

Témata k závěrečné magisterské zkoušce 2025

Studijní program: Informatika (navazující magisterský stupeň)

A TEORIE INFORMATIKY

A.1 Kapitoly z teorie formálních jazyků I, II

- A.1.1 Lindenmayerovy systémy bez interakce, základní typy, uzávěrové vlastnosti třídy OL jazyků.
- A.1.2 Deterministické OL systémy, vývojové posloupnosti, růstová funkce.
- A.1.3 Interaktivní systémy, vztahy mezi množinami jazyků generovaných IL systémy.
- A.1.4 Rozšířené OL systémy, uzávěrové vlastnosti třídy EOL jazyků.
- A.1.5 Tabulkové systémy, stupeň synchronizace a stupeň nedeterminismu TOL systému a TOL jazyka.

A.2 Nesequenční výpočty

- A.2.1 Abstraktní modely paralelních výpočtů: DAG, PRAM. Work-span prezentace paralelních algoritmů. Výpočetní složitost paralelních algoritmů: čas, práce, cena. Brentovo lemma.
- A.2.2 Paralelizace metodou vyvážených stromů, ukázka algoritmu sčítání prvků pole, paralelní násobení matic. Analýza složitosti obou algoritmů (práce, čas).
- A.2.3 Paralelizace metodou „rozděl a opanuj“, aplikace na problém konvexního obalu množiny bodů.
- A.2.4 Paralelizace metodou proudění (pipelining). obecný princip, aplikace na problém vkládání prvku a vyvažování 2-3 stromů.

A.3 Výpočetní geometrie a počítačová grafika I, II

- A.3.1 Obraz a jeho reprezentace: digitalizace, kvantování, vzorkování, Fourierův obraz, Shannonův vzorkovací teorém, alias, antialiasing, reprezentace rastrového obrazu, barevné modely.
- A.3.2 Generování grafických elementů v počítačové grafice v dvojrozměrném prostoru: rasterizace úsečky, kresba přerušované čáry, silné čáry, rasterizace kružnice, rasterizace elipsy, generování značek, znaků, písmo, vyplňování polygonálních oblastí, vyplňování hranice nakreslené v rastru.
- A.3.3 Křivky: interpolační křivky, aproximační křivky, parametrické křivky, charakteristika křivek, porovnání.
- A.3.4 Plochy: parametrické plochy, spojitost plochy, interpolační plochy, aproximační plochy, Hermitovské plochy: dvanácti vektorová plocha, šestnácti vektorová plocha, přímkové plochy, kubická plocha spojující okrajové křivky, plochy zadané okrajem - bilineární Coonsova plocha, bikubická plocha, obecná bikubická plocha. Bézierovy plochy, Bézierovy bikubické plochy, B-spline plochy, Bikubické B – spline plochy (Coonsův plát), NURBS plochy.

- A.3.5 Reprezentace těles: hraniční, konstruktivní geometrie těles, modelování pomocí deformací, trojúhelníky sítě trojúhelníků, zmenšování počtu trojúhelníků, hraniční reprezentace těles, hranová reprezentace, jednoduchá plošková reprezentace, strukturovaná plošková reprezentace, bodová reprezentace. Konstruktivní geometrie těles, modelování pomocí deformací, Barrovy deformace, volné tvarování těles.

B PROSTŘEDKY A METODY INFORMATIKY

B.1 Agenty a multiagentní systémy

- B.1.1 Lidská a strojová inteligence, pojem agenta, charakteristika agentů na základě jejich architektury.
- B.1.2 Reaktivní agent, subsumpční architektura agentů. Architektura BDI agentů, architektura IRMA (intelligent resource-bounded machine architecture).
- B.1.3 Koordinační mechanismy v multi-agentních systémech, kontraktační sítě a koordinace pomocí stigmergie.
- B.1.4 Standardizované úrovně komunikace heterogenních agentů, komunikační jazyky KQML, ACL. Učení v multi-agentních systémech.

B.2 Hluboké učení

- B.2.1 Matematický model neuronu a neuronové sítě. Cíle učení, ztrátová funkce, očekávaná a empirická ztráta. Učení s učitelem, bez učitele, posilující. Tréninková a testovací množina. Problém přeučení a nedoučení sítě.
- B.2.2 Vícevrstvý perceptron, gradientní sestup, algoritmus Backpropagation, optimizéry, hyperparametry sítě.
- B.2.3 Konvoluční sítě pro zpracování obrazu, jejich architektura, konvoluční, sdružující (max-pooling) a plně propojené vrstvy. Příklady současných konvolučních architektur.
- B.2.4 Učení s pozorností, model query-key-value, transformery, velké jazykové modely.

B.3 Počítačové sítě a decentralizované systémy

- B.3.1 Centralizované, decentralizované a distribuované systémy – vysvětlete pojmy. Protokol STP – účel, kořenový switch, konvergence sítě switchů, stavy portů, RSTP, MSTP.
- B.3.2 Routing. Statické a dynamické směrování, směrovací algoritmy (popište rozdíl mezi algoritmy vektoru vzdáleností a algoritmy stavu spoje), směrovací protokoly – popište princip využití některého z protokolů EIGRP, OSPF.
- B.3.3 Bezpečnost a správa v počítačových sítích: firewall (princip fungování, DMZ, typy filtrování – paketový filtr, ACL na síťové vrstvě, SPI, IDS/IPS, proxy), překlad adres (NAT a Masquerade), protokol SNMP, MIB-II.
- B.3.4 Přístupové sítě, technologie poslední míle. ADSL (princip, zařízení v síti, DSLAM), VDSL, další technologie xDSL. Standard DOCSIS. Optické přístupové sítě, FTTx.

B.4 Počítačové vidění

- B.4.1 Předzpracování obrazu v počítačovém vidění, absolutní, relativní kalibrace a rekonstrukce obrazu.
- B.4.2 Techniky segmentace obrazu a příznakového rozpoznávání, detekce významných bodů v obrazu.
- B.4.3 Zpětná stereoprojekce, model kamery, případ dvou kamer, absolutní kalibrace a rekonstrukce, relativní kalibrace a rekonstrukce.
- B.4.4 Analýza pohybu, rozdílové metody, estimace modelu prostředí, optický tok.

B.5 Projektování informačních systémů I, II

- B.5.1 Metodiky a metody vývoje IS. Vysvětlení pojmů, obecné principy analýzy a návrhu IS, příklady metodik a metod, životní cyklus IS a jeho typy.
- B.5.2 Strukturovaný a objektově orientovaný přístup k vývoji IS. Podstata, rozdíly, základní pojmy a principy, používané modely a techniky.
- B.5.3 Jazyk UML a jeho použití. Přehled, význam a použití modelů IS v jazyku UML, podrobné vysvětlení vybraného modelu (např. Use Case, Class diagram, apod.), CASE nástroje pro jazyk UML.
- B.5.4 Etapy vývoje IS. Vysvětlení jednotlivých etap procesu vývoje IS: specifikace požadavků na informační systém, Analýza a návrh, Testování, Zavádění do provozu. Podstata, vstupy a výstupy, činnosti prováděné v rámci jednotlivých etap.
- B.5.5 Vývojový tým. Organizace práce vývojového týmu, pracovní role, význam a způsoby komunikace se zákazníky, využití agilních metodik vývoje IS, metodika SCRUM.

B.6 Rozpoznávání obrazu

- B.6.1 Matematický popis a předzpracování obrazu, sčítání a konvoluce obrazu, filtrace, fuzzy filtrace, histogram a jeho vyrovnání.
- B.6.2 Matematická morfologie, segmentace. Sledování hranice, heuristické metody segmentace, Houghova transformace.
- B.6.3 Detekce příznaků, globální a lokální příznaky. Evaluace příznaků, nezávislost vůči transformacím obrazu.
- B.6.4 Rozpoznávání vzorů, příznakové statistické metody, neuronové a fuzzy neuronové klasifikátory.

C TEMATICKÝ OKRUH POVINNĚ VOLITELNÝCH PŘEDMĚTŮ

(výběr jednoho z předmětů)

C.1 Aplikace expertních systémů

- C.1.1 Subjektivní znalosti a mentální modely, jazykové modelování, podmíněná produkční pravidla, množina pravidel jako jazykový model, neurčitost jazykového modelu.

- C.1.2 Neurčitost podmíněných pravidel formalizovaná pomocí pravděpodobnostních měr, expertní systémy s mírami neurčitosti typu MYCIN, EMYCIN a PROSPECTOR.
- C.1.3 Formalizace vágnosti jazykových výrazů pomocí fuzzy množin, základy fuzzy množinové matematiky, aproximace jazykových modelů fuzzy funkcí, fuzzifikace a defuzzifikace
- C.1.4 Neuronové vícevrstvé sítě, procedury adaptace neuronových sítí, fuzzy neuronové sítě, fuzzy, automatické metody strukturální a parametrické identifikace pravidlových fuzzy modelů, fuzzy shlukovací metody.

C.2 Metody paralelního programování

- C.2.1 Architektury paralelních počítačů: superpočítačové clustery, signálové procesory (DSP – Digital Signal Processors), programovatelné součástky (PLD – Programmable Logic Devices).
- C.2.2 Parallel Virtual Machine a Message Passing Interface (MPI), popis technologie, princip paralelizace, ukázka programování.
- C.2.3 Compute Unified Device Architecture (CUDA), popis technologie, princip paralelizace, ukázka programování.
- C.2.4 Výpočetní platforma OpenCL.

C.3 Seminář z formálních jazyků I

- C.3.1 Lindenmayerovy systémy – biologická motivace, systémy bez interakce a s interakcí.
- C.3.2 L systémy a jejich vztah k Chomského hierarchii jazyků
- C.3.3 Dospělé jazyky a jejich vztah k bezkontextovým jazykům.
- C.3.4 L systémy a želví grafika.

C.4 Seminář z formálních jazyků II

- C.4.1 Maticové gramatiky – definice, krok odvození, jazyk generovaný maticovou gramatikou, typy maticových gramatik, vztah k Chomského hierarchii.
- C.4.2 Gramatiky měnící se v čase – definice, krok odvození, jazyk generovaný gramatikou měnící se v čase, typy gramatik, vlastnosti a vztah k maticovým gramatikám.
- C.4.3 Programové gramatiky – definice, krok odvození, jazyk generovaný programovou gramatikou, typy programových gramatik, vztah k maticovým gramatikám a k Chomského hierarchii.
- C.4.4 Uspořádané gramatiky – definice, krok odvození, jazyk generovaný uspořádanou gramatikou, typy uspořádaných gramatik, vztah k Chomského hierarchii.