**نمونه سوالات زوج مربوط به دوره 1-94-93**

1. کدامیک از روابط صحیح است؟
2. ****
3. 
4.  **گزینه صحیح**
5. 

**توضیحات :**

4- کدام گزینه صحیح است؟

1.  **گزینه صحیح**
2. ****
3. 
4. 

**توضیحات :**

6- رابطه بازگشتی زیر از کدام مرتبه زمانی است؟



1. **O(n) گزینه صحیح**
2. O(n log n)
3. O(n^2)
4. O(n^log4^3)

**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 الگوریتم های مرتب سازی ادغامی و سریع کدام گزینه صحیح است؟

1. پیچیدگی زمانی الگوریتم مرتب سازی سریع برای داده های از قبل مرتب شده بهتر از لگوریتم مرتب سازی ادغامی است.
2. پیچیدیگی زمانی الگوریتم مرتب سازی ادغامی در حالت متوسط بهتر از مرتب سازی سریع است.
3. روش مرتب سازی سریع بر خلاف روش مرتب سازی 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 مقایسه‌ی عناصر با استفاده از**[**روش تقسیم و غلبه**](http://www.algorithmha.ir/%D8%A7%D9%84%DA%AF%D9%88%D8%B1%DB%8C%D8%AA%D9%85/%D8%B1%D9%88%D8%B4-%D8%AA%D9%82%D8%B3%DB%8C%D9%85-%D9%88-%D8%BA%D9%84%D8%A8%D9%87/)**است.  الگوریتم مرتب سازی سریع یا quick sort یکی از**[**الگوریتم‌های مرتب‌سازی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%84%DA%AF%D9%88%D8%B1%DB%8C%D8%AA%D9%85_%D9%85%D8%B1%D8%AA%D8%A8%E2%80%8C%D8%B3%D8%A7%D8%B2%DB%8C)**است که به‌دلیل مصرف حافظه کم، سرعت اجرای مناسب و پیاده‌سازی ساده بسیار مورد قبول واقع شده‌است. 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. 56 **گزینه صحیح**
3. 7
4. 28

**توضیحات :** دو ماتریس مربعی A و B با اندازه‌های n x n داده شده است. هدف، پیدا کردن ماتریس حاصل‌ضرب 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^log3) **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 جمله‌ای برابر باشد، پیچیدگی زمانی از درجه O(n2) خواهد بود. راهکارهایی برای انجام ضرب دو چند جمله ای با سرعتی بیش از O(n2) وجود دارد .روشی که در ادامه آمده، راهکاری ساده است که چند جمله‌ای داده شده (از درجه n را) را در دو چند جمله‌ای که یکی دارای عبارات مرتبه پایین‌تر کمتر از n2n2 و دیگری شامل درجات بیشتر بزرگ‌تر یا مساوی n2n2 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](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%D8%B8%D8%B1%DB%8C%D9%87_%DA%AF%D8%B1%D8%A7%D9%81)، **الگوریتم کراسکال** الگوریتمی برای یافتن یک [زیرگراف](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B2%DB%8C%D8%B1%DA%AF%D8%B1%D8%A7%D9%81) فراگیر [همبند](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DA%AF%D8%B1%D8%A7%D9%81_%D9%87%D9%85%D8%A8%D9%86%D8%AF) با کمترین وزن در یک [گراف وزن‌دار](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DA%AF%D8%B1%D8%A7%D9%81_%D9%88%D8%B2%D9%86%E2%80%8C%D8%AF%D8%A7%D8%B1) است  (در یک گراف وزن دار، به هر یال وزنی نسبت داده شده‌است). همچنین این الگوریتم برای یافتن کوچکترین درخت فراگیر در یک گراف وزن دار استفاده می‌شود.

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | i |
| 3 | 5 | 20 | 15 | 7 | 10 | gi |
| 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | di |

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);

1. nk
2. (nk) – 1 **گزینه صحیح**
3. n(n-k)
4. (nk)

**توضیحات :** اگر n>k باشد مثلا 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؟

1. 2
2. 3 **گزینه صحیح**
3. 4
4. 5

**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، معمولا 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 پس‌گرد**: Backtracking یکی از شیوه‌های کلی جستجوی فضای حالت برای حل [مسائل ترکیبیاتی](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%B1%DA%A9%DB%8C%D8%A8%DB%8C%D8%A7%D8%AA) است. این شیوه، تمام ترکیب‌های ممکن را بررسی می‌کند تا یک جواب پیدا کند یا تمام جواب‌های ممکن را شمارش کند. روش انشعاب و حد یک الگو طراحی الگوریتم برای مسائل بهینه سازی است. این روش در یک جستوجوی فضای حالات جواب های احتمالی مسئله را پیمایش می‌کند

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؟

1. A
2. B
3. C **گزینه صحیح**
4. D

**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 کوتاه‌ترین مسیر دایجسترا (Dijkstra’s الگوریتمی است که برای پیدا کردن کوتاه‌ترین مسیر بین دو «گره» (Node | راس) در گراف به کار می‌رود. برای یک گره مبدا داده شده، الگوریتم، کوتاه‌ترین مسیر بین آن گره و دیگر گره‌ها را پیدا می‌کند. همچنین، الگوریتم دایجسترا برای پیدا کردن کوتاه‌ترین مسیر از یک گره یکتا به گره مقصد یکتای دیگری به کار می‌رود؛ برای انجام این کار، الگوریتم هنگامی که کوتاه‌ترین مسیر از مبدا به مقصد را پیدا کند، متوقف می‌شود. اکنون، باید راسی که دارای کم‌ترین مقدار فاصله است انتخاب شود. راس a انتخاب می‌شود و در sptSet قرار می‌گیرد. بنابراین، sptSet به صورت {a} می‌شود. پس از قرار دادن a در sptSet، مقدار فاصله‌ها از راس‌های مجاور آن به روز رسانی می‌شوند. راس‌های مجاور a راس‌های 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 می‌شود. راس f انتخاب و به sptSet اضافه می‌شود. بنابراین، اکنون sptSet به صورت {۱ ,۰} خواهد بود. مقدار فاصله راس‌های مجاور ۱ به روز رسانی می‌شود. 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 می‌شود. بنابراین، sptSet اکنون به صورت {۷ , 1 , ۰} 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 همرنگ 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 :**