

به نام خدا

پروژه درس الگوریتم

فاز سه



دانشکده فنی، گروه مهندسی کامپیوتر دانشگاه گیلان

استاد فخاری

بهار ۱۴۰۳

در هر دانشگاهی، حل مشکلات داخلی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است چرا که مستقیماً بر کیفیت آموزش و رضایت دانشجویان و کارکنان تأثیر می‌گذارد. در فاز سوم پروژه حاضر، ما به شناسایی و بررسی مشکلات اصلی درون دانشگاه و ارائه راهکارهای عملی برای حل آنها پرداخته‌ایم. این مرحله از پروژه با هدف بهبود محیط آموزشی و ارتقای سطح خدمات دانشگاه به دانشجویان و کارکنان انجام شده است.

## مشکل اول

فرض کنید هر دانشگاه برای خود بخش کسب درآمد دارد و در هر ماه  $x$  تومان ورودی دارد. (که ثابت است) الگوریتمی ارائه دهید که این بخش بیشترین سود را برای دانشگاه داشته باشد. نکته: این بخش در هر ماه می‌تواند با پول خود یکی از کارهای زیر را انجام دهد:

۱. یک دوره آموزشی برگزار کند که در این صورت پول شما به مدت یک ماه غیر قابل پس‌گیری می‌باشد. اگر آن را در زمان  $t$  برگزار کنید، هزینه  $C_s(t)$  وجود دارد و پس از یک ماه، به ازای هر تومان هزینه شده،  $S(t)$  برمی‌گرداند. یعنی اگر در زمان  $t$ ،  $k$  تومان داشته باشید، در زمان  $t+1$ ،  $(k - C_s(t))S(t)$  خواهید داشت.

۲. یک بزارچه فروش محصولات کشاورزی دانشگاه (مانند برنج) برگزار کند که پول شما به مدت شش ماه غیر قابل برداشت خواهد بود. اگر آن را در زمان  $t$  برگزار کنید، هزینه  $C_B(t)$  وجود دارد و پس از شش ماه، به ازای هر تومان سرمایه‌گذاری شده،  $B(t)$  برمی‌گردد. یعنی اگر در زمان  $t$ ،  $k$  تومان دارید، در زمان  $t+6$ ،  $(k - C_B(t))B(t)$  خواهید داشت.

۳. پول را به مدت یک ماه در حساب بانکی بدون سود نگهداری کنید. یعنی اگر در زمان  $t$ ،  $k$  تومان دارید، در زمان  $t+1$ ،  $k$  تومان خواهید داشت.

فرض کنید مقادیر  $S$ ،  $B$ ،  $C_s$ ،  $C_B$  را برای  $n$  ماه آینده پیش‌بینی کرده‌اید. یک الگوریتم برنامه‌نویسی پویا را طراحی کنید که حداکثر مقدار پولی را که می‌توانید در طول  $n$  ماه به دست آورید را محاسبه می‌کند.

(امتیازی) این مشکل را در زمان  $O(n)$  برطرف کنید.

## مشکل دوم

فرض کنید دانشجویی در حال انتخاب واحدهای ترمی است. هر واحد در دانشگاه دارای ارزش منحصر به فردی است و هر درس دارای یک تعداد واحد و یک زمان مشخص برای برگزاری است. هدف دانشجو انتخاب مجموعه‌ای از دروس است به گونه‌ای که تعداد واحدهای انتخابی بیشینه شود و همچنین تداخل زمانی بین دروس وجود نداشته باشد.

ورودی: شامل آرایه‌ای از تعداد واحد هر درس و بازه‌ی زمانی آن درس می‌باشد. خروجی شامل بیشترین تعداد واحدیست که دانشجو میتواند اخذ کند. برای مثال:

$$x = [(n_1, (a_1, b_1), c_1), (n_2, (a_2, b_2), c_2), \dots]$$

$n$  تعداد واحد درس

$a$  شروع تایم کلاس

$b$  پایان تایم کلاس

$c$  روز کلاس

(امتیازی) حال فرض کنید برخی از کلاس ها به صورت آنلاین برگزار میشوند و زمان برگزاری آنها می تواند با بقیه کلاس ها تداخل داشته باشد اما زمان امتحان نهایی نباید یکی باشد  
نکته : در بخش امتتازی به ورودی برای هر کلاس یک متغیر حضوری یا آنلاین و تاریخ امتحان اضافه می شود.

۱- فاز سه به صورت انفرادی می باشد.

۲- در صورت هرگونه تشابه در کدها و الگوریتم های ارائه شده نمره کل پروژه صفر در نظر گرفته می شود.

۳- در هنگام ارائه پروژه در صورت مسلط نبودن به پروژه ارسال شده نمره پروژه صفر در نظر گرفته می شود.