

TOSHKENT AMALIY FANLAR UNIVERSITETI

Ma'lumotlar tuzilmasi va algoritmlar fani



"Kompyuter injiniring" kafedrasi

Katta o'qituvchi Kendjayeva Dildora Xudayberganovna

Daraxtlar grafning xususiy holati sifatida. Binar (ikkilik) daraxtlar, Daraxtlarni mashinada tasvirlash usullari, Pryufer Kodi



8 - Ma'ruza

MA'RUZA REJASI



Daraxtlar grafning xususiy holati sifatida



Binar (ikkilik) daraxtlar



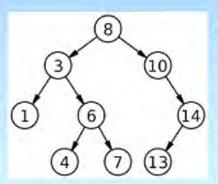
Daraxtlarni mashinada tasvirlash usullari





Pryufer Kodi

Asosiy atamalar

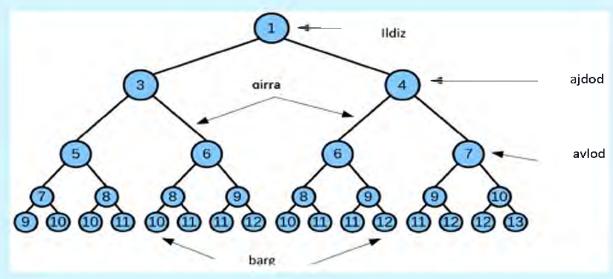


- Daraxt bu bogʻlangan asiklik graf, ya'ni sikllar yoʻq va uchlar juftligi orasida bitta yoʻl bor. Kirishning nol darajasiga ega boʻlgan uch daraxtning ildizi, chiqish nol darajaga ega tugunlar esa barglar deb nomlanadi.
- Ulanish har qanday uchlar juftligi oʻrtasida marshrut mavjudligini anglatadi, aylanuvchanlik sikllar yoʻqligini anglatadi. Demak, xususan, shundan kelib chiqadiki, daraxtdagi qirralarning soni uchlar sonidan bitta kamroq va har qanday uchlar juftlari orasida bitta va faqat bitta yoʻl bor.
- O'rmon juda ko'p daraxtlardir.
- Yoʻnaltirilgan (oriyentirlangan) daraxt bu faqat bitta vertikal kirish nol darajasiga ega boʻlgan (boshqa yoylar unga olib kelmaydigan), boshqa uchlarning kirish darajasi 1 boʻlgan siklik orgraf (sikllarni oʻz ichiga olmaydigan yoʻnaltirilgan graf).

Daraxtning asosiy tushunchalari

- Ildiz tuguni daraxtning eng yuqori tuguni (rasmdagi 8-tugun). Ildiz ixtiyoriy tanlab olingan uchlardan biri.
- Barg yoki terminal tuguni avlodi mavjud boʻlmagan tugun (rasmdagi 9, 10, 11, 12, 13 tugunlari).
- Ichki tugun bu daraxtga avlodi mavjud boʻlgan har qanday tugun va shuning uchun barg tuguni emas (rasmda 3, 4, 5, 6, 7, 8).
- Uchning darajasi unga tushgan qirralarning soni.
- Sentroid uch, u olib tashlanganida hosil boʻlgan ulanish komponentlarining oʻlchamlari dan oshmaydi (asl daraxtning yarmi kattaligi)





Tugun

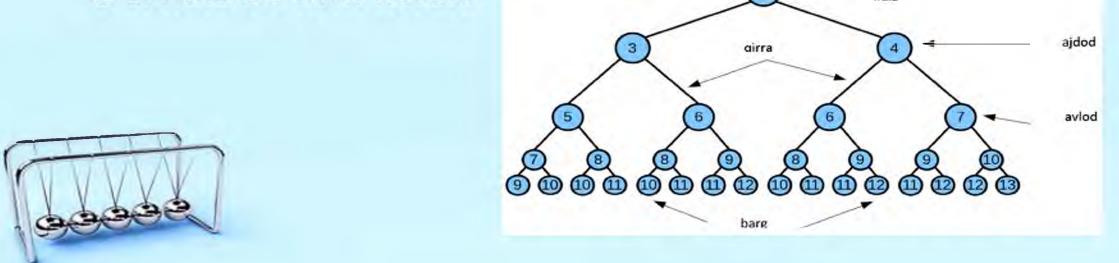
- Tugun bu ba'zi bir qat'iy tabiat obyektiga mos keladigan ikki turdagi graf elementlaridan birining nusxasi.
- Tugun ma'lum bir ma'lumot strukturasining yoki daraxtning o'zi qiymatini, holatini yoki ko'rinishini o'z ichiga olishi mumkin.
- Daraxtning har bir tugunida daraxt ostida joylashgan nol yoki undan koʻp avlod tugunlari mavjud (odatda, daraxtlar haqiqiy daraxtlar singari yuqoriga emas, pastga qarab "oʻsadi").
- Avlodga ega bo'lgan tugun o'z avlodiga nisbatan ajdod tugun deb nomlanadi (oldingi tugun yoki kattaroq tugun). Har bir tugunning ko'pi bilan bitta ajdodi bor.

- Tugunning balandligi bu tugundan eng pastki tugunga (chekka tugunga) barg deb ataladigan pastga tushadigan yoʻlning maksimal uzunligi. Ildiz tugunining balandligi butun daraxtning balandligiga teng.
- Ildiz tugunlari. Ajdodlari boʻlmagan tugun (eng yuqorisi) ildiz tuguni deb ataladi. Bu daraxtdagi koʻplab amallar boshlanadigan tugun (garchi baʻzi algoritmlar "barglar" dan boshlanib, ular ildizga yetguncha davom etadi).
- Boshqa barcha tugunlarga ildiz tugunidan qirralar (yoki bogʻlanishlar) boʻylab harakatlanish orqali erishish mumkin (rasmiy ta'rifga koʻra, har bir bunday yoʻl noyob boʻlishi kerak).



• Daraxt osti - bu alohida daraxt sifatida namoyish etilishi mumkin boʻlgan daraxtga oʻxshash ma'lumotlar strukturasining bir qismidir. T daraxtining har qanday tuguni va uning barcha nasl tugunlari bilan birga T daraxtining pastki daraxti hisoblanadi. Daraxt osti har qanday tuguni uchun, yo ushbu kichik daraxtning ildiz tuguniga yoʻl boʻlishi kerak, yo tugunning

o'zi ildiz bo'lishi kerak.



Daraxtlar ustida bajariladigan umumiy amallar:

- 1) yangi elementni ma'lum bir joyga kiritish;
- 2) daraxt osti kiritish;
- 3) daraxt shoxini qoʻshish (payvandlash deb ataladi);
- 4) har qanday tugun uchun ildiz elementini topish;
- 5) ikkita uchning eng kichik umumiy ajdodini topish;
- 6) daraxtning barcha elementlarini sanab chiqish;
- 7) daraxt novdasi elementlarini sanab chiqish;
- 8) izomorfik daraxt osti qidirish;
- 9) elementni qidirish;
- 10) daraxt shoxini olib tashlash;
- 11) daraxt ostini olib tashlash;
- 12) elementni o'chirish.

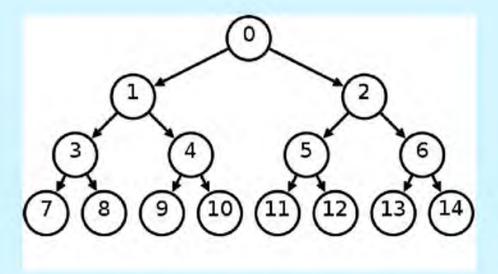


Daraxtlarning qo'llanish sohalari:

- 1) ma'lumotlar iyerarxiyasini boshqarish;
- 2) axborot olishni soddalashtirish
- 3) ma'lumotlarning saralangan ro'yxatlarini boshqarish;
- 4) arifmetik ifodalarni tahlil qilish (inglizcha parsing), dasturni optimallashtirish;
- 5) turli xil vizual effektlarni olish uchun raqamli rasmlarni yaratish texnologiyasi sifatida;
- 6) koʻp bosqichli qaror qabul qilish shakllarida (shaxmat).

Binar (ikkilik) daraxtlar

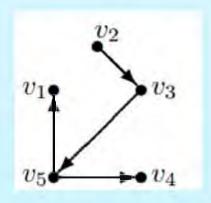
 Ikkilik daraxt - bu har bir tugunda koʻpi bilan ikkita avlod (bola) boʻlgan ma'lumotlarning iyerarxik tuzilishi. Odatda, birinchisi ajdod tuguni, avlodlar esa chap va oʻng merosxoʻrlar deb nomlanadi.





Daraxtlarni mashinada tasvirlash usullari

 Matritsali koʻrinish. Daraxt, boshqa har qanday graf singari, matritsalar yordamida tasvirlanishi mumkin. Misol tariqasida quyida rasmda koʻrsatilgan tartiblangan daraxt uchun A qoʻshnilik va B - insidentlik matritsalarini keltirilgan:



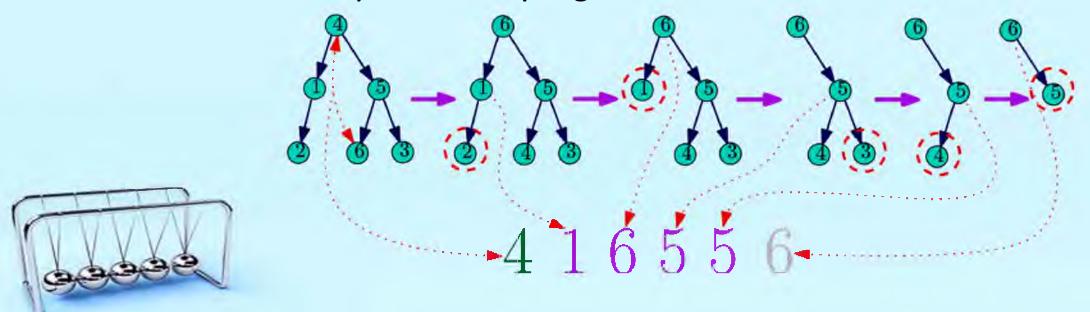
$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} v_1 & v_2 & v_3 & v_4 & v_5 \\ v_2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ v_2 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ v_4 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ v_5 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \qquad \mathbf{B} = \begin{bmatrix} v_1 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ v_2 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ v_4 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ v_5 & 0 & -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$



Daraxtlarda qo'shnilik (A) va insidentlik (B) matritsalari

Pryufer Kodi

- Pryufer kodi [1, n] kesmadagi n-2 butun sonlar ketma-ketligi yordamida n uchlari bilan belgilangan daraxtlarni birma-bir kodlash usuli.
- Ya'ni, Pryufer kodi bu to'liq graf va raqamlar ketma-ketligining barcha daraxtlari orasidagi biyeksiyasidir.
- Daraxtlarni kodlashning ushbu usuli nemis matematiki Xaynts Pryufer tomonidan 1918-yilda taklif qilingan.



- Kodni olish algoritmi quyidagicha. Daraxt tugunlari 1 dan n gacha boʻlgan raqamlar bilan belgilangan (raqamlangan) boʻlsin. Biz eng kichik sonli 1-darajali uchni topamiz va kodga unga qoʻshni boʻlgan uchning sonini kiritamiz, shundan soʻng topilgan uchni (qirrasi bilan birga) oʻchirib tashlaymiz.
- Olingan graf osti bilan biz xuddi shu amalni bajaramiz, uni faqat bitta qirra qolguncha takrorlaymiz. Kodni yaratish jarayoni rasmda keltirilgan. Keyingi bosqichda oʻchirilgan uchning soni ramkaga kiritilgan.
- Berilgan grafda (rasm, a) birinchi darajali uchlar orasida minimal son 2-uchda joylashgan. U 1-uchga qo'shni. Shuning uchun Pryufer kodining birinchi raqami 1.
- 2-uchni olib tashlash natijasida biz b-rasmda koʻrsatilgan grafni olamiz. Ushbu grafda darajasi birga teng boʻlgan uchlar orasidagi minimal son 3 ga teng, shuning uchun kodning ikkinchi raqami 4.
- Shaklda koʻrsatilgan graflarga mos keladigan yana uchta takrorlashni bajargandan soʻng, c, d, e-rasmlardagi bitta qirradan iborat daraxtni olamiz {7; 6}. Jarayon tugallandi.



Qabul qilingan qadamlarning natijalari jadvalda keltirilgan.
Oxirgi qatorida kerakli kod mavjud - 14166.

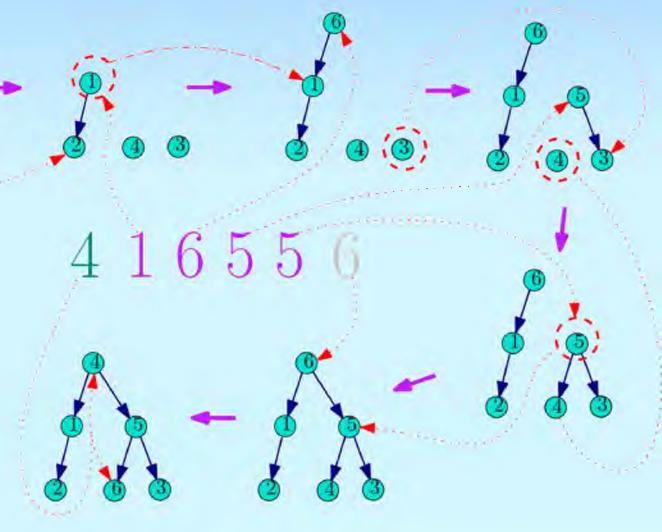
Qadam	1	2	3	4	5
rasm	a	b	С	d	e
Minimal raqam	2	3	4	1	5
O'chirilgan qirra	{1;2}	{4;3}	{1;4}	{6;1}	{6;5}
Pryufer kodi	1	4	1	6	6



Pryufer kodi orqali daraxtni tiklash

 Pryufer kodi bilan ifodalangan daraxtlarni hosil qilish algoritmi qirralarning tegishli ro'yxatini olishga imkon beradi.

 Daraxt ketma-ket qirralarni qoʻshib quriladi. Keyingi qoʻshilgan chekka, birinchisidan boshlab, vertikal juftlik bilan hosil boʻladi, ularning raqamlari kod satrida va antikod satrida birmchi boʻladi. Shundan soʻng, ishlatilgan satr elementlari chiziladi.



Mavzu yuzasidan savollar:

- 1. Daraxt ma'lumotlar strukturasiga ta'rif bering
- 2. Daraxtning eng asosiy tushunchalariga to'xtalib o'ting.
- 3. Pryufer kodini hosil qilish va qo'lllanishi haqida gapiring
- 4. Pryufer kodi asosida daraxtni tiklash qanday amalga oshiriladi?
- 5. Daraxt ma'lumotlar strukturasi qo'llaniladigan sohalarga qaysilar kiradi?

