

تمرین کتبی سری سوم ساختمان داده‌ها

مباحث: درخت، صف اولویت، درهم‌سازی

Q1:

درخت‌های داده‌شده را بررسی کنید که آیا می‌توانند هیپ باشند یا نه؟

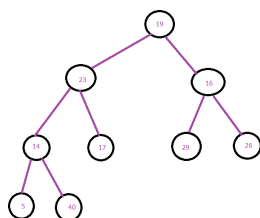
ذکر کنید چه شرطی چک شده، کدام یک برقرار است و کدام نیست.

اگر هیپ بود چه نوعیه؟

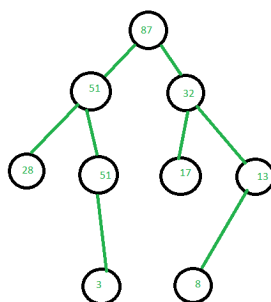
اگر هیپ نبود به هیپ تبدیل کنید و تریس کنید.

پیچیدگی زمانی تبدیل درخت به هیپ رو بدست بیارید.

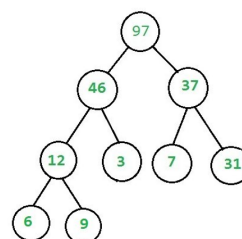
A:



B:



C:



Q2:

کدام یک از توابع هش زیر روی اعداد صحیح کلیدها را به طور یکنواخت در 10 سطل با شماره 0 تا 9 برای i از 0 تا 2020 توزیع می‌کند؟ (راه حل باید نوشته بشه)

a: $h(i) = (12 * i) \bmod 10$

b: $h(i) = (11 * i^2) \bmod 10$

c: $i^3 \bmod 10$

d: $i^2 \bmod 10$

Q3:

یک جدول هش با 100 اسلات را در نظر بگیرید. برخوردها با استفاده از زنجیره ای حل می شوند. با فرض هش کردن یکنواخت ساده، احتمال اینکه 3 اسلات اول بعد از 3 درج اول پر نشده باشند چقدر است؟ (راه حل باید نوشته بشه)

a: $(97 \times 97 \times 97)/100^3$

b: $(99 \times 98 \times 97)/100^3$

c: $(97 \times 96 \times 95)/100^3$

d: $(97 \times 96 \times 95)/(3! \times 100^3)$

Q4:

چگونه می توان بدون پیمایش یک صف اولویت با استفاده از هیپ آخرین عنصر آن را استخراج کرد؟

Q5:

چگونه می توان k لیست پیوندی را با استفاده از هیپ به صورت موثر ترکیب کرد؟

برای مثال :

input:

k = 3

List 1: 1 → 5 → 7 → NULL

List 2: 2 → 3 → 6 → 9 → NULL

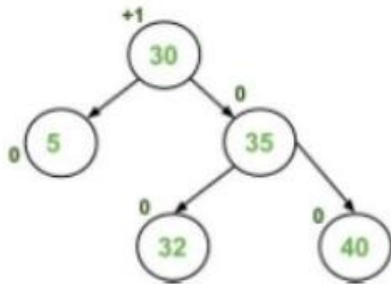
List 3: 4 → 8 → 10 → NULL

Output: 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6 → 7 → 8 → 9 → 10 → NULL

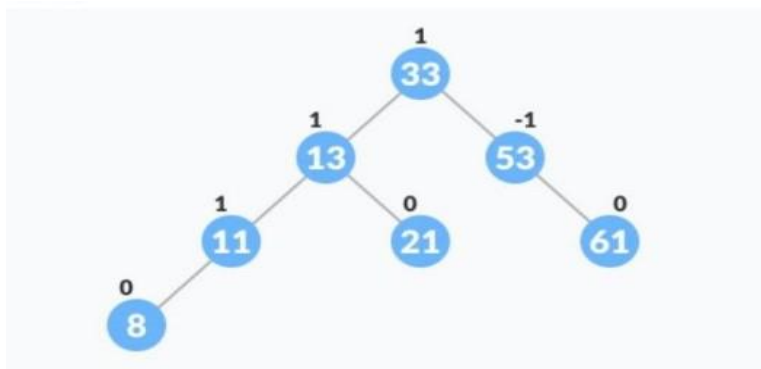
Q6:

در درخت های avl زیر، خروجی را پس درج (insert) هر عنصر نمایش و آن را توضیح دهید.

1. درج عدد 45:



2. درج عدد 9:



در قسمت دوم پس از حذف عدد 13 درخت را مجدداً رسم کنید.

Q7:

درخت جستجوی دودویی $T1$ و $T2$ را با به ترتیب n و m گره در نظر بگیرید. روشی بهینه با پیچیدگی زمانی

$O(m+n)$ ارائه دهید تا عناصر تکراری این دو درخت جستجوی دودویی (binary search tree)

را پیدا کنیم.