



بنام خدا
دانشگاه تهران
پردیس دانشکده‌های فنی
دانشکده برق و کامپیوتر

درس تحقیق در عملیات

پروژه پایانی

1401 (دی)

فهرست سوالات

سوال 1	3
سوال 2	4
سوال 3	5
الف)	5
ب)	6
نکات تحویل:	7

سوال 1

مسئله زیر را به روش داینامیک مدل سازی کرده و به صورت دستی حل کنید¹ و سپس الگوریتم خود را در پایتون پیاده سازی کنید.

$$\text{Find } \sum_{\forall (x_1, x_2, x_3, x_4)} \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)!}{x_1! x_2! x_3! x_4!}$$

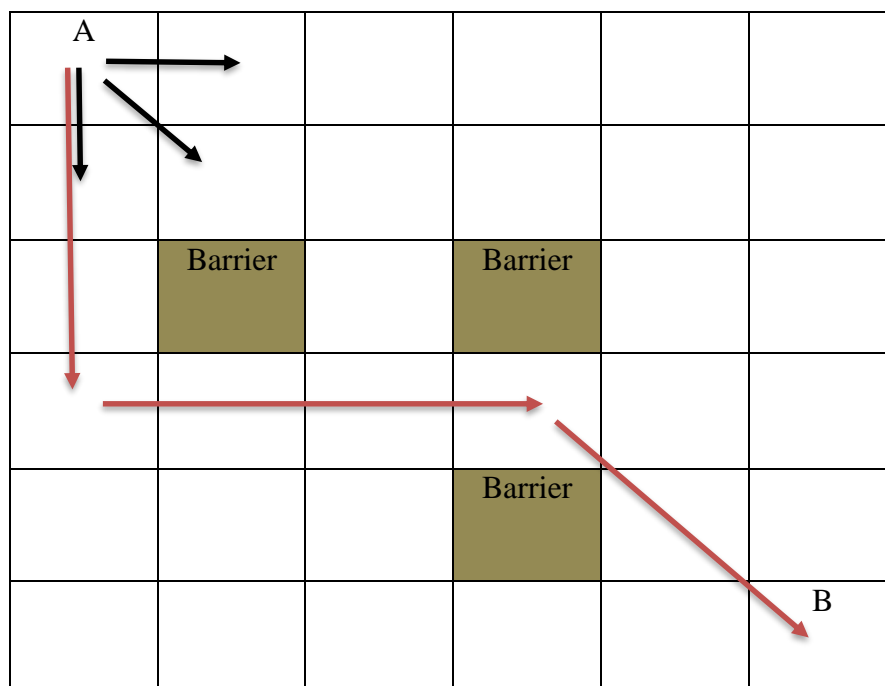
for $\forall (x_1, x_2, x_3, x_4)$ st. $2x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 8x_4 = 10$, $\forall (x_1, x_2, x_3, x_4) \geq 0$ & Integers

¹ You should fully explain your intuition as well as your top-down (Memorization) or bottom-up (Tabulation) approaches

سوال 2

جدول 6×6 زیر را در نظر بگیرید. متحرکی می‌خواهد از نقطه A به نقطه B سفر کند. در طی این سفر، او می‌تواند همواره در سه جهت پایین، اُریب و راست که با فلش‌های سیاه در شکل 2-1 مشخص شده است، حرکت کند. علاوه بر این، او محدودیتی در تعداد خانه‌های طی شده در هر جهت را ندارد. برای مثال، متحرک A در حرکت اول می‌تواند از 1 تا 5 خانه به سمت پایین جابجا شود. همینطور، در طی مسیر موانعی وجود دارد که متحرک نباید با آنها برخورد کند. نمونه‌ای از مسافت طی شده توسط متحرک با رنگ قرمز مشخص شده است.

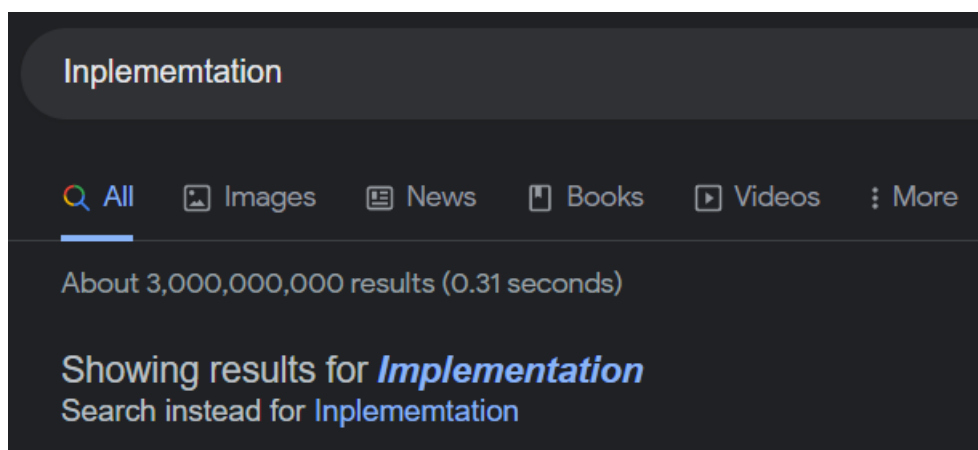
به کمک برنامه‌ریزی پویا، تعداد تمامی مسیرهای مجازی که متحرک می‌تواند از نقطه A به B طی کند را بدست آورید. (ابتدا مساله را مدل سازی کرده و سپس به کمک پایتون پیاده سازی کنید)



شکل 2-1

سوال 3

حتما در جستجوهای خود در گوگل^۱ به این نکته توجه کرده‌اید که اگر عبارتی را به اشتباه نوشته باشید، گوگل عبارت احتمالی که مورد نظر شما بوده را پیشنهاد می‌دهد. برای مثال در شکل زیر، کلمه “implemmentation” جستجو شده است و گوگل نتایج جستجوی خود را برای طرز نگارش درست کلمه، که “implementation” می‌باشد را آورده است:



شکل 3-1

بنظر شما گوگل چه طور این کار را انجام می‌دهد؟

به عنوان یک راه حل ساده، می‌توانیم معیارهایی را تعریف کنیم که به کمک آنها بهترین پیش‌بینی ممکن از رشته^۲ احتمالی را داشته باشیم. اگر رشته جستجو شده را S_1 و رشته پیش‌بینی شده را S_2 نام گذاری کنیم، معیار ما باید به گونه‌ای مقدار شباهت بین دو رشته تعریف شده را برگرداند. سپس از بین مقادیر بدست آمده، می‌توانیم مناسب ترین رشته S_2 را برگردانیم.

(الف)

به عنوان معیار اول فرض می‌کنیم که می‌خواهیم با استفاده از سه عملگر حذف کردن^۳، وارد کردن^۴ و جایگزین کردن^۵ از رشته S_1 به S_2 برسیم. از بین عملگرهای تعریف شده، عملگرهای حذف کردن و وارد کردن هر کدام 1 هزینه^۶ و عملگر جایگزینی 2 هزینه خواهد داشت. برای مثال دو نحوه رسیدن از کلمه “index” به “inside” آورده شده است:

¹ Google
² string
³ deletion
⁴ Insertion
⁵ Substitution
⁶ Cost

$inside \xrightarrow{\text{Delete "s"}} inide \xrightarrow{\text{Delete the second "i"}} inde \xrightarrow{\text{Insert letter "x"}} index, cost = 1 + 1 + 1 = 3$
 $inside \xrightarrow{\text{Substitute "s" with "d"}} indide \xrightarrow{\text{Delete the second "i"}} indde \xrightarrow{\text{Delete the second "d"}} inde \xrightarrow{\text{Insert letter "x"}} index, cost = 2 + 1 + 1 + 1 = 5$

به کمک برنامه‌ریزی پویا، کمترین هزینه رسیدن از رشته دلخواه S_1 به رشته دلخواه S_2 را به همراه عملگرهای انتخاب شده برگردانید. (ابتدا مساله را به صورت پویا مدل سازی و حل کنید و سپس به کمک پایتون آنرا پیاده سازی کنید)

*طبق این معیار، هر چه هزینه بدست آمده کوچکتر باشد، رشته S_2 متناظر، کاندید مناسب تری خواهد بود.

(ب)

به عنوان معیار دوم، مفهومی بنام زیر سری یک رشته را تعریف می‌کنیم. زیر سری رشته S برابر با هر زیر مجموعه‌ای از کاراکترهای آن می‌باشد که ترتیب قرارگیری آنها در زیر سری، مشابه ترتیب قرارگیری آنها در رشته S باشد. برای مثال رشته " $acba$ " زیر سری سه تایی از رشته اصلی " $abcba$ " می‌باشد.

حال زیر سری مشترک دو رشته S_1 و S_2 برابر مجموعه کاراکترهای مشترکی از این دو رشته می‌باشد که زیر سری هر کدام از این دو رشته هستند. برای مثال دو رشته زیر را در نظر بگیرید:

$$\begin{cases} s_1 = abdacbab \\ s_2 = acebfca \end{cases} \rightarrow S(s_1, s_2) = abca, acba, aba, abc, cba, ab, ac, bc, a, b, c$$

به کمک برنامه‌ریزی پویا، طول بزرگترین زیر سری مشترک بین دو رشته دلخواه S_1 و S_2 را پیدا کنید. (ابتدا مساله را به صورت پویا مدل سازی و حل کنید و سپس به کمک پایتون آنرا پیاده سازی کنید)

* در مثال بالا، این طول برابر 4 خواهد بود

* طبق این معیار، هر چه طول بدست آمده بزرگتر باشد، رشته S_2 متناظر، کاندید مناسب تری خواهد

بود.

نکات تحویل:

- مهلت تحویل پروژه 2 بهمن می باشد.
- انجام این پروژه به صورت یک نفره است.
- برای انجام این پروژه تنها مجاز به استفاده از زبان برنامه نویسی پایتون هستید.
- در صورت وجود تقلب نمره تمامی افراد شرکت کننده در آن **100-** لحاظ میشود.
- لطفا پاسخ پروژه خود را (به همراه کد/گزارش سوال کامپیوتری) به صورت زیر در صفحه درس آپلود نمایید:

Project_ [Last name] _ [Student number].zip

- در صورت وجود هر گونه ابهام یا مشکل میتوانید از طریق ایمیل با sh.vassef@ut.ac.ir و mohammadbakhtiari@ut.ac.ir در ارتباط باشید.