

مبانی الگوریتمها و فلوچارت، اصول طراحی الگوریتم - مبانی کامپیوتر - خلیلیان

۱. الگوریتمی بنویسید که تمام اعداد کوچکتر از هزار را که به هفت بخش پذیر هستند، بنویسد.
۲. می‌خواهیم رشته‌ای از اعداد را بخوانیم، حاصل جمع، حداکثر، حداقل و تعداد اعداد و اولین و آخرین عدد را چاپ کنیم. تعداد اعداد نامعین است و خاتمه اعداد با صفر مشخص می‌شود. الگوریتم آن را نوشته و فلوچارت آن را رسم نمایید.
۳. می‌خواهیم رشته‌ای از اعداد را بخوانیم. هر عدد شعاع یک دایره است. سپس مساحت و محیط دایره را چاپ کنیم. تعداد اعداد نامعین است و خاتمه اعداد با صفر مشخص می‌شود. الگوریتم آن را نوشته و فلوچارت آن را رسم نمایید.
۴. می‌خواهیم رشته‌ای از اعداد را بخوانیم و فاکتوریل آن‌ها را محاسبه نماییم. اگر عدد منفی خوانده شد، پیغام "عدد وارد شده نادرست است." چاپ شود. در غیراین صورت فاکتوریل عدد خوانده شده جلوی آن چاپ شود. تعداد اعداد نامعین است و خاتمه اعداد با صفر مشخص می‌شود. الگوریتم آن را نوشته و فلوچارت آن را رسم نمایید.
۵. لیستی از دانشجویان یک کلاس در اختیار است. در هر خط شماره دانشجویی، نمره کتبی دانشجوی و نمره عملی وی آمده است. می‌خواهیم این لیست از دانشجویان را بخوانیم. اگر شماره دانشجوی صفر باشد، کار تمام است. اگر نمره کتبی درس کمتر از صفر یا بیشتر از ۱۰ بود، عبارت "نمره کتبی درس اشتباه است." چاپ شود. اگر نمره عملی درس کمتر از صفر یا بیشتر از ۱۰ بود، عبارت "نمره عملی درس اشتباه است." چاپ شود. در غیر این دو صورت نمره عملی و کتبی با هم جمع شده و حاصل جمع در کنار سه عدد وارد شده نوشته شود. الگوریتم این مساله را نوشته و فلوچارت آن را رسم نمایید.
۶. الگوریتمی بنویسید که دو عدد X و Y را از ورودی خوانده و عدد X^Y را محاسبه نماید.
۷. دنباله اعداد فیبوناچی بصورت زیر تعریف می‌شود: $0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, \dots$ به طوری که هر عدد حاصل جمع دو عدد قبلی است. الگوریتمی بنویسید که یک عدد n را از ورودی گرفته و تمام اعداد فیبوناچی قبل از n را محاسبه و چاپ نماید. فلوچارت آن را نیز رسم نمایید.
۸. الگوریتمی بنویسید که ۱۰ عدد را از ورودی خوانده و میانگین و میان آنها را محاسبه و چاپ نماید. میانه عددی است که تقریباً نصف ورودیها از آن کوچکتر و نصف دیگر ورودیها از آن بزرگترند.
۹. الگوریتمی بنویسید که کلیه اعداد اول کوچکتر از ۱۰۰۰ را در خروجی چاپ نماید.
۱۰. الگوریتمی بنویسید که طول سه ضلع مثلث را از ورودی خوانده و تعیین کند که آیا مثلث قائم‌الزاویه است یا خیر.
۱۱. الگوریتمی بنویسید که یک عدد را از ورودی خوانده و آن را به مبنای دو تبدیل کرده و در خروجی چاپ کند. فلوچارت آن را رسم کنید. *
۱۲. الگوریتمی بنویسید که یک عدد را از ورودی خوانده و ارقام آن را بطور معکوس در خروجی چاپ کند. *
۱۳. الگوریتمی بنویسید که یک عدد در مبنای ۸ از ورودی بخواند و آن را به مبنای ۱۰ تبدیل کند.
۱۴. فرض کنید اسکناسهای ۲۰۰۰، ۱۰۰۰، ۵۰۰، ۲۰۰ و ۱۰۰ تومانی در اختیار داریم. الگوریتمی بنویسید که قیمت یک کالا را از ورودی بخواند و در خروجی چاپ کند که به چند طریق می‌توان آن را با اسکناسهای فوق پرداخت کرد. *
۱۵. الگوریتمی بنویسید که ۱۰۰۰ عدد را از ورودی بخواند و تعداد اعداد فرد و زوج را در خروجی چاپ کند.
۱۶. فرض کنید دو لیست مرتب از اعداد غیر تکراری در اختیار داریم که اولی ۱۰ عدد و دومی ۱۴ عدد دارد. الگوریتمی بنویسید که این دو لیست را در هم ادغام نماید به طوری که در نهایت یک لیست مرتب با ۲۴ عدد داشته باشیم. *
۱۷. در یک فروشگاه به کالاهای بالاتر از ۲۰،۰۰۰ تومان ۱۰٪ تخفیف، به کالاهای بین ۱۵،۰۰۰ و ۲۰،۰۰۰ تومان ۸٪ تخفیف، به کالاهای بین ۱۰،۰۰۰ و ۱۵،۰۰۰ تومان ۵٪ تخفیف داده می‌شود. کالاهای زیر ۱۰،۰۰۰ تومان هم تخفیف ندارند. فرض کنید در این فروشگاه ۱۰ مشتری وارد می‌شود و هر مشتری ۳ کالا خریداری می‌کند. الگوریتمی بنویسید که اطلاعات کالاهای خرید شده را دریافت کرده و میزان کل فروش و کل تخفیف داده شده را برای فروشگاه محاسبه و در خروجی چاپ نماید. *
۱۸. الگوریتمی بنویسید که تاریخ تولد کامل شخص و تاریخ روز را از ورودی دریافت کند و تعیین کند که چند روز از تاریخ تولد وی می‌گذرد (فرض کنید همه سالها ۳۶۵ روز دارند).
۱۹. الگوریتمی بنویسید که دو عدد m و n را از ورودی بخواند و بزرگترین مقسوم علیه مشترک و کوچکترین مضرب مشترک آن‌ها را محاسبه کند.
۲۰. الگوریتمی بنویسید که n عدد را از ورودی بخواند و دومین بزرگترین عدد را در آن پیدا کرده و در خروجی چاپ نماید. *
۲۱. الگوریتمی بنویسید که کوچکترین عددی را پیدا کند که مجموع ارقام آن ۳۷ است.
۲۲. برای مسایل زیر کارترین الگوریتم را بنویسید.
 - ۱) بزرگترین عددی را پیدا کنید که نتوان آن را به صورت $7a+13b$ نوشت، که a و b اعداد درست و مثبتی هستند.
 - ۲) بزرگترین عددی را پیدا کنید که نتوان آن را به صورت $23a+29b+31c$ نوشت، که a ، b و c اعداد درست و مثبتی هستند.
 - ۳) فرض کنید آرایه‌ای از N عدد در اختیار داریم، که اعداد درون آن همگی متمایز نیستند. الگوریتمی بنویسید که معلوم کند کدام عدد بیشتر از همه در آرایه تکرار شده است و دفعات تکرار آن را مشخص کند.
 - ۴) شخصی از سن ۲۵ سالگی، هر سال مبلغی در بانک پس انداز می‌کند. سالانه چه مبلغی به حساب خود بگذارد تا در ۶۰ سالگی بتواند از بهره آن ماهانه صد هزار تومان دریافت کند. فرض کنید که در تمام این مدت نرخ سود بانک ثابت و ۱۰ درصد است.
۲۳. الگوریتمی بنویسید که بزرگترین مقسوم علیه مشترک n عدد درست و مثبت M_1 تا M_n را پیدا کند.



مبانی الگوریتمها و فلوجارت، اصول طراحی الگوریتم - مبانی کامپیوتر - خلیلیان

۲۴. الگوریتمی بنویسید که اعداد درست و مثبت a ، b و c را طوری به دست آورد که : $3 \leq a < b < c \leq 1000$ و $c^2 = a^2 + b^2$ و جفت‌های (a,b) ، (b,c) ، (a,c) نسبت به هم اول باشند.

۲۵. الگوریتمی بنویسید که هر عدد زوج بزرگتر از ۲ را به صورت مجموع دو عدد اول بنویسد. مثلاً $12 = 7 + 5$. در مواردی که بیش از یک جواب وجود دارد، الگوریتم باید تمام جواب‌های ممکن را پیدا کند.

۲۶. الگوریتمی بنویسید که اولین ده عدد تام را پیدا کند. عدد تام عددی است که برابر با مجموع مقسوم‌علیه‌های خودش غیر از خود عدد باشد.

۲۷. الگوریتمی بنویسید که اعداد سازگار کوچکتر از یک میلیون را پیدا کند. دو عدد درست و مثبت را سازگار گویند، هرگاه هرکدام برابر با مجموع مقسوم‌علیه‌های دیگری غیر از خود عدد باشد.

۲۸. فرض کنید آرایه A تعداد n عدد صحیح مثبت یا منفی در خود دارد. الگوریتمی بنویسید که اندیس‌های i و j را طوری پیدا کند که مجموع زیر حداکثر باشد. $S = A[i] + A[i+1] + \dots + A[j-1] + A[j]$

۲۹. فرض کنید آرایه A تعداد n عدد صحیح و مثبت را در خود نگهداری کرده است. الگوریتمی بنویسید که اولین دسته از اعداد درون A را مجموع آن‌ها برابر M است پیدا کند. توجه کنید که هر عدد تنها یک بار می‌تواند در مجموع بکار رود.

۳۰. الگوریتمی بنویسید که برای هر عدد درست و مثبت N مقادیر زیر را محاسبه کند :

(۱) بزرگترین عدد اولی که از N کوچکتر و یا برابر آن است.

(۲) کوچکترین عدد اولی که از N بزرگتر است.

(۳) تمام اعداد اول بین 2 و N .

(۴) تمام مقسوم‌علیه‌های اول عدد N .

۳۱. الگوریتمی بنویسید که ضرایب دو جمله‌ای $(a+b)^{20}$ را حساب کند.

۳۲. الگوریتمی بنویسید که در یک ماتریس مربع مرتبه n ، مقادیر زیر را محاسبه کند :

(۱) مجموع درایه‌های قطر اصلی ماتریس

(۲) مجموع درایه‌هایی که در بالای قطر اصلی ماتریس قرار دارند.

(۳) مجموع درایه‌هایی که در پایین قطر اصلی ماتریس قرار دارند.

۳۳. اگر در یک ماتریس مربعی تمام درایه‌های بالا یا پایین قطر اصلی صفر باشند، آن ماتریس را مثلثی می‌گویند. الگوریتمی بنویسید که مثلثی بودن یک ماتریس را بررسی کند.

۳۴. الگوریتمی بنویسید که ماتریس ترانژاده ماتریس مربعی $n \times n$ را پیدا کند.

۳۵. ماتریس مربعی را متقارن گویند هرگاه با ترانژاده خود برابر باشد. الگوریتمی بنویسید که متقارن بودن یک ماتریس $n \times n$ را بررسی کند.

۳۶. الگوریتمی بنویسید که مجموع و حاصل ضرب دو ماتریس $n \times n$ را محاسبه کند.

۳۷. الگوریتمی بنویسید که حاصل ضرب دو ماتریس با اندازه‌های $m \times n$ و $n \times k$ را محاسبه کند.

۳۸. تمام اعداد ۴ رقمی صحیح را در نظر بگیرید. الگوریتمی بنویسید که:

(۱) تمام اعدادی را که ۳ تا ۴ رقم آن‌ها با هم برابرند، چاپ کند.

(۲) تمام اعدادی را که مجموع ۴ رقم آن‌ها ۱۰ است را چاپ کند.

۳۹. الگوریتمی بنویسید که برای هر n, r که از ورودی خوانده می‌شود، ترکیب n و r را محاسبه نماید.

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!}$$

۴۰. الگوریتمی بنویسید که n عدد حقیقی را از ورودی بخواند و میانگین و واریانس آن‌ها را محاسبه نماید.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

۴۱. الگوریتمی بنویسید که تمام جایگشت‌های حروف کلمه $statistical$ را در خروجی چاپ کند. تعداد آن‌ها چقدر است؟

۴۲. الگوریتمی بنویسید که درستی رابطه زیر را برای $m, n, k < 20$ تحقیق کند.

$$\sum_{r=0}^k \binom{m}{r} \binom{n}{k-r} = \binom{m+n}{k}$$

۴۳. وقتی که n عدد بزرگی باشد، $n!$ را می‌توان با استفاده از فرمول استرلینگ زیر تقریب زد. در این فرمول e پایه لگاریتم طبیعی است. الگوریتمی بنویسید که مقدار $10!$ را با فرمول استرلینگ و با روش مستقیم محاسبه کرده و میزان خطای فرمول استرلینگ را بیابد.

$$\sqrt{2\pi n} \left(\frac{n}{e}\right)^n$$

۴۴. ضریب همبستگی در آمار، $-1 \leq r \leq 1$ ، عددی است بدون واحد که به مقیاس اندازه‌گیری ارتباطی نداشته و شدت ارتباط میان نمونه‌های دو جامعه آماری را نشان می‌دهد. الگوریتمی بنویسید n عدد حقیقی به‌عنوان نمونه‌های جامعه اول و n عدد حقیقی به‌عنوان نمونه‌های جامعه دوم از ورودی خوانده و با فرمول زیر ضریب همبستگی بین آن‌ها را پیدا کند و در خروجی چاپ نماید. فرمول محاسبه \bar{x} در تمرین ۴۰ آمده است.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \bar{x}^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n y_i^2 - n \bar{y}^2}}$$

۴۵. اگر یک مجموعه n عضو داشته باشد، طبق رابطه زیر 2^n زیرمجموعه برای آن می‌توان در نظر گرفت. الگوریتمی بنویسید که درستی رابطه زیر را برای $n = 1 \dots 10$ تحقیق کند.

$$2^n = \binom{n}{0} + \binom{n}{1} + \dots + \binom{n}{n-1} + \binom{n}{n}$$

۴۶. فرض کنید دو رشته الفبایی $S_1[n]$ و $S_2[m]$ را در اختیار داریم که اولی یک رشته الفبایی است که n حرف دارد و دومی رشته الفبایی با m حرف است. الگوریتمی بنویسید که بزرگترین زیر رشته مشترک بین دو رشته را پیدا کرده و در خروجی چاپ کند. زیر رشته یک رشته S به طول n عبارتست از یک رشته به طول کوچکتر یا مساوی n از S که حروف آن از حروف پشت سر هم قرار داشته باشند.

۴۷. به غیر از الگوریتم‌های مرتب‌سازی که در کلاس مطرح شده است، چه الگوریتم‌های دیگری برای مرتب‌سازی وجود دارد. نام برده و مختصری درباره عملکرد هریک شرح دهید. (تحقیقی)

۴۸. چگونه می‌توان تعیین کرد که کدام الگوریتم مرتب‌سازی سریعتر و بهتر از سایر الگوریتم‌ها است. روش معمول برای این کار چیست. درباره آن شرح دهید. (تحقیقی)