČNÍ ZABEZPEČOVACÍ TECHNIKA

1. Bezpečnost dopravy a pravděpodobnost nehod
2. Prostředky pro zajištění bezpečnosti dopravy
3. Vztah bezpečnosti a spolehlivosti v dopravě
4. Obsah a forma informací v dopravě
5. Účel zabezpečovacích zařízení
6. Vliv lidského činitele v dopravě
7. Železniční zabezpečovací zařízení s vnitřní bezpečností
8. Prostředky pro zajišťování přítomnosti (kolejových) vozidel
9. Prostředky pro přenos informací mezi infrastrukturním zařízením a dopravním prostředkem
10. Návěštění v dopravě
11. Železniční zabezpečovací zařízení s redundantní bezpečností
12. Zabezpečení informací v železniční dopravě u zabezpečovacích zařízení s vnitřní bezpečností
13. zabezpečovacích zařízení s redundantní bezpečností
14. Prostředky zabezpečení při přenosu zabezpečovacích dat
15. Vlivy elektrické trakce na infrastrukturní zabezpečovací zařízení
16. Vertikální a horizontální hierarchie infrastrukturních zabezpečovacích zařízení
17. Staniční zabezpečovací zařízení
18. Traťová zabezpečovací zařízení
19. Přejezdová zabezpečovací zařízení
20. Vlaková zabezpečovací zařízení
21. Integrální zabezpečovací zařízení

Doc. Ing. Pavel **Hrubeš**, Ph.D.

v. r.

garant oboru ITS (Inteligentní dopravní systémy)
vedoucí Ústavu dopravní telematiky

V Praze dne 3. srpna 2015