

# Проект по Структури от данни и програмиране

спец. Компютърни науки, 1 и 2 поток, 2022/23 г.

## БДЖ ваканция

Аня и Ванката най-накрая са намерили време да изпълнят една своя мечта да пътешестват из България с БДЖ. За да се подготвят за всеки един от етапите, те трябва да подготвят специални алгоритми, които да им бъдат в помощ.

Аня и Ванката знаят, че има пътнически влак, който спира на всяка гара. Също така, между някои гари съществуват директни влакове, прескачащи един или два града от пътя на пътническия влак. Аня е набелязала и списък от градове, които задължително иска да разгледа. Ванката, от своя страна, иска това да се случи с възможно най-малко спирания.

А) Да се реализира модификация на шаблон на свързан списък **SkipList**, в който за всеки елемент е добавена допълнителна незадължителна връзка, позволяваща прескачане на един или повече елементи.

Да се реализира програма, която приема положително естествено число  $n$  и списък от  $n$  низа, съставени от малки и главни латински букви, и представляващи имената на последователните градове, през които пътническият влак минава. След това програмата да получава информация и за всички директни връзки между два несъседни града и да създава инстанция на **SkipList**, представяща връзките между градовете. Да се реализира алгоритъм, който работи върху получения списък и при даден списък с градовете, които Аня и Ванката искат да посетят, открива и извежда най-кратката последователност от градове такава, че да бъдат посетени всички желани от тях дестинации. При пътуването е винаги валидно, че Аня и Ванката се качват на първата гара на пътническия влак и трябва да достигнат до последната. Не се изисква валидация на входните данни.

### Пример:

Брой на градовете през които преминава пътническият влак: 9

Имената на градовете: Sofia Pazardzhik Plovdiv Dimitrovgrad StaraZagora NovaZagora Yambol Karnobat Burgas

Директни връзки:

Sofia Plovdiv

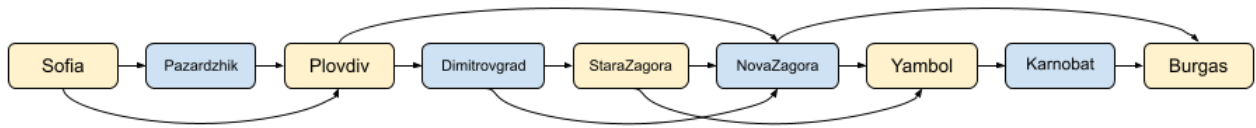
Plovdiv NovaZagora

Dimitrovgrad NovaZagora

StaraZagora Yambol

NovaZagora Burgas

Списък на градовете на Аня и Ванката: Plovdiv StaraZagora Yambol



Решение:

Sofia Plovdiv Dimitrovgrad StaraZagora Yambol Karnobat Burgas

Б) След пристигането на дадена дестинация, Аня и Ванката се опитват да разгледат възможно най-много забележителности. За целта е подготвена карта на всеки град от маршрута, изчислен в точка А), на която са набелязани всички интересни места, които двамата искат да посетят, както и дължините на най-кратките маршрути между тях в минути. Във всеки град Аня и Ванката разполагат с точно определено време в минути между влаковете, което е предварително записано върху всяка карта.

За всеки град от маршрута е предоставен текстов файл с последователен достъп. Името на файла съвпада с името на града и е с разширение **.txt**. На първия ред във файла се съдържат две положителни естествени числа, разделени с интервал: броя на обектите **k** и броя на връзките между два обекта **r**. Следват **r** на брой реда, съдържащи две имена на обекти (низове от главни и малки латински букви), последвани от положително естествено число, представляващо минутите, които са необходими за придвижването между двата обекта, като трите данни са разделени с интервал. На последния ред на всеки файл е записано времето, с което двамата пътешественици разполагат в съответния град. Гарата на съответния град е отбелязана в списъка като **Railstation**, тя е задължителна **начална и крайна** точка

в

маршрута.

Да се реализира функция, която приема като аргумент входен файл и връща оптималния път, по който Аня и Ванката да разгледат града, така че да разгледат максимален брой забележителности. Всички маршрути са двупосочни, така че пътят може да се прочете и в двете посоки. Възможно е повтарянето на обекти. Ако в даден град двамата разполагат с твърде малко време, за да достигнат дори до една дестинация и да се върнат обратно до гарата, да се върне Railstation като единствена посетена забележителност. Полученият път да се изведе на стандартния изход.

Пример:

6 8

Railstation ArtGallery 26

Railstation RomanStadium 20

ArtGallery DzhumayaSquare 5

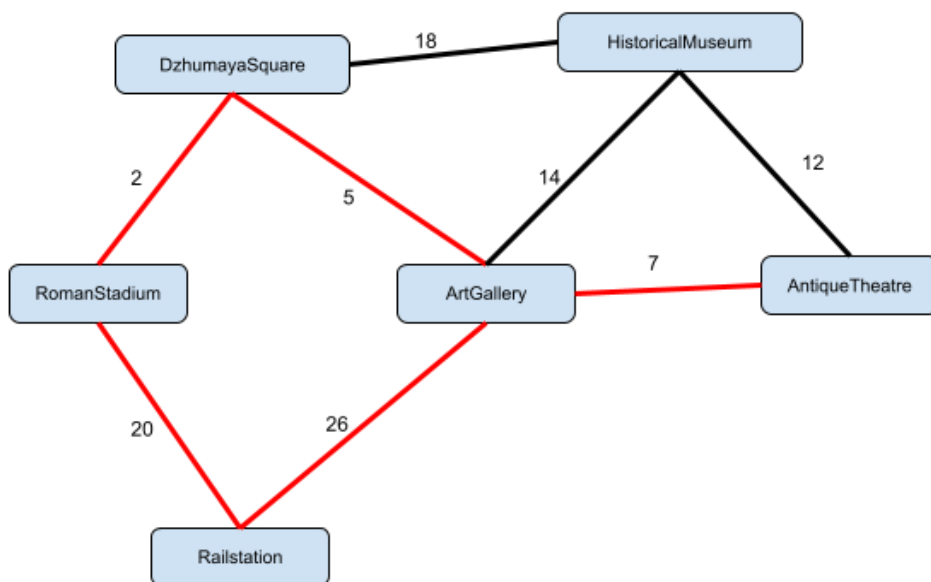
ArtGallery HistoricalMuseum 14

ArtGallery AntiqueTheatre 7

RomanStadium DzhumayaSquare 2  
DzhumayaSquare HistoricalMuseum 18  
HistoricalMuseum AntiqueTheatre 12  
68

Решение:

Railstation RomanStadium DzhumayaSquare ArtGallery AntiqueTheatre ArtGallery Railstation



В) По време на пътуването си Аня и Ванката събират сувенири от посетените от тях забележителности. Те ги подреждат в кутии, като в тях поставят сувенири и/или други кутии.

Да се реализира клас **Box**, който представя кутия с надпис, която може да съдържа произволен брой сувенири и произволен брой други кутии от същия вид. Списъкът с всички кутии на Аня и Ванката са записани във файл с името **boxesList.txt**. На първия ред на файла е записано положително естествено число **b**, представлящо общия брой на всички кутии, а на всеки от следващите **b** реда се описва всяка от кутиите, както следва: уникален надпис на кутия, броя на сувенирите в нея, имената на тези сувенири, броя кутии, които съдържа и техните надписи, всички разделени с по един интервал.

Да се реализира функция, която по подаден входен файл създава списък от кутии (**Box**), отговарящи на описанието във файла. Да се приеме, че входът е валиден и че надписите на кутиите и сувенирите се представят като низове, съдържащи малки и главни латински букви

Да се реализира функция, която оптимизира броя на използваните от Аня и Ванката кутии като последователно премахва празните и тези, в които има само една друга кутия, докато не останат такива. Съдържанието на всяка премахната кутия се прехвърля в кутията,

която я съдържа, ако такава съществува. Получения списък от кутии да се изведе на стандартния изход.

Пример:

10

PlovdivBox 2 Magnet Book 2 ArtBox TheatreBox

ArtBox 0 1 Drawings

Drawings 1 OldPlovdiv 0

TheatreBox 0 1 TheatreSouvenirs

TheatreSouvenirs 0 2 Plates Bags

Plates 1 DecorativePlate 0

Bags 0 0

StaraZagoraBox 1 Postcard 2 Figurines Cups

Figurines 1 AncientFigurine 0

Cups 1 TraditionalCup 0

PlovdivBox				StaraZagoraBox	
Magnet				Postcard	
Book				<b>Figurines</b>	<b>Cups</b>
<b>ArtBox</b>		<b>TheatreBox</b>		AncientFigurine	TraditionalCup
<b>Drawings</b>		<b>TheatreSouvenirs</b>			
OldPlovdiv		<b>Plates</b>	<b>Bags</b>		
		DecorativePlate			

След премахването на ненужните кутии:

PlovdivBox		StaraZagoraBox	
Magnet		Postcard	
Book		<b>Figurines</b>	<b>Cups</b>
<b>Drawings</b>	<b>Plates</b>	AncientFigurine	TraditionalCup
OldPlovdiv	DecorativePlate		