

نام درس: ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها

رشته تحصیلی: گرایش: علوم کامپیوتر

کد درس: ۲۶۳۱۱۱

تعداد سوال: نسی ۲۵ تکمیلی ۵
زمان امتحان: نسی و تکمیلی ۳۰ دقیقه تشریحی ۸۰ دقیقه
تعداد کل صفحات: ۴

۱. تابع زیر چه فرمولی را محاسبه می‌کند؟

```
float fun(unsigned int n, float x)
{
    if (n <= 1)
        return x;
    else
        return (x * fun(n-1, x));
}
```

الف. x^n ب. x^{n-1} ج. $x!$ د. $(x-1)!$

۲. کدامیک از مجموعه توابع زیر بر حسب افزایش مرتبه از چپ به راست مرتب هستند؟

الف. $n!$, n^{100} , $(1.005)^n$ ب. $n!$, $(1.005)^n$, n^{1000}
ج. n^{1000} , $n!$, $(1.005)^n$ د. هیچکدام

۳. می‌خواهیم n خط را در یک صفحه رسم کنیم با فرض اینکه هیچ دو خط موازی همدیگر نیستند و همچنین بیشتر از دو خط همدیگر را در یک نقطه قطع نمی‌کنند، تعداد نواحی تولید شده توسط این خطوط چیست؟

الف. 2^{n+1} ب. $\frac{n(n+1)}{2}$ ج. $3n-1$ د. n^2

۴. در یک جستجوی خطی حداکثر تعداد جستجو برابر کدام است؟

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

۵. رشته "ABCD" داده شده است. این رشته چند زیر رشته دارد؟

الف. ۴ ب. ۵ ج. ۱۱ د. ۱۰

۶. اگر آرایه‌ای مرتب از اعداد صحیح ۱ تا ۱۰۲۴ باشد الگوریتم جستجوی دودویی با چند بار تکرار عدد ۴ را پیدا می‌کند؟

الف. ۸ ب. ۷ ج. ۹ د. ۱۰

۷. اگر اعداد ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ را به ترتیب به یک stack وارد کنیم کدامیک از خروجی‌های زیر توسط تابع POP از این stack امکانپذیر خواهد بود؟ (خروجی‌ها از چپ به راست)

الف. ۱-۲-۳-۴-۵ ب. ۱-۲-۳-۴-۵-۱
ج. ۱-۲-۳-۴-۵ د. هیچکدام

۸. 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. هیچکدام

نام درس: ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها

رشته تحصیلی: گرایش: علوم کامپیوتر

کد درس: ۲۶۳۱۱۱

تعداد سؤالات: نسی ۲۵ تکمیلی

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۲۰

تکلیف

تعداد کل صفحات: ۸۰

۹. در push کردن به یک stack استاندارد:

الف. ابتدا Top یک واحد اضافه می‌شود و بعد داده وارد پشته می‌شود.

ب. ابتدا Top یک واحد کم می‌شود و بعد داده وارد پشته می‌شود.

ج. داده وارد می‌شود بعد Top یک واحد اضافه می‌شود.

د. داده وارد می‌شود بعد Top یک واحد کم می‌شود.

۱۰. عبارت پسوندی معادل عبارت ریاضی $a/b - c + d * e - a * c/d$ کدام است؟الف. $ab/c - de * + ac * d /$ ب. $ab/c - d * e + a - c * d /$ ج. $ab/c - de * ac * - d /$

د. هیچکدام

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

الف. از طریق دو پشته اضافی

ب. از طریق یک صف اضافی

ج. از طریق یک پشته اضافی و چندین متغیر

د. هیچکدام

۱۲. برای حذف کردن یک عنصر از یک لیست یک طرفه چند آدرس باید مقداری شود؟

الف. ۱

ب. ۲

ج. ۳

د. ۴

۱۳. تابع زیر چه عملی انجام می‌دهد؟

Node * x (Node * L)

```

{
    Node * m, * t;
    m = NULL;
    while (L) {
        t = m; m = L;
        L = L -> next;
        m -> next = t;
    }
    return m;
}

```

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

ب. لیست پیوندی L را معکوس می‌کند.

ج. عنصری را از لیست L جابه‌جا می‌کند.

د. لیست L را مرور می‌کند.

۱۴. برای اضافه کردن یک گره به یک لیست پیوندی دو طرفه چند تغییر فیلد آدرس لازم است؟

الف. ۱

ب. ۲

ج. ۳

د. ۴

۱۵. قطعه برنامه زیر چه عملی انجام می‌دهد؟ (start به ابتدای لیست اشاره می‌کند)

P -> data = data;

P -> next = start;

start = P;

الف. درج در انتهای لیست

ب. درج در صف پیوندی

ج. درجه در پشته پیوندی

د. درج در ابتدای یک لیست غیر تهی

۱۶. صف اولویت‌دار شامل کدامیک از اعمال زیر می‌شود؟

- الف. جستجو، درج و حذف کوچکترین عنصر
ب. درج و حذف کوچکترین عنصر
ج. جستجو، درج و حذف
د. درج و حذف

۱۷. در یک درخت دودویی کامل با ۵ سطح حداکثر چند گره وجود دارد؟

- الف. ۱۵
ب. ۱۶
ج. ۳۱
د. ۳۲

۱۸. درخت heap مرتبه دو:

- الف. دودویی است.
ب. دودویی کامل
ج. درخت مورب
د. هیچکدام

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

- الف. ۴
ب. ۵
ج. ۶
د. ۷

۲۰. چنانچه بخواهیم داده‌های تکراری را از لیستی حذف کنیم، از کدام ساختار داده‌ای زیر برای لیست مزبور استفاده می‌کنیم؟

- الف. bst
ب. heap
ج. stack
د. queue

۲۱. چه تعداد درخت جستجوی دودویی با ۵ رأس می‌توان ایجاد کرد؟

- الف. ۴۲
ب. ۳۶
ج. ۱۴
د. ۱۳۲

۲۲. بیشترین تعداد یال در یک گراف جهت‌دار با n رأس عبارتند از:

- الف. $n(n-1)$
ب. $\frac{n(n-1)}{2}$
ج. n
د. n^2

۲۳. فرض کنید که v, u دو گره در یک گراف بدون جهت G باشند اگر دو مسیر P_1, P_2 از u به v وجود داشته باشد آنگاه:

- الف. v, u مجاورند.
ب. G دارای حلقه است.
ج. G نمی‌تواند گراف باشد.
د. هیچکدام

۲۴. پیچیدگی کدامیک از الگوریتم‌های مرتب‌سازی در حالت متوسط و در بدترین حالت با هم متفاوت است؟

- الف. Quick sort
ب. Binary Insertion sort
ج. Heap sort
د. Merge sort

۲۵. الگوریتم Quick Sort یک بردار n تایی را با چه مرتبه‌ای، مرتب می‌کند (در حالت متوسط)؟

- الف. $O(n \log n)$
ب. $O(n)$
ج. $O(n^2)$
د. هیچکدام

نام درس: ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها

تعداد سؤال: هفتی ۲۵ تکمیلی

تشریحی ۵

رشته تحصیلی: گرایش: علوم کامپیوتر

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۴۰ دقیقه

تشریحی ۵ دقیقه

کد درس: ۲۶۳۱۱۱

تعداد کل صفحات: ۴

«سؤالات تشریحی»

۱. تابعی بازگشتی برای محاسبه $n!$ نوشته، سپس زمان آن را تحلیل و پیچیدگی زمانی آنرا بدست آورید.
 ۲. دو پشته S_1, S_2 را در نظر گرفته سپس این دو پشته را در یک آرایه به نام stack پیاده‌سازی کرده توابع pop , $push$ را بنویسید.
 ۳. اولاً لیست پیوندی را تعریف کرده سپس تابع درج یک عنصر در یک لیست مرتب را نوشته و زمان آنرا تحلیل کنید.
 ۴. با اعداد زیر یک درخت heap بسازید (مرحله به مرحله)
- 1 5 1 12 3 4 17 6
- سپس تابع حذف از درخت heap را بنویسید.
۵. اعداد زیر را در نظر بگیرید.
- 12 5 22 6 4 32 15 17 8
- با استفاده از مرتب‌سازی quick اعداد را مرحله به مرحله مرتب نمائید و تغییرات را بر روی بردار مشخص کنید.