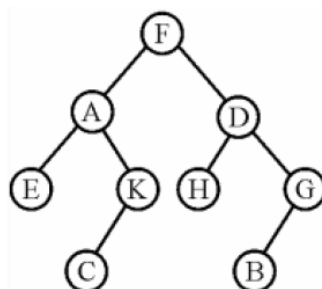


سری سوم تمرینات ساختمان داده

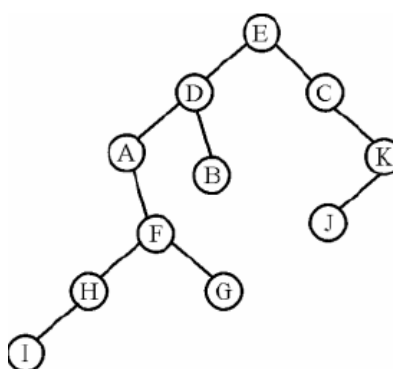
درخت‌ها

(1)

الف) برای درخت دودویی زیر پیمایش های LDR و DLR را بنویسید.



ب) پیمایش RLD را برای درخت دودویی زیر بنویسید.



طراح: متین رضایی فرد

2) عبارت Prefix داده شده را به کمک پشته (Stack) به Expression tree تبدیل کرده و از روی Expression tree، عبارت Postfix آن را تولید کنید (راه حل خود را شرح دهید و در هر گام پیمایش عبارت، وضعیت درخت و پشته نمایش دهید).

$x + A B / - C D E$

طراح: ارسلان واثق رحیم‌پرور

درهم‌سازی و مرتب‌سازی

3) یک جدول درهم‌سازی به طول $m=12$ داریم که در ابتدا خانه‌های آن خالی است. با استفاده از روش‌های کنترل تصادم زیر، اعداد 12، 21، 25، 9 و 13 را به ترتیب از راست به چپ در جدول وارد کنید. توجه داشته باشید که متغیر k عنصری است که می‌خواهیم در جدول درج کنیم و متغیر i در کنترل تصادم به کار می‌رود.

الف) کاوش خطی با:

$$h(k, i) = [h(k) + i] \% m$$

$$h(k) = k$$

ب) عملکرد radix sort را روی لیست کلمات انگلیسی زیر نشان دهید.

COW, DOG, SEA, RUG, ROW, MOB, BOX, TAB, BAR, EAR, TAR, DIG, BIG, TEA, NOW, FOX

طراح: فرناز فتاحی

4) جدول درهم‌سازی زیر که از الگوریتم کاوش خطی جهت رفع تصادم استفاده می‌کند را در نظر بگیرید:

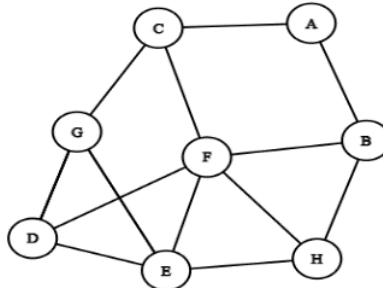
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		42	23	34	52	46	33		

با استفاده از تابع $h(k) = k \% 10$ ، تعداد دنباله‌های متفاوتی که می‌توانیم طبق آن کلیدها را در جدول درج کنیم را با توجه به جدول هش داده شده بدست بیاورید.

طراح: مینا گلباغی

گراف‌ها و مبانی طراحی الگوریتم

(5) الف) در گراف زیر فرض کنید گره 1 گره شروع باشد و گره‌های مجاور به ترتیب مقدار عددی شان ملاقات شوند. جستجوی DFS و BFS را برای آن انجام دهید.

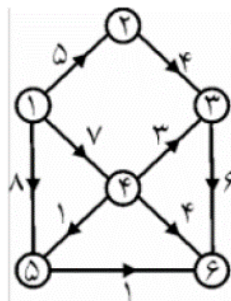


ب) اثبات کنید که اگر در گراف ساده G که همبند است از یک راس دلخواه به نام V شروع به پیمایش کنیم اگر درخت ایجاد شده توسط الگوریتم DFS و BFS برابر باشد انگاه گراف G یک درخت است.

طراح: امیرحسین مرتضایی

(6) به سوالات زیر پاسخ دهید.

- A. در یک گراف کامل بی جهت با n راس الگوریتم DFS را اجرا کرده ایم. فرمولی برای یافتن تعداد یال‌های visit نشده ارائه دهید و توضیح دهید.
- B. با استفاده از الگوریتم دایکسترا روی گراف زیر کوتاه‌ترین مسیر از گره 1 به 6 را پیدا کنید. شرح دهید.



طراح: متین رضایی‌فرد

(7) تعدادی کارت به عنوان نمونه در اختیار داریم که بر روی هریک از آنها، عددی نوشته شده است. قیمت هرکارت برابر با عدد نوشته شده روی آن است. n دلار پول نیز در اختیار داریم.

میخواهیم به اندازه n دلار از فروشگاه کارت سفارش دهیم. الگوریتمی ارائه کنید که بررسی کند به چند روش ممکن می‌توانیم n دلار پول را برای خرید کارت هزینه کنیم. الگوریتم خود را به طور کامل شرح دهید.

طراح: آیناز ایزدی

امتیازی

(8) **امتیازی:** آرایه ای از اعداد داریم که در آن عدد تکراری زیادی وجود دارد. الگوریتمی ارائه دهید که چنین آرایه ای را در اردر زمانی بهتر از $O(n \lg n)$ مرتب سازی نماید. راهنمایی: از درهم سازی می توانید استفاده کنید.

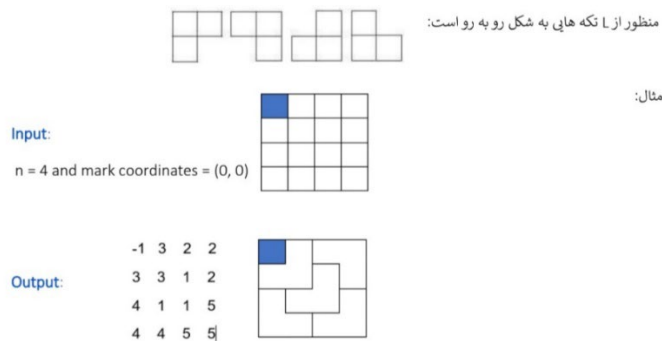
طراح: فرناز فتاحی

(9) **امتیازی:** با شروع سال 2023، قرار است در تعطیلات کریسمس یک مسابقه ماشینرانی در حوالی واشینگتن دی.سی برگزار شود. قبل از شروع مسابقه به شرکت کنندگان یک نقشه شامل جاده های اصلی و چندین ایستگاه داده می شود. اگر بین دو ایستگاه در نقشه، جاده اصلی وجود نداشته باشد در نتیجه آن جاده فرعی می باشد. فرض کنید زمان عبور از جاده ی فرعی برابر t و از جاده ی اصلی برابر T باشد. با شرح و ارائه ی یک مثال، الگوریتمی بیان کنید که کمترین زمانی را که یک شرکت کننده میتواند خود را از نقطه شروع به نقطه پایان برساند را محاسبه کند، با فرض اینکه:

- A. فقط مجاز باشد از جاده های فرعی استفاده کند.
- B. مجاز باشد از جاده های اصلی و فرعی استفاده کند.

طراح: مبینا گلباغی

(10) **امتیازی:** یک دیوار با ابعاد $n \times n$ در اختیار داریم. دیوار به خانه هایی با ابعاد 1×1 تقسیم شده است. میخواهیم یک خانه را برای قرار دادن پرز برق و باقی خانه ها را به صورت L شکل، با استفاده از وسائل تزئینی مجزا برای هر L ، برای کریسمس آماده کنیم. الگوریتمی ارائه دهید با توجه به مختصات پرز برق این تقسیم بندی را انجام دهد به طوری که همه دیوار به تکه های L شکل افراز شوند.



طراح: آیناز ایزدی

توجه: لطفا پاسخهای خود را در تمام بخشهای سوالات با راه حل کامل توضیح دهید. به پاسخ بدون راه حل و توضیح، نمره ای تعلق نخواهد گرفت. نام فایل پاسخ های خود را با فرمت زیر بنویسید و آن را در کوئرا ارسال کنید:

DS_HW03_StudentNumber_FirstName_LastName.pdf

موفق باشید!