

Programtervező matematikus

Szoftver szigorlati kérdések

Szigorlati tárgyak:

Bevezetés a programozáshoz 1-2, Algoritmusok és adatszerkezetek 1-2, Programozási nyelvek 1-2, Programozási technológia 1-2.

1. Programozási alapfogalmak

A feladat, a program és a megoldás állapotter fogalmára alapozott definíciói. A leggyengébb előfeltétel és tulajdonságai. A specifikáció alaptétele és a feladat specifikációja. Programkonstrukciók és elemi programok. A programozási modell előnyei és korlátai.

2. Típus

A típusspecifikáció, a típus, és a megfelelés fogalmi szemléltető példákkal együtt. Új típusok előállításának módjai. Megengedett típuskonstrukciók. Nevezetes (direktszorzat, unió, iterált szerkezetű) típusok és rokonsági kapcsolataik.

3. Megoldás fogalmának általánosítása

A megoldás eredeti definíciója. A megoldás fogalmának általánosítása a kiterjesztési tételek illetve a típusspecifikáció tétele révén. Megengedett program fogalma és a programozási feladat megoldása. A feladat specifikációjának finomítása (ebben a függvényabsztrakció és adatabsztrakció szerepe).

4. Levezetés

Programkonstrukciók levezetési szabályai. Elemi programok leggyengébb előfeltétele. Különbség a program helyességének bizonyítása és a levezetés között. Programtranszformáció fogalma, szerepe a feladat finomításában, és a program hatékonyságában. Kiemelési (összevonási) szabályok; nem megengedett kifejezések kiemelése, szimultán értékadás feloldása, rekurzív függvény kitranszformálása; program inverzió.

5. Speciális tulajdonságú függvények értékének kiszámítása

Rekurzív függvény, függvények kompozíciója, esetszétválasztással definiált függvény helyettesítési értékének kiszámolása. Elemenkénti feldolgozás programozási tételei.

6. Intervallumos programozási tételek és a keresések

Összegzés, számlálás, maximum kiválasztás, feltételes maximumkeresés. Lineáris keresések. Logaritmikus keresés. Visszalépéses keresés.

7. Visszavezetés

A visszavezetés, mint az analóg programozás egyik fajtája. Különbség az analóg levezetés és a visszavezetés között. Programozási tétel fogalma. A visszavezetés esetei: természetes visszavezetés, általánosított visszavezetés, paraméteres visszavezetés. Visszavezetési trükkök. (Pl. minimum keresés visszavezetése maximum keresésre stb.)

8. Típus- és állapotér-transzformáció

A típus-transzformáció fogalma, és szerepe a programozási tételek szélesebb körű alkalmazásában. Programozási tételek típus-transzformációi különböző iterált szerkezetű objektumokra (pl.: vektorokra vagy szekvenciális fájlokra). Az állapotér-transzformáció fogalma, absztrakt típus megvalósításának módjai. Példák (időszerűsítés).

9. Az adattípus absztrakciós szintjei, egyszerű adattípusok

Absztrakt adattípus (ADT), absztrakt adatszerkezet (ADS) és a reprezentáció szintje. A tömb, verem, sor, elsőbbségi sor, lista és (bináris) fa adattípus bemutatása az egyes szinteken; többféle reprezentáció (pl. elsőbbségi sor), műveletek és hatékonyságuk. Az egyszerű adatszerkezetek jellegzetes algoritmusai (pl. lengyelformára hozás, bináris fa bejárásai stb.)

10. Rendezések I.

Az összehasonlító rendezések osztályozása. A maximumkiválasztó rendezés tömbre, a versenyrendezés és a kupacrendezés algoritmusai és hatékonyságuk. Az összehasonlító rendezések műveletigényének tételei (legrosszabb és átlagos eset). Az edényrendezés elve és műveletigénye.

11. Rendezések II.

Az összehasonlító rendezések osztályozása. A buborék- és a beszűrő rendezés (listára is), a gyorsrendezés és az összefésülő rendezés algoritmusai és hatékonyságuk. Az összehasonlító rendezések műveletigényének tételei (legrosszabb és átlagos eset). Az edényrendezés elve és műveletigénye.

12. Keresőfák

A bináris keresőfa (rendezőfa) és műveletei, a műveletek hatékonysága. Az AVL-fa. Összefüggés az AVL-fa magassága és pontszáma között. Forgatási szabályok az AVL tulajdonság helyreállítására. A helyreállítás költsége. A 2-3 fa. Összefüggés a fa magassága és pontszáma között. A 2-3 fák értelmezett műveletek, csúcsvágás és csúcsösszevonás. A műveletek költsége. A B-fa és műveletei. A B-fák elhelyezése mágneslemezes háttértárolón.

13. Hasítás

Edényrendezés. Utórendezéses változat, RADIX „előre”, speciálisan bináris számokra. Előrendezéses változat, RADIX „vissza”, implementálás listákkal, speciálisan bináris számokra. Műveletigény. Hasítás láncolással, műveletek. Hasítás nyílt címzéssel, lineáris próbálás, négyzetes próbálás, kettős hasítás. A jó hasító függvény, szorzómódszer, osztómódszer. A hasítás műveletigénye.

14. Gráfok I.

Alapfogalmak, gráfok ábrázolása. Szélességi bejárás. Legrövidebb utak egy forrásból, Dijkstra algoritmus, a Bellman-Ford-algoritmus. Legrövidebb utak minden csúcspárra, Floyd algoritmus, tranzitív lezárt, Warshall módszere. Minimális költségű feszítőfák, a piros-kék eljárás, a Prim- algoritmus, Kruskal algoritmus. (Az algoritmusok műveletigénye, a hatékony ábrázolás.)

15. Gráfok II.

Alapfogalmak, gráfok ábrázolása. Mélységi bejárás. DAG tulajdonság. DAG topologikus rendezése. Erősen összefüggő komponensek meghatározása. Minimális költségű feszítőfák, a piros-kék eljárás, a Prim-algoritmus, Kruskal algoritmus. (Az algoritmusok műveletigénye, a hatékony ábrázolás.)

16. Mintaillesztés és tömörítés

Egyszerű mintaillesztés, a Knuth-Morris-Pratt-algoritmus, Quick-Search algoritmus, Rabin-Karp-algoritmus. Tömörítés, Huffman-kód, Lempel-Ziv-Welch algoritmus.

17. Programozási nyelvek alapfogalmai

Fordítás és interpretálás. Fordítás, szerkesztés, futtatás. Fordítási egység, könyvtár. Előfordító és néhány nevezetes használata. Fordítási egységek függései. Operátorok, kifejezések: operátorok definíciója, néhány példa, kifejezések kiértékelése, precedencia, kötés, szekvencia-pont, kiértékelési sorrend. ADA attribútumok. Túlterhelés (overload), eltakarás (hide), felülírás (override).

18. Programozási nyelvek elemi típusai és típuskonstrukciói

Egész, fix- és lebegőpontos, string ábrázolások. Felsorolási típus, tömb, rekord, unió. ADA típuszármasztás, altípusképzés, Typedef, statikus típusellenőrzés. Pointerek, pointerek és tömbök kapcsolata. pointer-aritmetika (C/C++), pointerek és a „szemétgyűjtés” kapcsolata (ADA). Bal- és jobbérték, referencia, alias.

19. Vezérlési szerkezetek

Vezérlési szerkezetek a tanult programozási nyelvekben, strukturált programozás. A blokk szerepe. Rekurzió, ciklus és rekurzió kapcsolata. Closure. Alprogramok: eljárás, függvény. Kommunikáció alprogramok között. Paraméterátadási stratégiák (cím, érték, név, eredmény). Név szerinti paraméter megfeleltetés. Default paraméterek. Alprogramok, mint paraméterek.

20. Láthatóság és hatókör

Láthatósági/hatóköri szabályok a tanult programozási nyelvekben. Package, namespace. Programegységek (specifikáció és törzs). Deklarációk, élettartam, élettartam kategóriák: statikus, automatikus, dinamikus. Konstruktor, destruktork, szemétgyűjtés. Memória-elszivárgás. A hatókör és az élettartam kapcsolata

21. Osztály a programozási nyelvekben

Interfész és implementáció szétválasztása. Állapot és viselkedés (adattag és metódus). Konstruktor (destruktor). Osztályszintű tagok és metódusok. Konstans tagok és metódusok. Objektumok másolása (ADA: limited type, C++: copy konstr.). Értékadás és egyenlőségvizsgálat, sekély és mély másolat. Az Ada95 Controlled típusai. Típusmegvalósítást támogató nyelvi elemek. Átlátszatlan típus. Adatabsztrakció. Csomag, osztály. Objektumelvű konstrukciók nyelvekben: öröklődés, altípusos polimorfizmus. Dinamikus kötés, virtuális függvények. Aggregáció. Absztrakt osztály.

22. Generatív programozási technikák

Generikus (template) alprogramok, csomagok, illetve osztályok; Sablonparaméterek; A sablon-szerződésmodell; Az STL alapelve; Főbb STL komponensek.

23. Kivételkezelés

Kivételes eseményes és kezelési stratégiáik: visszatérő-érték, assert, longjump; A kivételkezelés céljai és összetevői; Kivételek csoportosítása; Szabványos C++ és Ada kivételek; Kivételek és erőforráskezelés kapcsolata; Kivétel-biztos programozás; Példák kivételek használatára.

24. Párhuzamos programozást támogató nyelvi eszközök (ADA)

Ada taszkok és védett egységek; Randevű; A select utasítás; Nevezetes szinkronizációs feladatok és eszközök: kölcsönös kizárás, kritikus szakasz, semafor, monitor, termelő-fogyasztó, író-olvasó, evő filozófusok.

25. Programfejlesztési modellek

Programfejlesztési modellek. Nagy rendszerek fejlesztési fázisai, kapcsolataik. Az objektumelvű programozás kialakulása, típusöröklődés. Az objektumelvű modellezés nézetrendszerei, UML eszközök.

26. Statikus és dinamikus modellek

Statikus modell (osztálydiagram, objektumdiagram). Dinamikus modell (állapotdiagram, szekvenciadiagram, együttműködési diagram, aktivációs diagram). Használati esetek diagramja.

27. Szoftverminőség

Szoftverrendszer minőségi mutatói: terv minősége, hatékonyság elemzés objektumelvű terv alapján (teljesítményelvű szoftvertechnológia). Minőségbiztosítás (CMM). Projektmenedzselés. XP, RUP.

28. Tervminták

Tervminták szerepe az objektumelvű tervezésben. Tervminták fogalma, osztályozása, megadása. Példa az egyes osztályokra.