

## بهبود زندگی!

در این بخش قصد داریم چند مسئله را مدل سازی کرده و سپس با استفاده از کتاب خانه های موجود در زبان پایتون (پیشنهاد : `cvxpy`) جواب آنها را به دست آوریم. همچنین برای هر سوال دیتای از پیش مشخص شده وجود دارد که در فایل `سمپل` آمده است و باید جواب هر بخش را در محل مشخص شده به دست آورید. مشابه تمارين گذشته نیاز است فایل سمپل را بعد از فشرده سازی با فرمت zip آپلود نمایید.

## رژيم غذایی مناسب

شما مدتی است که میلی برای کار کردن و درس خواندن ندارید و پس از اندیشیدن های فراوان به این نتیجه رسیدید که باید در رژیم غذایی خود تغییراتی ایجاد کنید تا زندگی سالمتر و همین طور شادابتری را داشته باشید. پس در مرحله اول باید با کمترین میزان بودجه مناسب ترین مواد غذایی را انتخاب کرده تا نیازهای روزانه به مواد مغذی (مانند پروتئين، کربوهیدرات، چربی و ویتامينها) برآورده شوند.

## مدل سازی مسئله

$$\min \sum_{i=1}^N C_i x_i$$

## محدودیتها

$$\sum_{i=1}^N P_{ij} x_i \geq B_j \quad \forall j = 1, \dots, M$$

$$x_i \geq 0 \quad \forall i = 1, \dots, N$$

## متغیرها

- $x_i$ : تعداد واحدهای مصرفی از غذای  $i$

## پارامترها

- $N$ : تعداد غذاها
- $M$ : تعداد ماده مغذی
- $C_i$ : هزینه هر واحد از غذای  $i$
- $P_{ij}$ : مقدار ماده مغذی  $j$  در هر واحد از غذای  $i$
- $B_j$ : حداقل نیاز روزانه به ماده مغذی  $j$

## داده های مسئله

در فایل سمپل ماتریس  $P$  و همین طور بردار  $B$  و  $C$  آمده است.

## بارم بندی

- مدل سازی مسئله و تعریف محدودیت های آن : ۴۰ نمره
- حل مسئله و پیدا کردن میزان هر واحد غذایی : ۴۰ نمره
- محاسبه میزان مواد مغذی دریافت شده : ۱۰ نمره
- محاسبه هزینه انجام شده : ۱۰ نمره

## مدیریت پروژه

پس از تغییر رژیم غذایی و سبک زندگی اکنون شما انسان شادتر و موفق تری شده اید و حال با انرژی تمام به زندگی خود میپردازید. اکنون شما مسئولیت مدیریت یک پروژه در یکی از شرکت های نام آشنای حوزه تکنولوژی را به عهده گرفته اید و باید با استفاده از مهارت های مدیریتی خود پروژه را به سمتی ببرید که با بودجه و منابع محدود کمترین میزان زمان مصرف شود و همین طور سود به دست آمده بیشتر از مقدار مورد نظر مدیرعامل باشد(این باعث میشود میزان دستمزد شما نیز افزایش یابد).

## مدل سازی مسئله

$$\min \sum_{i=1}^N c_i x_i$$

## محدودیت‌ها

$$\sum_{i=1}^N T_i * x_i \leq t$$

$$\sum_{i=1}^N x_i \leq R$$

$$\sum_{i=1}^N x_i * P_i \geq p$$

$$x_i \geq 0 \quad \forall i = 1, \dots, N$$

## متغیرها

- منابع تخصیص یافته به فعالیت  $i$ :  $x_i$

## پارامترها

- تعداد فعالیت‌های پروژه:  $N$
- هزینه تخصیص منابع به فعالیت  $i$ :  $c_i$
- زمان مورد نیاز برای فعالیت  $i$ :  $T_i$
- زمان کل موجود برای انجام پروژه:  $t$
- میزان کل منابع موجود برای پروژه:  $R$
- سود ناشی از انجام فعالیت  $i$ :  $P_i$
- مجموع میزان سود مورد نظر:  $p$

## داده های مسئله

در فایل سمپل بردار دیتاهای مربوط به این بخش آمده است.

## بارم بندی

- مدل سازی مسئله و تعریف محدودیت‌های آن : ۳۰ نمره
- حل مسئله و پیدا کردن میزان منابع تخصیص یافته : ۴۰ نمره
- محاسبه کل زمان صرف شده : ۱۵ نمره
- محاسبه هزینه انجام شده : ۱۵ نمره
- حل کردن مسئله در حالتی که برای صرف زمان بعضی از تسک ها اولویت نسبت به هم داشته باشیم و یا بازه مشخص برای هر فعالیت داشته باشیم : ۱۰ نمره (امتیازی)

## توضیح مورد آخر:

برای مثال ممکن است اولویت بندی به این صورت باشد که برای فعالیت i ام باید بیش از ۲ برابر به نسبت فعالیت z ام وقت قرار دهیم و یا برای میزان منابع زمانی فعالیت k ام یک بازه مشخصی داشته باشیم. برای هر یک و همین طور ترکیب آنها مثال هایی را ارائه دهید.

## سرمایه گذاری مالی

از آنجا که شما به بهترین نحو ممکن از پس برنامه ریزی پروژه بر آمدید، مبلغ هنگفتی را از مدیر عامل شرکت دریافت کردید و حال قصد دارید با این پول وارد بازار سهام شوید و روی چند دارایی سرمایه گذاری انجام دهید و اینبار سرمایه خود را حداکثر کنید و همین طور از ریسک فراوان به دور باشید. در این بازارا هر دارایی دارای بازده مورد انتظار و واریانس است، و همچنین همبستگی‌هایی بین بازدهی دارایی‌ها وجود دارد. و شما باید میزان سرمایه گذاری در هر سهم را مشخص کنید به گونه‌ای که بازدهی کل حداکثر شود و ریسک به حداقل برسد. همچنین محدودیت‌های بودجه و قوانین سرمایه‌گذاری باید در نظر گرفته شوند.

## مدل سازی مسئله

$$\max \left( \sum_{i=1}^n \mu_i x_i - \lambda \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \sigma_{ij} \right)$$

## محدودیت‌ها

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1$$

$$0 \leq x_i \leq 1 \quad \forall i$$

## پارامترها

- بازده مورد انتظار دارایی  $i$ :  $\mu_i$
- و  $j$  کوواریانس بین بازده دارایی  $i$ :  $\sigma_{ij}$
- ضریب وزنی برای میزان ریسک:  $\lambda$

## داده های مسئله

در فایل سمپل ماتریس C و همین طور بردار  $\mu$  آمده است.

## بارم بندی:

- مدل سازی مسئله و تعریف محدودیت های آن : ۴۰ نمره
- حل مسئله و پیدا کردن میزان سبد برای هر سهم : ۴۰ نمره
- محاسبه بازده مورد نظر کل : ۵ نمره
- محاسبه ریسک کل : ۵ نمره
- محاسبه موارد بالا به ازای مقادیر مختلف ریسک پذیری (تغییر  $\lambda$ ): ۱۰ نمره
- حل کردن مسئله در حالتی که برای برداشتن بعضی از سهم ها یا مجموع بعضی از سهم ها محدودیت داشته باشیم : ۱۰ نمره (امتیازی)

## توضیح مورد آخر:

برای مثال ممکن است برای سهم A محدودیت داشته باشیم که باید کمتر از یک مقدار یا حتی بیشتر از یک مقدار مشخص از آن برداریم یا همین طور ممکن است برای یک مجموعه سهام حداقل و حداکثر داشته باشیم. برای گرفتن نمره امتیازی این بخش میبایست برای هر کدام از موارد چند مثال نشان دهید.