



دانشکده مهندسی کامپیوتر

ساختمان‌های داده

کلاس حل تمرین - جلسه پنجم

تهیه و تنظیم سوالات:  
مبین داریوش همدانی  
بابک بهکام کیا

استاد درس: سید صالح اعتمادی

نیم‌سال اول ۱۴۰۱-۱۴۰۰

fb_C5	نام شاخه
C5	نام پروژه/پوشه/پول ریکوست
۱۰ آبان ساعت ۱۳:۰۰	مهلت ارسال در کلاس
۱۱ آبان ساعت ۲۳:۵۹	مهلت ارسال بعد از کلاس

## راهنمای تمرین

### ساخت پروژه

۱. با اجرای اسکریپت ساخت پروژه در ریشه ریپازیتوری خود برای درس ساختمان داده، یک پروژه برای تمرین این هفته با نام C5 بسازید:

```
dsproj -Create `
-cname C5 `
-testcommon .\TestCommon\TestCommon.csproj `
-testdata .\DS_C5\_publish\TestData\
```

پارامترهای قرمز به ترتیب محل پروژه TestCommon و محل فولدر TestData تمرین را مشخص می‌کنند. این دو پارامتر را با توجه به موقعیت آنها بر روی کامپیوتر خود تغییر دهید.

۲. با اجرای دستورات زیر فایل مسائل را به پروژه خود اضافه کنید:

```
dsproj -Add .\C5\C5.sln -Problem .\DS_C5\Q1Stairs.cs
```

```
dsproj -Add .\C5\C5.sln -Problem .\DS_C5\Q2LCS.cs
```

در دستور فوق پارامتر بعد از Add- فایل سولوشن تمرین را مشخص می‌کند. پارامترهایی که با قرمز مشخص شده اند نیز فایل کلاس هر سوال را مشخص می‌کند، این پارامترها را با توجه به موقعیت آن بر روی کامپیوتر خود تغییر دهید.

۳. مشابه دستور قبل، فایل تست تمرین را با دستور زیر به پروژه خود اضافه کنید:

```
dsproj -Add .\C5\C5.sln -Test .\DS_C5\GradedTests.cs
```

### سایر نکات

۱. پس از انجام هر سوال فقط همان سوال را، با عنوان Ci\_Qj کامیت کنید و پوش کنید. برای مثال اگر سوال اول از تمرین شماره ۵ را انجام داده اید، یک کامیت با عنوان C5\_Q1 بزنید. همه کامیت‌های این تمرین باید روی برنج fb\_5 باشد. زمانی که تمرین را به اتمام رساندید برنج تمرین را در main مرج کنید.

۲. در کنار عنوان هر سوال، چند ستاره قرار داده شده است، این ستاره‌ها بر اساس اهمیت و/یا سختی سوال است. به طور دقیقتر سوالات به سه دسته تقسیم می‌شوند:

(آ) سوال‌های تک ستاره (☆):

انتظار می‌رود که این دسته از سوالات را در زمان خود کلاس حل تمرین انجام دهید. در صورتی که موفق به انجام اینکار نشدید، می‌توانید تا مهلت ارسال پس از کلاس سوال را حل کرده و بفرستید و در این صورت ۸۵ درصد نمره سوال را خواهید گرفت.

(ب) سوال‌های دو ستاره (☆☆):

این دسته از سوالات نسبت به سوالات تک ستاره دشوارتر است بنابراین تا مهلت ارسال پس از کلاس فرصت دارید تا آنها را انجام دهید است. در صورتی که موفق به انجام این دسته از سوالات در زمان کلاس شوید ده درصد نمره امتیازی خواهید گرفت.

(ج) سوال‌های سه ستاره (☆☆☆):

این دسته از سوالات نسبتاً سخت هستند. انجام آنها به زمان کافی نیاز دارد، بنابراین صرفاً برای تمرین بیشتر است و نمره‌ای ندارند ولی جهت آمادگی برای امتحان‌های عملی و به چالش کشیدن توانایی‌های خود توصیه می‌شود که در زمان مناسب حل کنید.

## ۱ Stairs (☆)

غورباقه تمرین قبل (فراگی) بعد از اینکه با موفقیت رسید به آپارتمانش، حالا باید از  $n$  پله بالا برود تا به درب خانه‌اش برسد. فراگی در هر پله‌ای که باشد می‌تواند به  $m$  اندازه مختلف بی‌پرد. اندازه جهش  $i$  ام با  $p_i$  مشخص می‌شود. به عبارت دیگر اگر فراگی در پله  $x$  باشد با پرش  $p_i$  به پله  $x + p_i$  می‌رود. فراگی ابتدا در پله شماره 1 است و می‌خواهد به پله شماره  $n$  برسد. او از شما می‌خواهد که به او بگویید چند روش مختلف برای انجام اینکار وجود دارد. با توجه به اینکه جواب ممکن است خیلی بزرگ باشد باقی مانده آن را بر  $10^9 + 7$  برگردانید.

### محدودیت‌ها و ورودی

در خط اول به ترتیب دو عدد  $n$  و  $m$  آمده است و در خط بعدی  $m$  عدد مختلف با فاصله از هم آمده است که اندازه پرش‌های ممکن برای فراگی را مشخص می‌کنند.

$$1 \leq n \leq 10^5 \bullet$$

$$1 \leq m \leq 200 \bullet$$

$$1 \leq p_i \leq n - 1 \bullet$$

### ۱ نمونه

ورودی:

```
3 2
1 2
```

خروجی:

```
2
```

توضیح: در این مثال فراگی می‌تواند دو پرش به اندازه ۱ داشته باشد یا یک پرش به اندازه ۲

## ۲ (☆☆) Longest Common Subsequence

برنامه‌ای بنویسید که از ورودی دو رشته  $a$  و  $b$  را بگیرد و تعداد کل روش‌های درج یک کاراکتر در هر موقعیتی از رشته  $a$  را پیدا کنید، به طوری که طول *LongestCommonSubsequence* یک واحد افزایش یابد.

- $1 \leq |a|, |b| \leq 5000$

- رشته‌های  $a$  و  $b$  حروف *alphanumeric* هستند

- کاراکتر جدیدی که درج می‌شود باید *alphanumeric* باشد (یعنی یک رقم یا حرف انگلیسی بزرگ/کوچک)

نمونه

ورودی:

```
aa  
baaa
```

خروجی:

```
4
```