

نمونه سوالات زوج مربوط به دوره 1-94-93

2- کدامیک از روابط صحیح است؟

$$\text{if } \lim \frac{T(n)}{f(n)} = 0 \Rightarrow T(n) \in \theta(f(n)) \quad -1$$

$$\text{if } \lim \frac{T(n)}{f(n)} = \infty \Rightarrow T(n) \in o(f(n)) \quad -2$$

$$\text{if } \lim \frac{T(n)}{f(n)} \in R^+ \Rightarrow T(n) \in O(f(n)) \quad -3$$

گزینه صحیح

$$\text{if } \lim \frac{T(n)}{f(n)} = 0 \Rightarrow T(n) \in \Omega(f(n)) \quad -4$$

توضیحات :

4- کدام گزینه صحیح است؟

$$3n^2 3^n + 5n^9 2^n \in o(n^2 3^n) \quad -1$$

گزینه صحیح

$$n! + 7n^5 \in \Omega(n^n) \quad -2$$

$$8n^2 \log n + n^3 \in \theta(n^2 \log n) \quad -3$$

$$n^5 + 14n^3 \in \Omega(n^7) \quad -4$$

توضیحات :

6- رابطه بازگشتی زیر از کدام مرتبه زمانی است؟

$$T(n) = 3T\left(\frac{n}{4}\right) + n$$

1- $O(n)$ گزینه صحیح

2- $O(n \log n)$

3- $O(n^2)$

4- $O(n^{\log_4 3})$

توضیحات : رابطه بازگشتی معادله‌ای است که اصطلاحاً از بازگشت برای ربط دادن عبارات موجود در یک دنباله یا عناصر یک آرایه استفاده می‌کند. این رابطه راهی برای تعریف یک دنباله یا آرایه برحسب عبارات خودش است.

8- در رابطه با مقایسه الگوریتم‌های مرتب‌سازی ادغامی و سریع کدام گزینه صحیح است؟

1- پیچیدگی زمانی الگوریتم مرتب‌سازی سریع برای داده‌های از قبل مرتب شده بهتر از الگوریتم مرتب‌سازی ادغامی است.

2- پیچیدگی زمانی الگوریتم مرتب‌سازی ادغامی در حالت متوسط بهتر از مرتب‌سازی سریع است.

3- روش مرتب‌سازی سریع بر خلاف روش مرتب‌سازی ادغامی به حافظه کمکی نیاز دارد.

4- پیچیدگی زمانی هر دو روش در بهترین حالت برابر است. **گزینه صحیح**

توضیحات : روش مرتب‌سازی ادغامی (Merge Sort) یک روش مرتب‌سازی مبتنی بر مقایسه‌ای

عناصر با استفاده از **روش تقسیم و غلبه** است. الگوریتم مرتب‌سازی سریع یا quick sort یکی

از **الگوریتم‌های مرتب‌سازی** است که به دلیل مصرف حافظه کم، سرعت اجرای مناسب و پیاده‌سازی ساده

بسیار مورد قبول واقع شده است. پیچیدگی زمانی مرتب‌سازی ادغامی تعداد عناصر آرایه را n و

تعداد مقایسه‌های مورد نیاز جهت مرتب‌سازی این عناصر را $T(n)$ در نظر می‌گیریم.

10- در ضرب ماتریس ها به روش استراسن، اگر مساله کوچک ضرب ماتریس های 2×2 باشد، برای ضرب دو ماتریس 4×4 چند ضرب عددی صورت میپذیرد؟

1- 49

2- گزینه صحیح 56

3- 7

4- 28

توضیحات : دو ماتریس مربعی A و B با اندازه های $n \times n$ داده شده است. هدف، پیدا کردن ماتریس حاصل ضرب این دو ماتریس است.

```
void multiply(int A[][N], int B[][N], int C[][N])
{
    for (int i = 0; i < N; i++)
    {
        for (int j = 0; j < N; j++)
        {
            C[i][j] = 0;
            for (int k = 0; k < N; k++)
            {
                C[i][j] += A[i][k]*B[k][j];
            }
        }
    }
}
```

12- بهترین الگوریتم برای ضرب دو چند جمله ایی از درجه n دارای کدام پیچیدگی زمانی است؟

1- $O(n^{\log 3})$ گزینه صحیح

2- $O(n^2)$

3- $O(n)$

4- $O(n \log n)$

توضیحات : پیچیدگی زمانی راهکار بالا برابر با $O(mn)$ است. اگر اندازه دو چند جمله ای برابر باشد، پیچیدگی زمانی از درجه $O(n^2)$ خواهد بود. راهکارهایی برای انجام ضرب دو چند جمله ای با سرعتی بیش از $O(n^2)$ وجود دارد. روشی که در ادامه آمده، راهکاری ساده است که چند جمله ای داده شده (از درجه n را) را در دو چند جمله ای که یکی دارای عبارات مرتبه پایین تر کمتر از $2n^2$ و دیگری شامل درجات بیشتر بزرگ تر یا مساوی $2n^2$ است.

14- یک گراف همبند و بدون جهت با n گره و $n+2$ یال داریم، کدامیک از الگوریتم های زیر برای تولید درخت پوشا با حداقل هزینه بر روی این گراف مناسبتر است؟

1- پریم

2- کروسکال **گزینه صحیح**

3- دیکسترا

4- فلوید

توضیحات : در **نظریه گراف**، الگوریتم کراسکال الگوریتمی برای یافتن یک **زیرگراف** فراگیر **همبند** با کمترین وزن در یک **گراف وزن دار** است (در یک گراف وزن دار، به هر یال وزنی نسبت داده شده است). همچنین این الگوریتم برای یافتن کوچکترین درخت فراگیر در یک گراف وزن دار استفاده می شود.

16- شش کار به شرح زیر داریم. g_i نشان دهنده سود حاصل از اجرای کار i ام است اگر و فقط اگر بعد از زمان d_i انجام نشود. فرض کنید هر کار در واحد زمان انجام میشود. حداکثر سود حاصل از اجرا چقدر است؟

i	1	2	3	4	5	6
g_i	10	7	15	20	5	3
d_i	1	3	1	3	1	3

1- 32

2- 37

3- 42 **گزینه صحیح**

4- 45

توضیحات :

18- تابع زیر را در نظر بگیرید. برای $n > k$ عمل $+$ چند بار انجام میشود؟

```
Int F(int n,int k)
{
    if(n==k || k==0) return 1;
    else
        return F(n-1,k-1) + F(n-1,k);
}
```

nk -1

nk -1 -2 گزینه صحیح

n(n-k) -3

(nk) -4

توضیحات: اگر $n > k$ باشد مثلاً اگر n برابر با 10 و k برابر با 2 باشد عبارت $F(n-1,k-1) + F(n-1,k)$

تعداد 19 بار اجرا خواهد شد.

20- فرض کنید $X=aabab$ و $Y=babb$ و ارزش اعمال درج و حذف یک واحد و ارزش عمل تغییر دو واحد

باشد، ارزش بهینه تبدیل X به Y کدام است؟

2 -1

3 -2 گزینه صحیح

4 -3

5 -4

توضیحات: برای تبدیل X به Y در حالت ارزش بهینه ابتدا دو a باید با شیفت به چپ خارج و سپس یک b با

شیفت به راست ورود کند، پس در بهترین حالت با 3 حرکت X به Y تبدیل خواهد شد.

22- کدام گزینه صحیح است؟

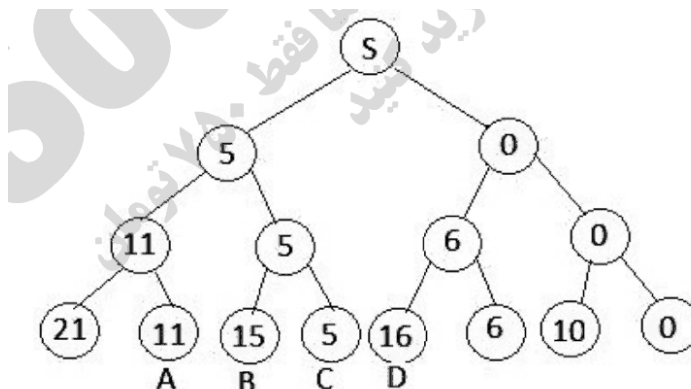
- 1- در روش انشعاب و حدید، مجموعه ایی از جواب های بهینه بدست می آید ولی در روش عقب گرد، معمولاً هدف یافتن بهینه ترین جواب است.
 - 2- تعداد گره ها در درخت فضای حالت تولید شده به روش انشعاب و حدید بیشتر از روش عقبگرد است.
 - 3- زمان اجرای الگوریتم های عقب گرد در بدترین حالت از الگوریتم های انشعاب و حدید بهتر است.
 - 4- الگوی جستجو در روش عقب گرد، روش جستجوی عمقی است ولی در روش انشعاب و حدید، جستجوی ردیفی است.
- گزینه صحیح

توضیحات : روش پس گرد Backtracking: یکی از شیوه های کلی جستجوی فضای حالت برای حل مسائل ترکیبیاتی است. این شیوه، تمام ترکیب های ممکن را بررسی می کند تا یک جواب پیدا کند یا تمام جواب های ممکن را شمارش کند. روش انشعاب و حدید الگو طراحی الگوریتم برای مسائل بهینه سازی است. این روش در یک جستجوی فضای حالات جواب های احتمالی مسئله را پیمایش می کند

- 24- در مسئله حاصل جمع زیر مجموعه ها، فرض کنید $n=5$ و $w=21$ و اعداد داده شده به صورت زیر است، کدامیک از گره های درخت فضای حالت این مسئله، امید بخش و قابل توسعه دادن است؟

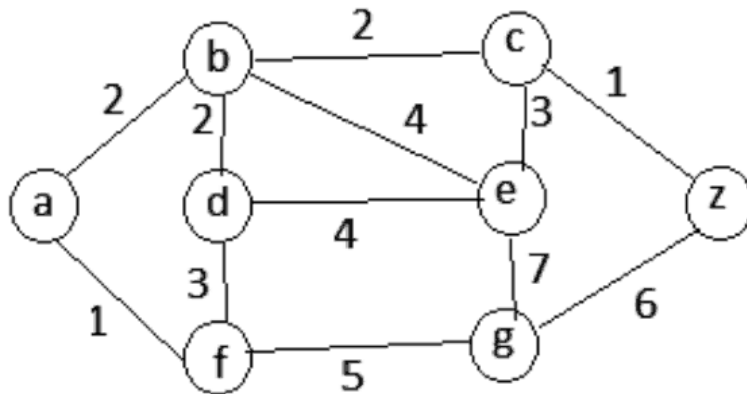
- A -1
 - B -2
 - C -3
 - D -4
- گزینه صحیح

توضیحات :



سوالات تشریحی

2- در گراف زیر، کوتاه ترین مسیر از راس a به تمام رئوس را به کمک الگوریتم دیکسترا بدست آورید. اجرای الگوریتم را مرحله به مرحله نشان دهید؟



توضیحات: الگوریتم دایجسترا (Dijkstra's Algorithm) «یا اولین الگوریتم کوتاه ترین مسیر دایجسترا (Dijkstra's)» الگوریتمی است که برای پیدا کردن کوتاه ترین مسیر بین دو «گره | Node» (راس) در گراف به کار می رود. برای یک گره مبدا داده شده، الگوریتم، کوتاه ترین مسیر بین آن گره و دیگر گره ها را پیدا می کند. همچنین، الگوریتم دایجسترا برای پیدا کردن کوتاه ترین مسیر از یک گره یکتا به گره مقصد یکتای دیگری به کار می رود؛ برای انجام این کار، الگوریتم هنگامی که کوتاه ترین مسیر از مبدا به مقصد را پیدا کند، متوقف می شود. اکنون، باید راسی که دارای کم ترین مقدار فاصله است انتخاب شود. راس a انتخاب می شود و در sptSet قرار می گیرد. بنابراین، sptSet به صورت {a} می شود. پس از قرار دادن a در sptSet، مقدار فاصله ها از راس های مجاور آن به روز رسانی می شوند. راس های مجاور a راس های b و f هستند. مقدار فاصله برای b و f برابر با 2 و 1 است. راسی که حداقل فاصله را از مبدا دارد و تاکنون انتخاب نشده است، یعنی در sptSET قرار ندارد، انتخاب می شود. راس f انتخاب و به sptSet اضافه می شود. بنابراین، اکنون sptSet به صورت {0, 1} خواهد بود. مقدار فاصله راس های مجاور 1 به روز رسانی می شود. مقدار فاصله از راس g برابر با 6 خواهد بود. راسی با کمترین مقدار فاصله که در حال حاضر در SPT قرار ندارد باید انتخاب شود. راس c انتخاب می شود. بنابراین، sptSet اکنون به صورت {0, 1, 7} خواهد بود.

4- در مسئله رنگ آمیزی گراف، هدف رنگ آمیزی گره های گراف $G(V,E)$ با استفاده از m رنگ است بطوریکه هیچ دو گره مجاوری هم رنگ نباشد، با استفاده از روش عقب گرد الگوریتم کاملی را برای حل این مسئله بنویسید و مرتبه زمانی الگوریتم را در بدترین حالت تحلیل کنید(تابع امید بخش نیز نوشته شود)؟

توضیحات :