

Data Structures and algorithms

Instructor : Dr.Amin Eskandari

Head-Ta's : Hamid Namjoo manesh, Amir Hossein Hemati , Ali Mojahed
Ta's : Amir Mohammad Asadjoo , Padina razmjooi , Armin Janfaza , Alireza Heydari , Mahdi Torabi ,
Maryam Ghorbani , Fatemeh Keshavarz , MohammadReza Fasli , Abolfazl Tadrissi

Week 04 Questions

سوالات تکالیف هفته ۰۴

سوال اول (۱۰ امتیاز) : مدیریت پهنادهای تحقیقاتی National Geographic

سازمان National Geographic برای مدیریت پهناد های تحقیقاتی خود از یک درخت جستجوی دودویی یا به اختصار BST استفاده می کند .

هر پهناد دارای یک شناسه عددی یکتا است که در ساختار BST نقش دارد.

همچنین هر پهناد دارای یک Mission Tier است که نشان دهنده میزان تجهیزات سنسوری آن است اما در جایگاه گره ها نقشی ندارد.

به شما مجموعه ای از پهناد ها داده می شود که باید درخت جستجوی دودویی ، بر اساس شناسه آنها ساخته شود.

INSERT <id> <tier>

پهناد با شناسه id و tier : mission tier به BST اضافه شود.

اگر شناسه قبلا وجود دارد، نادیده گرفته شود.

FIND <id>

اگر پهناد با شناسه id وجود دارد ، mission tier آن چاپ شود در غیر این صورت NOT FOUND چاپ شود.

INORDER

چاپ شناسه ها به ترتیب inorder در BST.

نمونه ورودی:

2

5 10

15 20

3

FIND 5

INSERT 8 15

INORDER

نمونه خروجی:

10

5 8 15

سوال دوم (۵۰ امتیاز): موتور جستجوی محصولات فروشگاه

در یک فروشگاه آنلاین ساده، برای مدیریت و جستجوی محصولات از ساختار داده‌ی درخت جستجوی دودویی (BST) استفاده می‌شود.

هر محصول یک کد عددی یکتا دارد. برنامه‌ای بنویسید که بتواند مجموعه‌ای از عملیات‌ها را روی این درخت انجام دهد.

در هر خط از ورودی یک عدد مشخص می‌کند که چه عملیاتی باید انجام شود.

کد عملیات‌ها به شکل زیر است:

1 ← درج محصول جدید در درخت

2 ← جستجوی یک محصول

3 ← چاپ محصولات به ترتیب صعودی کد

- در عملیات درج، اگر محصولی با همان کد قبلاً وجود داشته باشد، نباید دوباره در درخت اضافه شود .

- در عملیات جستجو باید مشخص کنید آیا محصول با آن کد در درخت وجود دارد یا نه.

- در عملیات چاپ، باید تمام کدهای موجود در درخت را به ترتیب صعودی چاپ کنید (در یک خط و با فاصله از هم) .

- راهنمایی :

- درخت جستجوی دودویی (Binary Search Tree) درختی است که در آن: + تمام مقادیر زیر درخت چپ از گره کوچکتر هستند. + تمام مقادیر زیر درخت راست از گره بزرگتر هستند. در این مسئله شما باید یک BST بسازید و بر اساس دستورهایی که از ورودی دریافت می‌کنید، عملیات درج، جستجو و چاپ مرتب را انجام دهید.

نمونه ورودی:

3

2 10

3

2 5

نمونه خروجی:

NO

NO

سوال سوم (۷۰ امتیاز) Top K Trending Posts: در شبکه اجتماعی

در یک شبکه اجتماعی، هر پست دارای یک شناسه (ID) و یک تعداد لایک است. مدیران این شبکه می‌خواهند همیشه بتوانند k پست ترند (پست‌هایی با بیشترین لایک) را به سرعت مشاهده کنند.

برای این کار تصمیم گرفته‌اند از ساختار داده‌ی **هرم** استفاده کنند.

برنامه‌ای بنویسید که مجموعه‌ای از عملیات را روی پست‌ها انجام دهد و در صورت درخواست، k پست با بیشترین تعداد لایک را نمایش دهد.

عملیات‌ها با یک عدد در ابتدای هر خط مشخص می‌شوند:

1 ← اضافه کردن یک پست جدید

2 ← افزایش تعداد لایک یک پست

3 ← نمایش k پست ترند

راهنمایی :

جزئیات عملیات‌ها به شکل زیر است.

عملیات نوع ۱:

1 id likes

یک پست جدید با شناسه id و تعداد لایک likes ایجاد می‌شود.

شناسه‌ها یکتا هستند.

اگر پستی با این شناسه قبلاً وجود داشته باشد، این دستور نادیده گرفته می‌شود.

عملیات نوع ۲:

2 id x

تعداد لایک پست با شناسه id به اندازه x افزایش پیدا می‌کند.

اگر چنین پستی وجود نداشته باشد، این دستور نادیده گرفته می‌شود.

عملیات نوع ۳:

3 k

باید k پست با بیشترین تعداد لایک را چاپ کنید.

خروجی باید به ترتیب بیشترین لایک به کمترین لایک باشد.

اگر دو پست لایک برابر داشته باشند، پستی که id کوچکتری دارد زودتر چاپ می‌شود.

اگر تعداد پست‌ها کمتر از k بود، همه پست‌ها چاپ شوند.

نمونه ورودی :

7

1 10 50

1 20 100

1 30 70

3 2

2 10 80

3 2

3 5

نمونه ورودی :

20 30

10 20

10 20 30
