

به نام خالق یکتا

تمرین سری اول



تاریخ تحویل: ۱۳۹۷/۰۸/۰۵

مباحث: فصل اول-فصل دوم

۱- پیچیدگی قطعه کدهای زیر را بیابید. (با ذکر دلیل)

A:

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

B:

```
i=1;  
while(i<n){  
    for(j=1;j<=100;j++)  
        for(k=1;k<=j;k++)  
            m++;  
}
```

```

j=n;
while(j>=1){
    for(t=1;t*t<=100;t++)
        t=t+1;
    j=j/3;
}
i*=2;
}

```

۲-توابع زیر را برحسب افزایش مرتبه رشد از چپ به راست مرتب کنید(با ذکر دلیل)

$$n^{1000}, n!, (1.005), \log n, n^n, \sqrt{\log n}, n^2$$

۳-کامپیوتری در واحد زمان مسئله‌ای به اندازه‌ی ۱۶ را که الگوریتم آن از مرتبه‌ی n^{2^n} است حل می کند اگر سرعت کامپیوتر ۱۳۱۰۷۲ برابر گردد این کامپیوتر همان مسئله را با چه اندازه ای در واحد زمان حل می کند.

۴-درستی یا نادرستی عبارات زیر را با ذکر دلیل مشخص کنید.

- A. $3^n = O(2^n)$
- B. $\sum_{i=0}^n i^2 = O(n^3)$
- C. $n^2 \log n = O(n^2)$
- D. $\frac{n^2}{\log n} = O(n^2)$
- E. $O(\log n) < O(\sqrt{n})$
- F. $O(n!) < O(a^n)$
- G. $O(\log n) > O(\sqrt{n})$
- H. $O(\sqrt{n^3}) < O(n)$

- I. $n^2 \sin n \in \Omega(n)$
- J. $n^2 \sin n \in O(n)$
- K. $(n+1)(n^2-2n+1) \in O(2^n)$
- L. $(n+1)(n^2-2n+1) \in O(n^2 \log n)$

۵- در یک زمستان سرد، خرس قطبی n قطعه گوشت دقیقاً به اندازه های ۱، ۲ تا n را در غاری ذخیره کرده است. او هر روز یکی از این قطعه گوشت ها را به صورت تصادفی انتخاب می کند. اگر اندازه ی گوشت عدد فردی بود، آن را کاملاً می خورد. اگر زوج بود، آن را دقیقاً نصف می کند، یک نصف آن را می خورد و یک نصف دیگر را مجدداً در غار قرار می دهد. اگر گوشتی موجود نباشد، خرس می میرد. پیچیدگی الگوریتم، برای n های خیلی بزرگ روز های باقیمانده از عمر خرس را به دست آورید.

۶- ثابت کنید که اگر $f = \Omega(g)$ و $g = \Omega(h)$ برقرار باشند داریم $f = \Omega(h)$.

۷- آرایه دو بعدی بالا مثلی $A[1..6][1..6]$ را در نظر بگیرید اگر هر عنصر آرایه ۲ بایت را اشغال کند و عنصر $A[4][5]$ در ادرس ۱۰۰۰ باشد و پیاده سازی آرایه به صورت سطری باشد. ادرس $A[2][3]$ چیست؟ (راهنمایی: ابتدا با استفاده از ادرس $A[4][5]$ ادرس پایه آرایه را پیدا کنید و سپس به محاسبه ادرس $A[2][3]$ بپردازید)

۸- مینیمم و ماکزیمم اعداد ذخیره شده در یک آرایه یک بعدی با n خانه، با چند مقایسه بین اعداد ذخیره شده در این خانه ها بدست خواهد آمد؟

۹- فرض کنید آرایه A با n سطر و n ستون به صورت $\text{int } A[n][n]$ تعریف شده است اگر ادرس پایه این آرایه ۱۰۰۰ باشد و هر int ، m بایت اشغال کند آن گاه چه تعداد از عناصر آرایه مستقل از روش سطری یا ستونی در ادرس های برابری قرار می گیرند؟

۱۰- فرض کنید دو رشته A و B را داریم. با استفاده از الگوریتم KMP شبه کدی بنویسید که بزرگترین زیر رشته ای از B را پیدا کند که در داخل A وجود دارد.

۱۱- الگوریتمی ارائه کنید که جمع دو ماتریس اسپارس را حساب کند. فرض بر اینه که ماتریس های ورودی به صورت ارایه ای از استراکچرها در حافظه ذخیره شده اند

تذکرات:

۱- از کپی کردن تمرین ها خودداری کنید در صورت تشخیص نمره هر دو شخص صفر خواهد شد

۲- نحوه تحویل تمرین به اطلاعتون خواهید رسید.

موفق باشید