

## باسمه تعالی



دانشگاه صنعتی اصفهان  
مبانی الگوریتم - تمرین سوم  
موعد تحویل: ۷ آبان ۹۸

### تقسیم و غلبه

سوال ۱: یک آرایه از اعداد صحیح داریم. می‌خواهیم تعداد زوج‌های نامرتب آن را پیدا کنیم. یک زوج  $(i, j)$  نامرتب گفته می‌شود اگر  $j < i$  و  $A[i] < A[j]$ . یک الگوریتم تقسیم و غلبه ارائه دهید که این کار را انجام دهد.

input :  $A = [1, 9, 6, 4, 5]$

output : 5

### برنامه نویسی پویا

سوال ۲: یک عدد گاو فضایی داریم که می‌خواهد  $n$  کیلو علف که از دو نوع هستند را بخورد! اما او دقیقا  $k$  بار می‌تواند علف در حال خوردنش را تغییر دهد (یعنی اگر در حال خوردن  $A$  هست، خوردن  $B$  را شروع کند). همچنین نمی‌تواند بیش از  $m$  کیلو از یک علف را بطور متوالی بخورد (یعنی باید حتما نوع علف را در این بین تغییر دهد). با توجه به اینکه گاو ما خوردن را با علف نوع  $A$  شروع می‌کند، به چند طریق می‌توان  $n$  کیلو علف به او داد که عصبانی نشود (شروطش نقض نشود)؟!

سوال ۳: لوازم‌التحریر دانشگاه یک کارتن خودکار خریده است که درون آن  $n$  عدد خودکار قرار دارد و الان می‌تواند خودکارهای خریده شده را به صورت تکی یا بسته‌بندی شده به دانشجویها بفروشد! از آنجایی که لوازم‌التحریر دانشگاه فقط به فکر جیب خود است نه جیب دانشجویها از شما کمک می‌خواهد تا به او بگویید خودکارها را به چه صورت بفروشد تا بیشترین سود را بکند. مثلا اگر ۳ خودکار داشته باشد می‌تواند آن‌ها را به این حالت‌ها بفروشد:

۱ - سه خودکار تکی

۲ - یک بسته ۲ تایی و یک تکی

۳ - یک بسته ۳ تایی

لوازم التحریر می‌داند که می‌تواند هر بسته را به چه قیمتی بفروشد ولی نمی‌داند به کدام طریق بیشترین سود را می‌کند، پس الگوریتمی ارائه دهید که با گرفتن  $n$  و آرایه‌ای از 1 تا  $n$  که قیمت هر بسته‌بندی را مشخص می‌کند، بیشترین سودی که از فروش خودکارها به دست می‌آید را محاسبه کند.  
مثال:

*input 1 :*

$n = 8$

$pack\ prices = \{1, 5, 8, 9, 10, 17, 17, 20\}$

*output 1 :*

22 (pack of size 2 and pack of size 6)

*input 2 :*

$n = 8$

$pack\ prices = \{3, 5, 8, 9, 10, 17, 17, 20\}$

*output 2 :*

24 (8 pack of size 1)

تمرین های کدنویسی

سوال ۴ و ۶: سوالات کد نویسی بر روی سایت کوئرا قرار داده شده است.