

-
- Uzávěrové vlastnosti
 - (ne)uzavřenost regulárních, bezkontextových a deterministických bezkontextových jazyků na sjednocení, průnik, doplněk, homomorfizmus a inverzní homomorfizmus

Pokryto přednáškami

- NTIN071 Automaty a gramatiky

2. Algoritmy a datové struktury

Časová složitost algoritmů, složitost v nejhorším a průměrném případě. Třídy složitosti P a NP, převoditelnost, NP-úplnost. Metoda “rozděl a panuj” - aplikace a analýza složitosti, dynamické programování. Binární vyhledávací stromy, vyvažování, haldy. Hašování. Sekvenční třídění, porovnávací algoritmy, přihrádkové třídění, třídící sítě. Grafové algoritmy - prohledávání do hloubky a do šířky, souvislost, silná souvislost v orientovaných grafech, topologické třídění, nejkratší cesta, kostra grafu, toky v sítích. Tranzitivní uzávěr. Algoritmy vyhledávání v textu. Algebraické algoritmy - DFT, Euklidův algoritmus. RSA. Aproximační algoritmy.

- Časová složitost algoritmů
 - definice výpočetního modelu RAM
 - čas a prostor výpočtu pro konkrétní vstup
 - časová a prostorová složitost algoritmu
 - měření velikosti dat
 - rozdíl mezi složitostí v nejlepším, nejhorším a průměrném případě
 - asymptotická notace: O , Ω , Θ
- Třídy složitosti
 - třídy P a NP
 - převoditelnost problémů
 - NP-těžkost a NP-úplnost
 - příklady NP-úplných problémů a převodů mezi nimi
- Metoda “rozděl a panuj”
 - princip rekurzivního dělení problému na podproblémy
 - výpočet složitosti pomocí rekurentních rovnic
 - kuchařková věta (Master theorem)
 - aplikace: Mergesort, násobení dlouhých čísel, Strassenův algoritmus
- Dynamické programování
 - princip dynamického programování (řešení podproblémů od nejmenších k největším)
 - aplikace: nejdelší rostoucí podposloupnost, editační vzdálenost
- Binární vyhledávací stromy
 - definice vyhledávacího stromu
 - operace s nevyvažovanými stromy
 - AVL stromy a jejich vyvažování
 - červeno-černé stromy a jejich vyvažování
- Haldy
 - binární halda
- Hešování
 - hešování s přihrádkami
 - otevřená adresace
 - analýza průměrné časové složitosti
- Třídění
 - primitivní třídící algoritmy (Bubblesort, Insertsort apod.)
 - třídění haldou (Heapsort)
 - Quicksort, randomizovaná volba pivota, analýza průměrné složitosti
 - dolní odhad složitosti porovnávacích třídících algoritmů
 - přihrádkové třídění čísel a řetězců

- paralelní třídění pomocí komparátorových sítí
- Grafové algoritmy
 - prohledávání do šířky a do hloubky
 - detekce komponent souvislosti
 - topologické třídění orientovaných grafů
 - tranzitivní uzávěr
 - komponenty silné souvislosti orientovaných grafů
 - nejkratší cesty v ohodnocených grafech: Dijkstrův a Bellmanův-Fordův algoritmus
 - minimální kostra grafu: Jarníkův a Borůvkův algoritmus
 - toky v sítích: algoritmus Fordův-Fulkersonův, Dinicův a Goldbergův
- Algoritmy vyhledávání v textu
 - algoritmy Knuth-Morris-Pratt a Aho-Corasicková
- Algebraické algoritmy
 - Euklidův algoritmus
 - diskrétní Fourierova transformace a její aplikace
 - výpočet Fourierovy transformace algoritmem FFT
- RSA (pro obor OI)
 - šifrování, dešifrování a generování klíčů
- Aproximační algoritmy
 - poměrová a relativní chyba
 - aproximační schémata
 - příklady: obchodní cestující, batoh

Zrušená témata

- RSA (zrušeno pro obory PSS a SDI)

Pokryto přednáškami

- NTIN060 Algoritmy a datové struktury I
- NTIN061 Algoritmy a datové struktury II
- NPRG030 Programování I
- NPRG031 Programování II
- NMAI062 Algebra I (pro obor OI)

3. Databáze

Architektury databázových systémů. Konceptuální, logická a fyzická úroveň pohledů na data. Algoritmy návrhu schémat relací, normální formy, referenční integrita. Transakční zpracování, vlastnosti transakcí, uzamykací protokoly, zablokování. ER-diagramy, metody návrhů IS. Přehled SQL.

- Architektury databázových systémů
- Konceptuální, logická a fyzická úroveň pohledů na data
 - Konceptuální modelování - ER, UML (datový diagram)
 - Logický model dat - především relační model
 - Fyzický model dat - soubory (halda, indexsekvenční soubor, tříděný soubor)
- Algoritmy návrhu schémat relací, normální formy, referenční integrita
 - Důvody pro normalizaci relací
 - První, druhá a třetí NF a BCNF
 - Dekompozice a syntéza relace
 - Primární a cizí klíče
- Transakční zpracování, vlastnosti transakcí, uzamykací protokoly, zablokování
 - ACID vlastnosti transakcí
 - Rozvrhy transakcí
 - Sériový a serializovatelný rozvrh
 - Konfliktová ekvivalence rozvrhů