

Adatszerkezetek

00. Bevezető

Vekov Géza

2023. március 1.



Adatszerkezetek

Vekov Géza

Bevezető

Adatszerkezetek

Egy példa

A tantárgyról

Általános

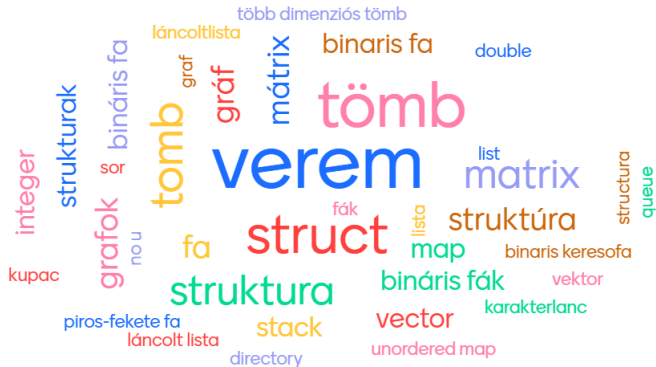
Irodalomjegyzék

Elvárások

Pontozás

Bevezető

Milyen adatszerkezeteket ismernek?



Adatszerkezetek

Vekov Géza

Bevezető

Adatszerkezetek

Egy példa

A tantárgyról

Általános

Irodalomjegyzék

Elvárások

Pontozás

Adatszerkezetek

Mi a cél?

Adatok rendszerezése annak érdekében, hogy a lehető leghatékonyabban férjünk hozzá, leghatékonyabban kezeljük ezeket egy feladat megoldása során.

Mi a cél?

Adatok rendszerezése annak érdekében, hogy a lehető leghatékonyabban férjünk hozzá, leghatékonyabban kezeljük ezeket egy feladat megoldása során.

Példák

- verem, várakozási sor
- láncolt lista
- bináris fa, keresőfa
- kupac, hasítótábla

Adatszerkezetek

Adatszerkezetek

Vekov Géza

Bevezető

Adatszerkezetek

Egy példa

A tantárgyról

Általános

Irodalomjegyzék

Elvárások

Pontozás

Miért van ilyen sok?

Miért van ilyen sok?

- különböző tárolási módok

Miért van ilyen sok?

- különböző tárolási módok
- különböző műveletek

Miért van ilyen sok?

- különböző tárolási módok
- különböző műveletek
- Például optimalizálhatunk:
 - új adatok bevezetése szerint
 - kereshetőség szerint
 - törlés szerint
 - tárhely szerint, stb.

Miért van ilyen sok?

- különböző tárolási módok
- különböző műveletek
- Például optimalizálhatunk:
 - új adatok bevezetése szerint
 - keresetőség szerint
 - törlés szerint
 - tárhely szerint, stb.
- minden feladatnak megvan a "legjobb" adatszerkezete

Adatszerkezetek

Adatszerkezetek

Vekov Géza

Bevezető

Adatszerkezetek

Egy példa

A tantárgyról

Általános

Irodalomjegyzék

Elvárások

Pontozás

Hogyan válasszunk ezek közül egy megfelelőt?

Hogyan válasszunk ezek közül egy megfelelőt?

- **Occam borotvája:** mindig a legegyszerűbb megfelelő a legjobb (*parafrázálva*)
- tudjunk végrehajtani minden műveletet

Megjegyzés

A modern szoftvertervezés a flexibilitás elvén alapul, ennek ellenére egy adatszerkezet általában egy specifikus feladat megoldásához kínál segítséget, így nem köti meg a programozó kezét a frameworkok kötelező általánosítása.

Adatszerkezetek

Vekov Géza

Bevezető

Adatszerkezetek

Egy példa

A tantárgyról

Általános

Irodalomjegyzék

Elvárások

Pontozás

Egy példa

Piackutatás

Adatszerkezetek

Vekov Géza

Bevezető

Adatszerkezetek

Egy példa

A tantárgyról

Általános

Irodalomjegyzék

Elvárások

Pontozás

Feladat

Egy piackutató cég birtokába jut egy személy valamennyi internetes keresése egy évre visszamenőleg. A keresési kifejezések (szavak) listája ismétlődő kifejezéseket is tartalmaz. Határozzuk meg az egyedi szavak listáját!

Példa

Bemenet: iphone, kocsma, pizza, pizza, teams, pizza, COVID, iphone, app, covid, kijárási tilalom, fast food, teams, zoom, iphone, kocsma, pizza, pizza, teams, pizza, COVID, iphone, app, covid, kijárási tilalom, fast food, teams, zoom, iphone, kocsma, pizza, pizza, teams, pizza, COVID, iphone, app, covid, kijárási tilalom, fast food, teams, zoom, iphone, kocsma, pizza, pizza, teams, pizza, COVID, iphone, app, covid, kijárási tilalom

Kimenet: iphone, kocsma, pizza, teams, COVID, app, kijárási tilalom, fast food, zoom

Feladat

Egy piackutató cég birtokába jut egy személy valamennyi internetes keresése egy évre visszamenőleg. A keresési kifejezések (szavak) listája ismétlődő kifejezéseket is tartalmaz. Határozzuk meg az egyedi szavak listáját!

1. megoldás - Halmazosítás PT

- 1 Hozzunk létre egy új tömböt
- 2 Végighaladva a bemeneten minden elemre végezzük el:
 - Ha még nincs benne az új tömbben, szúrjuk be,
 - Különben lépünk a következő elemre.

Feladat

Egy piackutató cég birtokába jut egy személy valamennyi internetes keresése egy évre visszamenőleg. A keresési kifejezések (szavak) listája ismétlődő kifejezéseket is tartalmaz. Határozzuk meg az egyedi szavak listáját!

1. megoldás - Halmazosítás PT

- 1 Hozzunk létre egy új tömböt
- 2 Végighaladva a bemeneten minden elemre végezzük el:
 - Ha még nincs benne az új tömbben, szúrjuk be,
 - Különben lépünk a következő elemre.

Átlagos futási idő?

Feladat

Egy piackutató cég birtokába jut egy személy valamennyi internetes keresése egy évre visszamenőleg. A keresési kifejezések (szavak) listája ismétlődő kifejezéseket is tartalmaz. Határozzuk meg az egyedi szavak listáját!

1. megoldás - Halmazosítás PT

- 1 Hozzunk létre egy új tömböt
- 2 Végighaladva a bemeneten minden elemre végezzük el:
 - Ha még nincs benne az új tömbben, szúrjuk be,
 - Különben lépünk a következő elemre.

Átlagos futási idő? $O(n^2)$

Feladat

Egy piackutató cég birtokába jut egy személy valamennyi internetes keresése egy évre visszamenőleg. A keresési kifejezések (szavak) listája ismétlődő kifejezéseket is tartalmaz. Határozzuk meg az egyedi szavak listáját!

2. megoldás

- 1 Rendezzük a tömböt
- 2 Töröljük a többször előforduló elemek ismétlődését.

Feladat

Egy piackutató cég birtokába jut egy személy valamennyi internetes keresése egy évre visszamenőleg. A keresési kifejezések (szavak) listája ismétlődő kifejezéseket is tartalmaz. Határozzuk meg az egyedi szavak listáját!

2. megoldás

- 1 Rendezzük a tömböt
- 2 Töröljük a többször előforduló elemek ismétlődését.

Átlagos futási idő?

Feladat

Egy piackutató cég birtokába jut egy személy valamennyi internetes keresése egy évre visszamenőleg. A keresési kifejezések (szavak) listája ismétlődő kifejezéseket is tartalmaz. Határozzuk meg az egyedi szavak listáját!

2. megoldás

- 1 Rendezzük a tömböt
- 2 Töröljük a többször előforduló elemek ismétlődését.

Átlagos futási idő? $O(n \log n)$ - a rendezési algoritmustól függően

Feladat

Egy piackutató cég birtokába jut egy személy valamennyi internetes keresése egy évre visszamenőleg. A keresési kifejezések (szavak) listája ismétlődő kifejezéseket is tartalmaz. Határozzuk meg az egyedi szavak listáját!

3. megoldás

- 1 Használjunk hasítótáblát (*hash table*)!

Hasítótábla (hash table)

Adatszerkezetek

Vekov Géza

Bevezető

Adatszerkezetek

Egy példa

A tantárgyról

Általános

Irodalomjegyzék

Elvárások

Pontozás

Leírás

- Egy **m** elemű **A** hasítótábla
- Hasítófüggvény: $h(x)$ - egy x elem indexét adja meg a táblában

A $h(x)$ függvény által megadott helyre szúrjuk be az elemeket:

$$A[h(x)] = x$$

Hasítótábla (hash table)

Adatszerkezetek

Vekov Géza

Bevezető

Adatszerkezetek

Egy példa

A tantárgyról

Általános

Irodalomjegyzék

Elvárások

Pontozás

Példa

- Legyen *pizza* a kifejezés, amit be szeretnénk szűrni a hasítótáblába.
- Hasítófüggvény:

$$h(x) = (a \text{ kifejezés karakterei ASCII kódjainak összege}) \bmod m$$

1 $x = \text{"pizza"}, m = 15$

$$h(x) = (112 + 105 + 122 + 122 + 97) \bmod 15 = 558 \bmod 15 = 3$$

Tehát: $A[3] = \text{"pizza"}$

2 $x = \text{"COVID"}, m = 15$

$$h(x) = (67 + 79 + 86 + 73 + 68) \bmod 15 = 373 \bmod 15 = 13$$

Tehát: $A[13] = \text{"COVID"}$

Feladat

Egy piackutató cég birtokába jut egy személy valamennyi internetes keresése egy évre visszamenőleg. A keresési kifejezések (szavak) listája ismétlődő kifejezéseket is tartalmaz. Határozzuk meg az egyedi szavak listáját!

3. megoldás

- 1 Használjunk hasítótáblát (*hash table*)!
- 2 Végighaladva a bemeneten minden elemre végezzük el:
 - Ha még nincs benne a hasítótáblában, szúrjuk be,
 - Különben lépünk a következő elemre.

Feladat

Egy piackutató cég birtokába jut egy személy valamennyi internetes keresése egy évre visszamenőleg. A keresési kifejezések (szavak) listája ismétlődő kifejezéseket is tartalmaz. Határozzuk meg az egyedi szavak listáját!

3. megoldás

- 1 Használjunk hasítótáblát (*hash table*)!
- 2 Végighaladva a bemeneten minden elemre végezzük el:
 - Ha még nincs benne a hasítótáblában, szúrjuk be,
 - Különben lépünk a következő elemre.

Átlagos futási idő?

Feladat

Egy piackutató cég birtokába jut egy személy valamennyi internetes keresése egy évre visszamenőleg. A keresési kifejezések (szavak) listája ismétlődő kifejezéseket is tartalmaz. Határozzuk meg az egyedi szavak listáját!

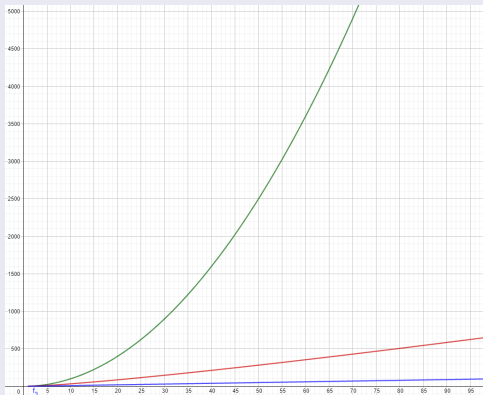
3. megoldás

- 1 Használjunk hasítótáblát (*hash table*)!
- 2 Végighaladva a bemeneten minden elemre végezzük el:
 - Ha még nincs benne a hasítótáblában, szúrjuk be,
 - Különben lépünk a következő elemre.

Átlagos futási idő? $O(n)$, ha a hasítófüggvény kiértékelését egységnyinek tekintjük

Feladat

Növekedési rend:



$$M_1 : O(n^2), M_2 : O(n \log n), M_3 : O(nq)$$

Adatszerkezetek

Vekov Géza

Bevezető

Adatszerkezetek

Egy példa

A tantárgyról

Általános

Irodalomjegyzék

Elvárások

Pontozás

A tantárgyról

Általános információk

Adatszerkezetek

Vekov Géza

Bevezető

Adatszerkezetek

Egy példa

A tantárgyról

Általános

Irodalomjegyzék

Elvárások

Pontozás

Általános információk

Elméleti tárgy (!)

A folyamat

- Tervezés
- Leírás
- Hatékonyságelemzés
- Dokumentálás
- Implementálás

Elérendő szintek

- Mi az, hogy "adatszerkezet"?
- Valahogy megoldom...
- Legyen hasítótábla! (a példában)
- Kitaláltam és megírom a saját adatszerkezetemet!

Előadás

- Elméleti anyag
- Villámkérdések a végén

Szeminárium/labor

- Felmerülő kérdések megbeszélése
- Bonyolultabb adatszerkezetekre vonatkozó részletek
- Projektbemutatók

Fő témák

- Absztrakt adattípus - Fogalmak tisztázása
- Algoritmusok elemzése
- Polinomok, Háromszög mátrix, Ritka tömb
- Dinamikus adatszerkezetek: Láncolt listák
- Verem, Várakozási sor
- Fák: Bináris keresőfák, Piros-fekete fák, Splay fák
- Kupacok: Bináris kupacok, Fibonacci kupacok
- Hash táblák, Hash függvények
- Karakterláncok - mintaillesztés

Irodalomjegyzék

- Cormen T., Leiserson C., Rivest R., Stein, C. – Új algoritmusok, Sclolar, Budapest, 2003.
- Dale N. – C++ Plus Data Structures, Third Edition, Jones and Bartlett Publishers, 2002.
- Horowitz E., Sahni S., Mehta D. – Fundamentals of Data Structures in C++, Computer Science Press, 1995.
- Ionescu Klára – Adatszerkezetek, Editura Universităţii, Cluj, 2007, 300 p.
- Kása Zoltán – <https://ms.sapientia.ro/~kasa/adat.htm>.
- Knuth D. E. – A számítógép-programozás művészete, I, II, III kötet, Editura Tehnică, Bucureşti, 1973, v. magyarul 1992.
- Preiss B. R. – Data Structures and Algorithms with Object-Oriented Design Patterns in C++, 1997 (<http://www.brpreiss.com/books/opus4/>).
- Tim Roughgarden - Algorithms Illuminated: Part 1: The Basics - 2017
- Tim Roughgarden - Algorithms Illuminated: Part 2: Graph Algorithms and Data Structures - 2017
- Storer, J.A. – An Introduction to Data Structures and Algorithms, Birkhauser Springer 2002.
- Stubbs D. F., Webre N., W. – Data Structures, Brooks/Cole Publishing Company Monterey, California, 1985.
- Wirth N. – Algorithms + Data Structures = Programs, Prentice-Hall Inc., 1976.

Jelenlét

- Az előadáson való jelenlét nem kötelező, de ajánlott. Az előadás végén megírt villámkérdések beszámítanak a végső jegybe.
- A szeminárium és labortevékenységeken a jelenlét kötelező. Két hiányzás megengedett.
- A villámkérdések és a jelenlét beleszámít a végső jegybe.

Projektek

- A projektek részletei szemináriumon lesznek megbeszélve.
- Mindenki véletlenszerűen kap egy témát, amiből elő- és fel kell készülnie.
- A projekteket személyesen kell bemutatni szemináriumon/laboron.

Pontozás

A végső jegy a következő súlyozással áll össze:

- 30% - Parciális vizsga
- 30% - Szessziós vizsga
- 30% - Egyéni projekt
- 10% - Villámkérdések/jelenlét

Pótlás

- A projektek pótszesszióban legfeljebb 5-ösre mutathatók be.
- Pótszesszióban megismételhető a parciális és a szessziós vizsga is.
- A villámkérdések nem pótolhatóak/ismételhetőek.

Adatszerkezetek

Vekov Géza

Bevezető

Adatszerkezetek

Egy példa

A tantárgyról

Általános

Irodalomjegyzék

Elvárások

Pontozás

Kérdések vannak? 😊