

نام درس: طراحی الگوریتمها - طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر

کد درس: ۲۶۱۲۴۵-۲۶۳۱۵۱

تعداد سوال: فنی ۱۵ تکمیلی - تشریحی ۲

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۳۰ دقیقه تشریحی ۹۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۳

۱۴۰۲/۰۶/۲۶
۱۰۱۵۰

۱. تعداد تکرار دستور ++a در تکه برنامه زیر چند است؟

```
for(i = 1; i <= n; i++)
    for(j = i; j <= n; j++)
    {
        a++;
    }
```

د. $\frac{n(n+1)}{2}$

ج. $\frac{n(n-1)}{2}$

ب. $n(n+1)$

الف. n^2

۲. مرتبه اجرای تابع بازگشتی زیر چیست؟

```
int f(int n)
{
    if (n <= 3)
        return n;
    return(2 * f(n-3));
}
```



د. $O(2^n)$

ج. $O(2^{\frac{n}{3}})$

ب. $O(n^3)$

الف. $O(n)$

۳. در مورد رابطه مقابل کدام گزینه صحیح است؟

$$\begin{cases} T(n) = T\left(\frac{n}{2}\right) + T\left(\frac{n}{3}\right) + f(n) \\ T(1) = 1 \end{cases}$$

- الف. درجه رشد تابع $T(n)$ همواره نمایی است، مستقل از $f(n)$.
ب. درجه رشد تابع $T(n)$ نمایی است، اگر درجه رشد تابع $f(n)$ چند جمله‌ای یا نمایی باشد.
ج. درجه رشد تابع $T(n)$ نمایی است، اگر درجه رشد تابع $f(n)$ نمایی باشد.
د. درجه رشد تابع $T(n)$ همواره، چند جمله‌ای است مستقل از $f(n)$.

۴. مرتبه اجرای تابع بازگشتی زیر چیست؟

```
int T(int n)
{
    if (n == 1) return (1);
    return(T(n-1) + T(n-1) + 2);
}
```

د. $O(n!)$

ج. $O(n^2)$

ب. $O(n)$

الف. $O(2^n)$

نام درس: طراحی الگوریتمها - طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی: گرایش مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر

کلاس: ۲۶۱۲۲۵-۲۶۳۱۵۱

تعداد سؤالات: نسی ۱۵ تکمیلی - تشریحی ۲

زمان امتحان: نسی و تکمیلی ۳۰ دقیقه تشریحی ۹۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۳

۵. بهترین انتخاب عنصر محور (pivot) در الگوریتم مرتب سازی سریع برای مرتب کردن صعودی یک آرایه نسبتاً مرتب نزولی کدام است؟

- الف. انتخاب تصادفی یک عنصر
ب. عنصر وسط آرایه
ج. میانگین عنصر اول و آخر
د. میانگین عنصر اول و وسط و آخر آرایه

۶. در مورد Quick sort کدام گزینه صحیح است؟

- a. حداقل حافظه مورد نیاز $O(\log_2^n)$ است.
b. یک روش مرتب سازی inplace است.

c. میانگین order زمانی آن در حالت انتخاب تصادفی عنصر محور و تصادفی بودن اعداد نامرتب $O(n \log n)$ است.

d. در بهترین حالت کمترین زمان مرتب سازی با این روش $O(n \log n)$ است.

الف. d, b
ب. a, d
ج. a, c
د. کلیه موارد

۷. داده ۵۴ را با چندمین مقایسه در آرایه مقابل با روش binsearch پیدا می‌کنیم؟

[2, 8, 10, 18, 20, 30, 54]

- الف. 3
ب. 4
ج. 7
د. 1

۸. در حل مسئله کوله پشتی با اشیاء زیر دومین شیئی که انتخاب می‌شود کدام است؟

شیء ۱	شیء ۲	شیء ۳	شیء ۴
10	20	40	25
30	50	90	80

وزن اشیاء ←

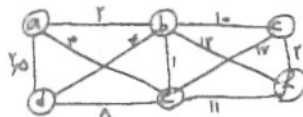
ارزش اشیاء ←

الف. شیء 3
ب. شیء 1
ج. شیء 4
د. بستگی به حداکثر وزن کوله پشتی دارد.

۹. الگوی حل مسئله بدست آوردن درخت پوشای می‌نیموم کدام است؟

- الف. تقسیم و غلبه (حل)
ب. حریصانه
ج. برنامه‌ریزی پویا
د. بازگشت به عقب

۱۰. در اجرای الگوریتم prim بر روی گراف مقابل، چهارمین یالی که برای افزوده شدن به درخت انتخاب می‌شود کدام است؟



الف. یال bc

ب. یال ad

ج. یال bd

د. یال ae

۱۱. الگوریتم فلویید به پیدا کردن در یک گراف می‌پردازد.

الف. درخت پوشای می‌نیموم

ب. کوتاهترین مسیر بین هر ۲ رأس

ج. کوتاهترین مسیر بین یک رأس تا کلیه رئوس دیگر

د. نقشه رنگ آمیزی بهینه گراف

نام درس: طراحی الگوریتمها - طراحی و تحلیل الگوریتمها

تعداد سؤالات: فنی ۱۵ تکمیلی - تشریحی ۲

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۳۰ دقیقه تشریحی ۹۰ دقیقه

کد درس: ۲۶۳۱۵۱-۲۶۱۲۳۵

تعداد کل صفحات: ۳

۱۲. اگر برای یافتن ساختار جستجوی بهینه بر روی n داده با فراوانی‌های مشخص و سایر اطلاعات لازم بخواهیم درخت جستجوی دودویی بهینه ایجاد نماییم، در این رابطه کدام گزینه صحیح نیست؟
- الف. حداقل عمق این درخت $O(\log_2^n)$ است.
- ب. تعداد یالهای این درخت همواره $n-1$ است.
- ج. جستجوی این درخت به روش برنامه‌ریزی پویا انجام می‌شود.
- د. پیچیدگی زمانی حل این مسأله $O(n^2)$ است.
۱۳. کدام یک از روشهای زیر حالتی را در نظر می‌گیرد و در عمق درخت پیش می‌رود ولی بعضی از موارد را رد می‌کند و برمی‌گردد؟

- الف. برنامه‌ریزی پویا ب. حریصانه ج. تقسیم و حل د. عقبگرد
۱۴. حداقل اعمال ضرب برای ضرب ماتریس‌های مقابل کدام است؟

$$A \times B \times C \times D$$

$$\left. \begin{array}{l} A: 1 \times 2 \\ B: 2 \times 5 \\ C: 5 \times 3 \\ D: 3 \times 2 \end{array} \right\} \text{سایز ماتریس‌ها}$$

- الف. 50 ب. 31 ج. 42 د. 54
۱۵. در مورد معیار حافظه برای انتخاب یک الگوریتم از بین چند الگوریتم برای حل یک مسئله کدام گزینه صحیح است؟
- الف. الگوریتمی را انتخاب می‌کنیم که کمترین پیچیدگی حافظه‌ای را داشته باشد.
- ب. الگوریتمی را انتخاب می‌کنیم که کمترین استفاده آن از حافظه کاملاً مؤثر باشد.
- ج. الگوریتمی را انتخاب می‌کنیم که پیچیدگی حافظه‌ای بیشتری داشته باشد زیرا احتمالاً پیچیدگی زمانی آن کمتر خواهد بود.
- د. وابسته به میزان حافظه موجود در ماشین بهترین الگوریتم انتخاب می‌شود.

سؤالات تشریحی

۱. اگر ادغام‌های مرتب سازی ادغامی را به جای ۲ طرفه، K طرفه کنیم، این روش مرتب سازی دارای چه $order$ زمانی خواهد بود؟ (برای مرتب کردن n داده)
- ثانیاً: با توجه به نتیجه قسمت قبل بهترین k برای K کمترین $order$ زمانی این مرتب سازی چیست؟
۲. یک الگوریتم با الگوی برنامه‌ریزی پویا برای محاسبه ضرایب ۲ جمله‌ای خیام نیوتن پیاده‌سازی نمایید.
۳. مسئله کوله پشتی $Q-1$ را شرح دهید. ۲ روش مختلف حل این مسئله را با هم مقایسه فنی نمایید.
۴. یک الگوریتم برای رنگ آمیزی رأسی گراف، با کمترین تعداد رنگ ارائه دهید.