

بسم الله الرحمن الرحيم
اللهم صل على محمد و آل محمد



WWW.EGZA.TK

نام درس: ساختمان داده‌ها

تعداد سوال: هفتی ۲۵ تکلیلی -- تشریحی ۵

رشته تحصیلی: گرایش: ریاضی

زمان امتحان: تئوری و تکلیلی ۵۰ دقیقه تشریحی ۱۰۰ دقیقه

کد درس: ۲۳۳۳۵۸ تاریخ: ۱۳/۳/۸۶ شروع: ۱۰/۳۰

تعداد کل صفحات: ۳

WWW.EGZA.TK

۱. مرتبه اجرای الگوریتم زیر چیست؟

```
for(j = 1; j <= m; j++)
```

```
for(k = 1; k <= m; k++)
```

```
x = x + 1;
```

الف) $O(m^3)$ ب) $O(\log_2 m)$ ج) $O(m^2)$ د) $O\left(\frac{m+1}{2}\right)$

۲. تابع بازگشتی زیر را در نظر بگیرید:

```
int recursive(n)
```

```
{
```

```
if (n == 1)
```

```
return(1);
```

```
else
```

```
return(recursive(n-1) + recursive(n-1));
```

```
}
```

مقدار بازگشتی (5) recursive برابر است با:

الف) 14

ب) 23

ج) 8

د) 16

۳. مجموع مراحل خطوط در برنامه زیر چند است؟

```
float sum(int num[], int n)
```

```
{ int i, temp = 0;
```

```
for(i = 0; i < n; i++)
```

```
temp += num[i];
```

```
return temp;
```

```
}
```

الف) $2n+3$ ب) $2n+1$

ج. تعداد مراحل بستگی به n دارد و نامشخص است.

د. $n+1$

۴. کدامیک از روابط زیر نشان دهنده رابطه صحیح زمان محاسبه الگوریتم‌های مختلف است؟

الف) $O(\log n) < O(n) < O(n \log n) < O(2^n) < O(n^2)$ ب) $O(n) < O(\log n) < O(n \log n) < O(2^n) < O(n^2)$ ج) $O(n) < O(\log n) < O(n \log n) < O(n^2) < O(2^n)$ د) $O(\log n) < O(n) < O(n \log n) < O(n^2) < O(2^n)$ 

۵. برای یافتن یک عنصر درون آرایه n عنصری به چه تعداد مقایسه نیاز است؟ (روش جستجوی خطی)

الف. n
ب. n+1
ج. $\frac{n+1}{2}$
د. $\frac{n-2}{2}$

۶. POP و PUSH کردن به ترتیب به چه معناست؟

الف. برداشتن عنصر بالایی پشته - گذاشتن عنصر جدید روی پشته

ب. خالی کردن پشته - پر کردن پشته

ج. دیدن عنصر بالایی پشته - برداشتن عنصر بالایی پشته

د. گذاشتن عنصر در پشته - خواندن عنصر بالایی پشته

۷. لیستی که در آن آخرین عنصر وارده، اولین عنصر حذف شده از آن می‌باشد چه نام دارد؟

الف. پشته

ب. درخت دودویی

ج. صف

د. لیست پیوندی حلقوی

۸. کدام عبارت صحیح است؟

الف. در عمل POP عبارت TOP=0 به معنای Stack Full است.

ب. در عمل POP عبارت TOP=n به معنای Stack Empty است.

ج. در عمل PUSH عبارت TOP=n به معنای Stack Empty است.

د. در عمل PUSH عبارت TOP=n به معنای Stack Full است.

۹. معادل پسوندی $(A - B / (C * D \wedge E))$ کدام است؟

الف. $ABCD * E \wedge - / -$ ب. $ABCDE \wedge * / -$ ج. $AB - CD * E \wedge /$ د. $AB / CDE \wedge * -$

۱۰. کم هزینه‌ترین (از نظر تخصیص حافظه) راه برای اینکه ترتیب عناصر یک stack را برعکس کنیم کدام است؟

الف. از طریق 2 پشته (stack) اضافی

ب. از طریق یک صف اضافی (queue)

ج. از طریق یک پشته اضافی و چندین متغیر

د. هیچکدام

۱۱. مزیت لیست پیوندی نسبت به آرایه چیست؟

الف. مصرف حافظه کمتر

ب. ساده‌تر بودن عملیات حذف و درج

ج. سریعتر بودن عمل پیمایش

د. سریعتر بودن عمل جستجو

۱۲. برای امکان وجود پیمایش یک لیست در دو جهت از کدام مورد استفاده می‌شود؟

الف. تک پیوندی با گره آغازین

ب. لیست دوار (چرخشی) تک پیوندی

ج. لیست پیوندی دوگانه

د. لیست دوار (چرخشی) با گره آغازین

۱۳. برای حذف کردن یک عنصر یک لیست پیوندی دو طرفه چند آدرس باید جایگزین شود؟

الف. 4

ب. 3

ج. 2

د. 1

۱۴. تابع زیر چه عملی انجام می‌دهد؟ (با فرض اینکه نوع list اشاره‌گر است)

```
list x (list * L)
{
    list m, t;
    m = NULL;
    while (L) {
        t = m; m = L;
        L = L -> link;
        m -> link = t;
    }
    return m;
}
```

الف. محل دو عنصر در لیست A را جابه‌جا می‌کند.

ب. لیست پیوندی A را معکوس می‌کند.

ج. عنصری را از لیست A جا به جا می‌کند.

د. لیست A را مرور می‌کند.

WWW.EGZA.TK

۱۵. مزیت لیست یکطرفه دوار (چرخشی) نسبت به لیست غیر دوار یکطرفه چیست؟

- الف. پیمایش لیست را سریعتر می‌کند.
 ب. فیلد null در این لیست وجود ندارد.
 ج. بدون مصرف حافظه اضافی، حرکت به گره قبلی را میسر می‌سازد.
 د. با مصرف حافظه به اندازه یک فیلد پیوند، حرکت به گره قبلی را امکان پذیر می‌کند.
۱۶. یک لیست خطی یکطرفه با دو اشاره گر R و F که به ترتیب به عنصر اول و آخر لیست اشاره می‌کنند پیاده‌سازی شده است. هزینه کدامیک از اعمال زیر وابسته به تعداد عناصر لیست است؟
- الف. حذف اولین عنصر
 ب. حذف آخرین عنصر
 ج. درج یک عنصر در انتهای لیست
 د. درج یک عنصر در ابتدای لیست
۱۷. در لیست پیوندی حلقوی (چرخشی) اغلب به جای ذخیره آدرس ابتدای لیست، آدرس انتهای لیست ذخیره می‌شود. مزیت این کار در چیست؟
- الف. زمان حذف یک گره از اول لیست از مرتبه $O(n)$ می‌شود.
 ب. زمان درج یک گره قبل از گره ابتدایی ساده می‌شود.
 ج. زمان اضافه کردن و یا حذف یک گره از اول لیست از مرتبه $O(n)$ می‌شود.
 د. هر سه گزینه

۱۸. ماکزیمم تعداد NODEها در یک درخت دوتایی با ارتفاع h برابر است با:

- الف. 2^{h+1}
 ب. $2^{h+1} + 1$
 ج. $2^{h+1} - 1$
 د. هیچکدام

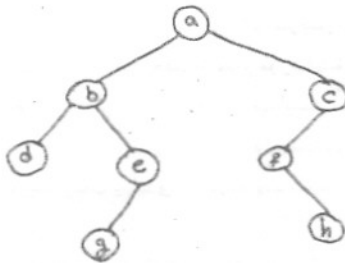
۱۹. عمق درخت دودویی معادل با عبارت محاسباتی $(-a) * b * c - d / e * g + h$ برابر است با:

- الف. 4
 ب. 5
 ج. 6
 د. 7

۲۰. با 3 گره چند درخت دودویی متمایز می‌توان ساخت؟ (از نظر فرم درخت و بدون در نظر گرفتن داده‌های آن)

- الف. 6
 ب. 5
 ج. 7
 د. 14

۲۱. کدام گزینه پیمایش preorder درخت زیر را مشخص می‌کند؟



الف. a b c d e f g h

ب. d b g e a f h c

ج. a b d e g c f h

د. d g e b h f c a

۲۲. کدام گزینه نادرست است؟

- الف. تنها یک درخت دودویی کامل با n گره می‌توان رسم کرد.
 ب. ارتفاع درخت کامل دودویی که n برگ دارد برابر است با $\lceil \log_2 n \rceil$.
 ج. اگر یک درخت کلی n برگ داشته باشد تعداد کل گره‌های آن $2n - 1$ است.
 د. اگر یک درخت دودویی n گره غیر برگ داشته باشد، تعداد کل گره‌های آن $2n + 1$ است.
۲۳. چنانچه بخواهیم داده‌های تکراری را از لیستی حذف کنیم، از کدام ساختار داده‌یی برای لیست مزبور استفاده می‌کنیم؟
- الف. درخت جستجوی دودویی
 ب. درخت Heap
 ج. پشته
 د. صف

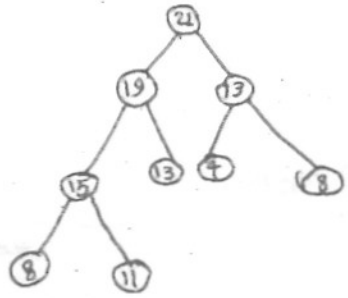


۲۴. در یک درخت BST (درخت جستجوی دودویی) 16 عنصر ذخیره شده است. برای جستجوی یک عنصر دلخواه حداکثر چند مقایسه نیاز است؟

- الف. 4 ب. 16 ج. 8 د. 10

۲۵. اگر یک گره از درخت max-Heap زیر حذف شود، داده آخرین سطح درخت چیست؟

- الف. 11 ب. 15 ج. 8 د. 21



سؤالات تشریحی

۱. تابع بازگشتی برای محاسبه فاکتوریل عدد n نوشته، آنرا تحلیل زمانی نمائید.
 ۲. صف را تعریف کرده تابع حذف و اضافه مربوط به صف را بنویسید.
 ۳. لیست پیوندی را تعریف کرده تابع Insert برای اضافه کردن یک عنصر به لیست پیوندی در جای مخصوص به خود را بنویسید.
 ۴. توابع پیمایش preorder و postorder را برای یک درخت دودویی بنویسید.
 ۵. با اعداد زیر یک درخت heap بسازید.
5 , 7 , 1 , 12 , 17 , 10 , 11
- سپس تابع Insert برای درخت heap را نوشته و تحلیل زمانی نمائید.

