

## تمرین اول درس هوش مصنوعی

نیم سال دوم تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

مهندسی کامپیوتر

مدرس: دکتر شهرام گلزاری، پریسا زارعی

نام شماره دانشجویی

### سؤال ۱.

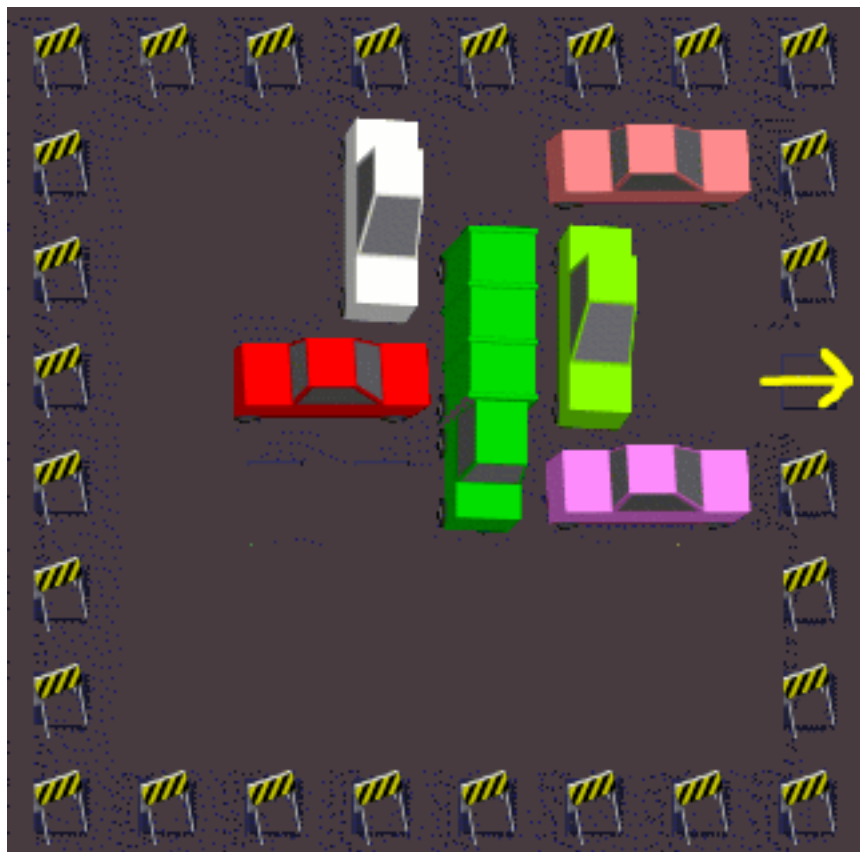
#### ساعت شلوغ<sup>۱</sup>

در یک پارکینگ نگه داری خودروها در یک ساعت مشخص تعداد خودروها در پارکینگ بسیار زیاد شده است و خودرو قرمز رنگ قصد خارج شدن از پارکینگ را دارد. با توجه به آموخته های شما در این درس با جابجایی خودرو ها به راننده خودرو قرمز کمک کنید تا از پارکینگ خارج شود.<sup>۲</sup>

الف) هدف ایجاد مسیری برای خروج خودرو قرمز رنگ با کمترین جابجایی دیگر خودرو ها است.

ب) هر خودرو فقط می تواند به سمت جلو و یا عقب حرکت کند.

پ) هر خودرو تا زمانی که از محدوده پارکینگ خارج نشود و یا با دیگر خودرو را برخورد نداشته باشد می تواند به مقدار دلخواه به سمت جلو و یا عقب حرکت کند



<sup>۱</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Rush\\_Hour\\_\(puzzle\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Rush_Hour_(puzzle))

<sup>۲</sup> <https://rushhour.froogo.co.uk>

---

## سؤال ۲.

---

### سبد سهام

فرض کنید شما یک سرمایه‌گذار هستید و می‌خواهید یک سبد سهام مناسب را انتخاب کنید تا سود آینده‌ی حاصل از سرمایه‌گذاری‌تان بیشینه شود. در اینجا، ما مجموعه‌ای از  $n$  سهام داریم. برای هر سهم، ما اطلاعاتی از قبیل قیمت، سود و ریسک آن را داریم. هدف ما انتخاب سهامی است که با توجه به اطلاعات موجود، سود بیشینه و ریسک کمینه را داشته باشند.

#### فرمولاسیون مساله

فرض کنید  $w_i$  وزن سهام  $i$ ام در سبد سهام باشد که مشخص می‌کند چقدر از سرمایه خود را به این سهم اختصاص داده‌ایم. همچنین، ماتریس کوواریانس  $\Sigma$  را به عنوان معیار ریسک استفاده می‌کنیم. حال، می‌توان مساله را به صورت یک مساله بهینه‌سازی خطی فرموله کرد:

$$\text{maximize } \mathbf{w}^T \mathbf{r} - \lambda \sqrt{\mathbf{w}^T \Sigma \mathbf{w}}$$

که در آن:

- $\mathbf{w}$  بردار وزن‌های سهام
- $\mathbf{r}$  بردار بازده سهام
- $\Sigma$  ماتریس کوواریانس
- $\lambda$  پارامتری است که می‌تواند برای تعادل بین سود و ریسک تنظیم شود.

#### مثال

فرض کنید که ما دارای سه سهم با اطلاعات زیر هستیم:

- |                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| قیمت: ۱۰۰ دلار، سود: ۱۵٪، ریسک: ۵٪ | سهم ۱: |
| قیمت: ۵۰ دلار، سود: ۱۰٪، ریسک: ۳٪  | سهم ۲: |
| قیمت: ۲۰۰ دلار، سود: ۲٪، ریسک: ۱٪  | سهم ۳: |

حال، باید وزن‌هایی برای هر سهم پیدا کنیم تا سود بیشینه و ریسک کمینه را داشته باشیم.

---

## زمان بندی کلاس ها

فرض کنید یک دانشگاه می خواهد زمان بندی کلاس های خود را برای یک ترم تحصیلی انجام دهد. هر کلاس دارای یک استاد و یک گروه دانشجویان است. هدف این است که برای هر کلاس زمانی مناسب تعیین شود به گونه ای که تداخل بین زمان های کلاس ها کمینه شود و تمامی کلاس ها بتوانند در زمان های معین برگزار شوند.

### ورودی:

- مجموعه ای از کلاس ها، هر کدام با مشخصات زیر:

— نام کلاس

— استاد

— افرادی که درس را اخذ کرده اند

- محدودیت های زمانی، مانند ساعاتی که استادان و دانشجویان می توانند درس بگیرند.

### خروجی:

زمان بندی مناسب برای هر کلاس که تمامی محدودیت ها را رعایت کند و تداخل بین زمان های کلاس ها و دانشجو ها کمینه شود.

### محدودیت ها:

- هر کلاس باید در یک زمان مشخص برگزار شود و از همدیگر تفکیک شود.
- هر استاد در یک زمان مشخص می تواند فقط یک کلاس داشته باشد
- کلاس ها از ساعت ۸ صبح تا ۶ بعد از ظهر به صورت زمان های ۲ ساعته تقسیم می شود.

### هدف:

تعیین زمان بندی بهینه کلاس ها به نحوی که تمامی محدودیت ها رعایت شود و تداخل بین زمان های کلاس ها کمینه شود.

---