

Részproblémára bontó algoritmusok (mohó, oszd-meg-és-uralkodj, dinamikus programozás), rendező algoritmusok, gráfalgoritmusok (szélességi- és mélységi keresés, minimális feszítőfák, legrövidebb utak)

Részproblémára bontó algoritmusok

Oszd meg és uralkodj

- a feladatot több részfeladatra osztjuk
- a részfeladatok hasonlóak az eredeti feladathoz, de kisebbek
- rekurzívan megoldjuk a kisebb részfeladatokat
- a megoldásokat összevonjuk, és az adja a végső megoldást

Felosztás: hogyan osztjuk több részfeladatra

Uralkodás: a részfeladatokat rekurzív módon megoldjuk

Összevonás: a részfeladatok megoldásait összevonjuk

Példa

Felező-csúskereső algoritmus

Input: egy számsorozat Output: van-e benne csúcs?

Algoritmus: az n méretű sorozat helyett vizsgálunk egy $(n-1)/2$ méretűt, és ebben keressünk csúcsot, majd ezt folytatjuk rekurzívan

Dinamikus programozás

Pénzváltási feladat

Input: P_1, P_2, \dots, P_n típusú pénzérmék, F forint Output: legkevesebb hány érmével fizethető ki pontosan F forint?

Dinamikus programozás akkor, ha a részproblémák nem függetlenek, hanem vannak közös részeik

Alapgondolat: a már megoldott részproblémák optimális megoldásait megjegyezzük

- így minden részproblémát csak egyszer fogunk megoldani

Pénzváltási feladat megoldása DP-vel: minden összegre F -ig kiszámoljuk, hogy azt minimum hány pénzérmével tudjuk kifizetni

- ötlet: minden érmére megnézzük, hogy a korábbi optimális megoldás a jó, amiben nem volt benne az az érme, vagy az, ha benne van az érme
- futásidő: $O(Fn)$

Iteratív megoldás: bottom-up építkezünk, és minden lehetséges értéket megnézzünk Rekurzív megoldás memorizálással: top-down építkezünk, és kulcs-érték párokat nézünk (csak akkor, ha nem kell minden részmegoldás)

Mohó algoritmusok

2. Elemi adatszerkezetek, bináris keresőfák, hasító táblázatok, gráfok és fák számítógépes reprezentációja

3. Hatékony visszavezetés. Nemdeterminizmus. A P és NP osztályok. NP-teljes problémák

4. A PSPACE osztály. PSPACE-teljes problémák. Logaritmikusan

tárigényű visszavezetés. NL-teljes problémák

5. Véges automata és változatai, a felismert nyelv definíciója. A reguláris nyelvtanok, a véges automaták és a reguláris kifejezések ekvivalenciája. Reguláris nyelvekre vonatkozó pumpáló lemma, alkalmazása és következményei

6. A környezetfüggetlen nyelvtan és nyelv definíciója. Derivációk és derivációs fák kapcsolata. Veremautomaták és környezetfüggetlen nyelvtanok ekvivalenciája. A Bar-Hillel lemma és alkalmazása

7. Eliminációs módszerek, mátrixok trianguláris felbontásai. Lineáris egyenletrendszerek megoldása iterációs módszerekkel. Mátrixok sajátértékeinek és sajátvektorainak numerikus meghatározása

8. Érintő, szelő, és húr módszer, a konjugált gradiens eljárás. Lagrange interpoláció. Numerikus integrálás

10. Normálformák a predikátumkalkulusban. Egyesítési algoritmus. Következtető módszerek: Alap rezolúció, elsőrendű rezolúció

9. Normálformák az ítéletkalkulusban, teljes rendszerek. Következtető módszerek: Hilbert-kalkulus és rezolúció

11. Keresési feladat: feladatrepresentáció, vak keresés, informált keresés, heurisztikák. Kétszemélyes zero összegű játékok: minimax, alfa-béta eljárás. Korlátozás kielégítési feladat

12. Teljes együttes eloszlás tömör reprezentációja, Bayes hálók. Gépi tanulás: felügyelt tanulás problémája, döntési fák, naiv Bayes módszer, modellillesztés, mesterséges neuronhálók, k-legközelebbi szomszéd módszere

13. LP alapfeladat, példa, simplex algoritmus, az LP geometriája, generálóelem választási szabályok, kétfázisú

szimplex módszer, speciális esetek (ciklizáció-degeneráció, nem korlátos feladat, nincs lehetséges megoldás)

14. Primál-duál feladatpár, dualitási komplementaritási tételek, egész értékű feladatok és jellemzőik, a branch and bound módszer, a hátizsák feladat

15. Processzusok, szálak/fonalak, processzus létrehozása/befejezése, processzusok állapotai, processzus leírása. Ütemezési stratégiák és algoritmusok köteget, interaktív és valós idejű rendszereknél, ütemezési algoritmusok céljai. Kontextus-csere

16. Processzusok kommunikációja, versenyhelyzetek, kölcsönös kizárás. Konkurens és kooperatív processzusok. Kritikus szekciók és megvalósítási módszereik: kölcsönös kizárás tevékeny várakozással (megszakítások tiltása, változók zárolása, szigorú váltogatás, Peterson megoldása, TSL utasítás). Altatás és ébresztés: termelő-fogyasztó probléma, szemaforok, mutex-ek, monitorok, Üzenet, adás, vétel. Írók és olvasók problémája. Sorompók

1. Adatbázis-tervezés: A relációs adatmodell fogalma. Az egyed-kapcsolat diagram és leképezése relációs modellre, kulcsok fajtái. Funkcionális függőség, a normalizálás célja, normálformák

2. Az SQL adatbázisnyelv: Az adatdefiníciós nyelv (DDL) és az adatmanipulációs nyelv (DML). Relációsémák definiálása, megszorítások típusai és létrehozásuk. Adatmanipulációs lehetőségek és lekérdezések

3. Simítás/szűrés képtérben (átlagoló szűrők, Gauss simítás és mediánszűrés); élek detektálása (gradiens-operátorokkal és Marr-Hildreth módszerrel)

5. Algoritmusok vezérlési szerkezetei és megvalósításuk C programozási nyelven. A szekvenciális, iterációs, elágazásos, és

az eljárás vezérlés

6. Egyszerű adattípusok: egész, valós, logikai és karakter típusok és kifejezések. Az egyszerű típusok reprezentációja, számábrázolási tartományuk, pontosságuk, memória igényük és műveleteik. Az összetett adattípusok és a típusképzések, valamint megvalósításuk C nyelven. A pointer, a tömb, a rekord és az unió típus. Az egyes típusok szerepe, használata

7. Objektum orientált paradigma és annak megvalósítása a JAVA és C++ nyelvekben. Az absztrakt adattípus, az osztály. Az egységbe zárás, az információ elrejtés, az öröklődés, az újrafelhasználás és a polimorfizmus. A polimorfizmus feloldásának módszere

8. Objektumok életciklusa, létrehozás, inicializálás, másolás, megszüntetés. Dinamikus, lokális és statikus objektumok létrehozása. A statikus adattagok és metódusok, valamint szerepük a programozásban. Operáció és operátor overloading a JAVA és C++ nyelvekben. Kivételkezelés

9. Java és C++ programok fordítása és futtatása. Parancssori paraméterek, fordítási opciók, nagyobb projektek fordítása. Absztrakt-, interfész- és generikus osztályok, virtuális eljárások. A virtuális eljárások megvalósítása, szerepe, használata

10. A programozási nyelvek csoportosítása (paradigmák), az egyes csoportokba tartozó nyelvek legfontosabb tulajdonságai

11. Szoftverfejlesztési folyamat és elemei; a folyamat különböző modelljei

12. Projektmenedzsment. Költségbecslés, szoftvermérés

13. Számítógép-hálózati architektúrák, szabványosítók (ISO/OSI, Internet, ITU, IEEE)

14. Kiemelt fontosságú kommunikációs protokollok (PPP, Ethernet, IP, TCP, HTTP, RSA)

15. Neumann-elvű gép egységei. CPU, adatút, utasítás-végrehajtás, utasítás- és processzorszintű párhuzamosság. Korszerű számítógépek tervezési elvei. Példák RISC (UltraSPARC) és CISC (Pentium 4) architektúrákra, jellemzőik

16. Számítógép perifériák: Mágneses és optikai adattárolás alapelvei, működésük (merevlemez, Audio CD, CD-ROM, CD-R, CD-RW, DVD, Bluray). SCSI, RAID. Nyomtatók, egér, billentyűzet. Telekommunikációs berendezések (modem, ADSL, KábelTV-s internet)