

Дабар 2017

интернационален натпревар по информатика



Основни информации,
задачи и решенија

За натпреварот

Дабар е интернационален предизвик (еден вид натпревар), наменет за ученици од основните и средните училишта (почнувајќи со 1во одделение), кој има за цел да ја промовира информатиката и сродните науки. Истиот се организира во повеќе држави, и е еден од најпопуларните натпревари во светот.

Инаку, Дабар има добиено повеќе награди на европски и светски конференции. Една од нив е од Европскиот самит за компјутерски науки, каде Дабар ја доби наградата "Informatics Europe Best Practices in Education".

Република Македонија е една од земјите со процентуално најголем број учесници на овој популарен настан. Имено, дури 24820 ученици и 223 училишта од нашата држава учествуваа на Дабар 2017. Како организатори, би сакале да упатиме посебна благодарност до наставниците за нивната помош и поддршка при реализацијата на овој натпревар.

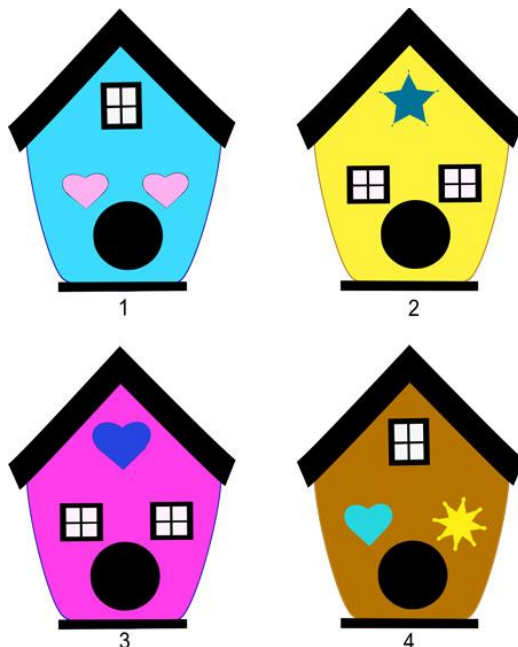
Дабар е глобален настан, и на него учествуваат голем број на ученици од повеќе земји во светот. Во продолжение е дадена опширна листа на земјите кои земаа учество на овој натпревар во 2017 година.





Дабарницата Мама сака да купи куќа за птици како подарок за роденденот на нејзината ќерка. Таа ја прашала ќерка си каков тип на куќа за птици би сакала таа. Ќерката одговорила: „Сакам куќа за птици со два прозорци и срце“.

Мама отишла во продавницата за миленици и одбрала совршена куќа за птици.



Која е куќата за птици која што дабарницата Мама ја купила за нејзината ќерка?

Понудени одговори

- А) Куќа 1
- Б) Куќа 2
- В) Куќа 3
- Г) Куќа 4

Решение

Точниот одговор е В) Куќа 3.

Не е Куќата 1, затоа што има само еден прозорец. Не е Куќата 2, затоа што нема срце. Не е Куќата 4, затоа што има само еден прозорец.

Ова е информатика

Апстракција е процес на извлекување на најважните карактеристики на еден проблем или предизвик. Извлечените карактеристики даваат информација од каде почнуваме да го испитуваме предизвикот и наоѓаме можни решенија. Извлекувањето на карактеристики вклучува филтрирање на непотребните детали и барање само на онаа информација која што е значајна за решавање на проблемот.

Ова може да се направи со определување на сличностите и разликите во елементите на еден проблем. Дадената задача има за цел идентификација на објекти кои имаат одредени својства и исклучување на оние кои ги немаат бараните својства.

Слично, во информатиката, се обидуваме да работиме само со информации кои се важни за решавање на еден проблем, развој на некој веб-сајт или апликација. Непотребните информации се исфрлаат, со цел полесно да можеме да го решиме проблемот кој ни е од интерес.



Во продавницата за сладоледи "Др. Дабар", топките сладолед (од јагода, чоколадо или ванила) се ставаат на корнетот една по друга, во истиот редослед по кој се побарани.

Што треба да каже еден дабар, за да го добие сладоледот прикажан на сликата? Одберете една од четирите понудени опции.



Понудени одговори

- А) ванила, чоколадо и јагода!
- Б) чоколадо, ванила и јагода!
- В) ванила, јагода и чоколадо!
- Г) јагода, ванила и чоколадо!

Решение

Точниот одговор е В) ванила, јагода и чоколадо!

Она што се наоѓа на врвот на сладоледот мора да се стави последно. Слично, она што е прво побарано се става прво на сладоледот, па затоа треба прво да побараме ванила (тоа е она што е најдоле), па потоа јагода (која ќе дојде над ванилата), и на крај чоколадо.

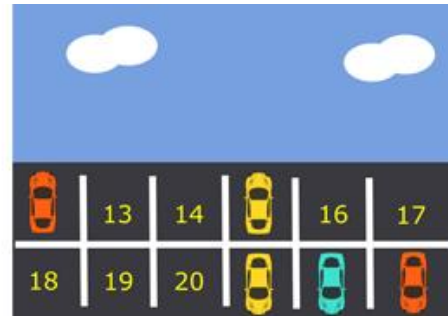
Ова е информатика

Редоследот е многу важен при решавањето на разни задачи. Ако ги побараме вкусовите во различен редослед, ќе добиеме сладолед кој изгледа различно.

Слично, при развивањето на софтвер, потребно е да се знае колку е важно сите елементи да се точно распоредени. Без да знаеме како функционира принципот на поставување на вкусовите кај еден сладолед, не можеме да го откриеме правилниот распоред. Имено, кај некои проблеми, разгледуваме елементи во еден редослед (на пример, првиот за кој ќе слушнеме), додека кај други проблеми во обратен редослед (на пример, кога ставаме чинии една врз друга, и потоа треба да извадиме една, ќе почнеме од онаа што е ставена последна – бидејќи таа е на врвот на купот).



На еден паркинг за возила има 12 паркинг места. Секое место е обележано со број. На сликата е прикажано кои места се користат во понеделник (лева страна на екранот), а кои во вторник (десна страна).



Колку од паркинг местата се слободни и во понеделник и во вторник?

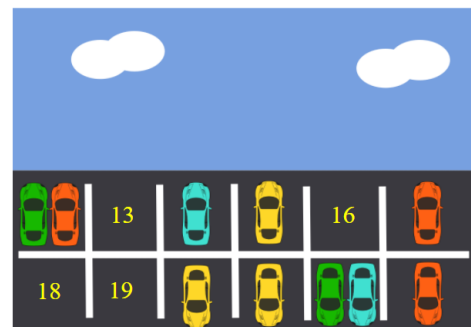
Понудени одговори

- А) 3
- Б) 4
- В) 5
- Г) 6

Решение

Точниот одговор е Б) 4. На следната слика може да забележиме кои места се искористени за паркирање во некој од деновите: понеделник или вторник.

Потоа можеме да ги изброиме местата што остануваат празни и во двата дена.



Ова е информатика

Сите податоци можат да се запишат како секвенца (листа) од нули и единици. Секоја нула или единица претставува еден бит, а ваквата секвенца се нарекува бинарен код, бинарна репрезентација или бинарен број.

Тука, паркингот можеме да го претставиме со помош на нули и единици. Секое паркинг место ќе одговара на еден бит. Ако паркинг местото е празно, тогаш ќе биде обележано со нула, а во спротивно со единица. Ако ги гледаме паркинг местата по ред, добиваме листа од битови. Според ова, во понеделник ја имаме листата 101001001010, а во вторник 100100000111. Овде, задачата е да најдеме кои од дванаесте позиции имаат единица барем во еден од деновите. Ова е логичка операција која се нарекува ИЛИ. Забележете дека одговорот можеме да го пресметаме така што прво ќе пресметаме (101001001010 ИЛИ 100100000111) што дава резултат 101101001111. Потоа, одговорот ќе го добиеме ако го најдеме бројот на нули во добиениот резултат од операцијата ИЛИ.

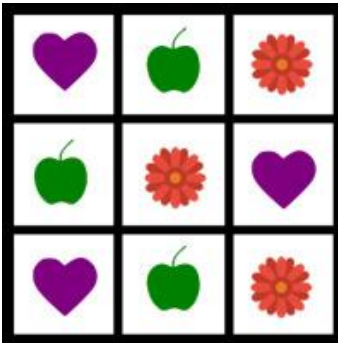


Весна треба да пополни една табела, која што се состои од 9 квадратчиња, со фигури со различни форми. Но, Весна треба тоа да го направи така што секоја форма ќе се појавува точно по еднаш во секоја редица и секоја колона на табелата.

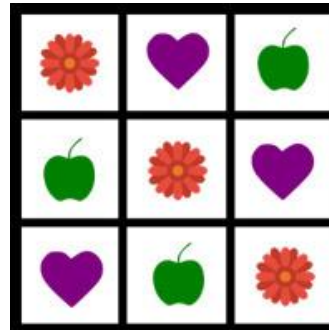
За жал, Весна оваа работа ја завршила успешно само еднаш. Која од следните табели е правилно пополнета?

Понудени одговори

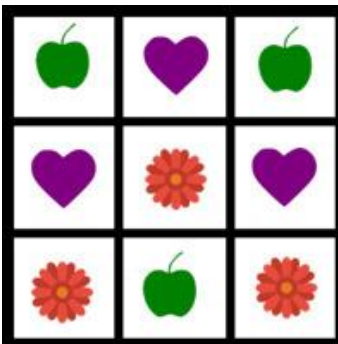
А)



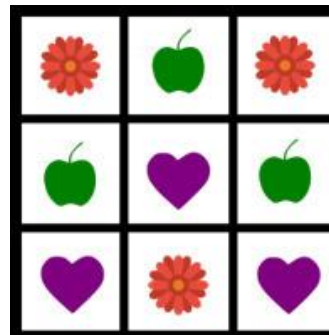
Б)



В)



Г)



Решение

Точниот одговор е Б.

А е неточен одговор бидејќи постои барем една колона со две фигури со иста форма.

В е неточен одговор бидејќи постои барем една редица со две фигури со иста форма.

Г е неточен одговор бидејќи постои барем една редица со две фигури со иста форма.

Ова е информатика

За да решиме една вообичаена судоку задача, мора да ги разгледаме сите редици и сите колони. Еден начин да се направи ова е прво да се разгледаат сите редици, а потоа и сите колони. Друг начин да се направи ова е прво да се разгледаат сите колони, а потоа и сите редици.







Ако пронајдете неточна редица или колона, тогаш тоа значи дека табелата е неточна, па веднаш може да ја отстраните (елиминирате) таа табела од можните одговори.

Во животот, елиминацијата може да ви помогне при решавањето на проблеми. На пример, кога одговарате некое прашање со повеќе можни одговори во даден тест, можете да ги елиминирате неточните одговори за да го намалите бројот на можни опции за точен одговор.

Ова се користи и во информатиката, па често при развој на софтвер се користат разни елементи за забрзување на истиот преку рано елиминирање на дел од почетните опции.



Дадена е табела во која има бубамари. Велиме дека две квадратчиња во табелата се соседни ако тие делат иста страна или ќоше. Ова значи дека секое квадратче има најмногу 8 соседи.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | |  | |
| | | A |  |
|  | | B |  |
| D |  | C |  |

Кое квадратче има најголем број на соседни бубамари?

Понудени одговори

- A
- B
- C
- D

Решение

Точниот одговор е В.

Ова можеме да го откриеме преку броење на бубамарите во соседните квадратчиња за секој од понудените одговори. Околу А има 3 бубамари (забележете дека гледаме и во квадратчињата со кои А дели ќоше, како она доле-десно од А), околу В има 4 бубамари, околу С има 3 бубамари, додека околу D има 2 бубамари.

Ова е информатика

Табела е едноставна структура која содржи редови и колони. Во овој случај, го разгледуваме соодносот помеѓу квадратчињата од една табела.

Сликите кои се анализираат од страна на компјутерите често се чуваат како точки со соодветна боја. Неколку алгоритми кои се подржани од паметните телефони за работа со слики функционираат на принципот на разгледување на точки од сликата и нејзините соседи - на пример, со цел таа поефикасно да се зачува (со помалку потребна меморија), да се поправат грешки со осветлувањето, и слично.



Два пирати пронашле богатство кое содржи 6 златни монети. Монетите имаат вредност од 1, 2 или 3 Бебро.

Распоредете ги монетите (со притискање врз нив со глумчето доколку сакате да ги преместите кај другиот пират), така што двајцата на крајот ќе добијат монети со еднаква вредност.



Решение

Постојат повеќе начини да се реши оваа задача. Наједноставниот пристап е да видиме колку изнесува вкупната сума на монети, по што ќе добиеме резултат 10 ($1+1+1+2+2+3$). Понатаму, за двата пирати да имаат монети со еднаква вредност, може да забележиме дека е потребно секој од нив да добие монети со вкупна вредност 5.

Нормално, ова може да се постигне на повеќе начини (на пример, да кликнеме на монетата со вредност 3 за истата да биде доделена на првиот пират, по што тој би имал монети со вредност 5, исто како и вториот пират).

Ова е информатика

Балансирањето е стратегија која се спроведува во многу полиња. На пример, во политиката, државите се обидуваат да прават баланс на моќта. Кај компјутерите, постои распределба на процесите (задачите) кај секој процесор, со цел работата да биде соодветно поделена на фер начин и истата побрзо да се заврши.



Билјана сака да направи нов распоред на нејзината полица.

Таа смисли две правила:

- Две правоаголни форми не смеат да стојат една до друга.
- Кружните предмети не смеат да стојат до правоаголни предмети.

Која од следните полици е распоредена следејќи ги двете правила на Билјана?

Понудени одговори

А)



Б)



В)



Г)



Решение

Точниот одговор е Б).

Понудениот одговор под А) не може да е точен бидејќи постои кружен предмет до правоаголен.

Понудениот одговор под В) не може да е точен бидејќи постои кружен предмет до правоаголен.

Понудениот одговор под Г) не може да е точен бидејќи постојат неколку правоаголни предмети кои се наоѓаат еден до друг.

Ова е информатика

Можеме да гледаме на правилата на Билјана како алгоритам: множество на наредби кои имаат за цел нешто да се заврши правилно. Во оваа задача, алгоритмот е напишан за човек, наместо за компјутер.

Податоците може да се дадени во различни форми: слики, текст или броеви. Кога гледаме на одредени податоци, се обидуваме да откриеме шеми или атрибути поврзани со нив. Со откривањето на шеми можеме да вршиме предвидувања, да создаваме правила, и да решаваме многу позначајни и посложени проблеми.



Дабарката Марија често оди пеш до нејзиното училиште. Марија сака да го менува патот секој ден. Кога постои двоене на патот, таа секогаш одбира да оди по пат кој ја носи поблиску до нејзиното училиште.



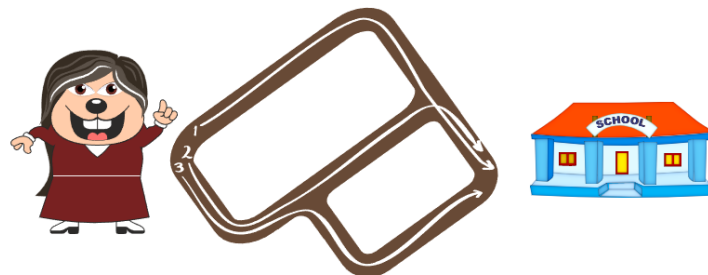
Колку различни патишта има Марија до училиштето?

Понудени одговори

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4

Решение

Точниот одговор е В) 3. На сликата подолу се покажани трите можни патишта:



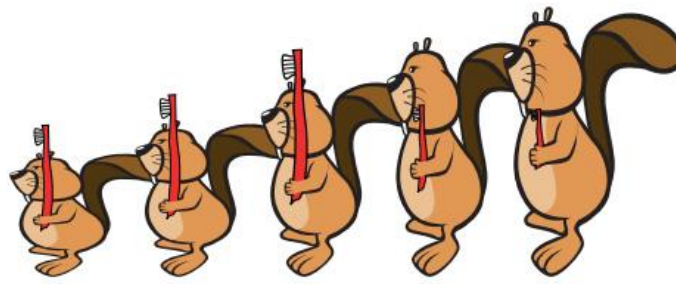
Ова е информатика

Чест проблем во компјутерската наука е откривањето на патишта низ компјутерски или комуникациски мрежи, развој на софтвер за откривање на пат помеѓу две локации (на пример, градови), и слично.

Иако оваа задача е едноставна, како што мапата станува посложена (постојат повеќе патеки, објекти и раскрсници), тогаш проблемот станува многу посложен. Компјутерите, со својата брзина, можат да истражуваат огромен број на можни патишта во само неколку секунди.



Време е малите дабари да одат на спиење. Секој дабар има четка за заби, која одговара на неговата големина. Но, погледнете ја сликата за да видите што се случило.



Маја Ева Миле Дарко Ана

"Не толку брзо", вели мајката на малите дабари. "Ана и Миле, сменете ги вашите четки. Сега, Маја и Миле, и вие двајца!". Но, потоа, мајката не знае како да продолжи. Уште кои двајца дабари треба да ги заменат нивните четки, за сите дабари да ги имаат точните четки за заби?

Понудени одговори

- А) Миле и Ева
- Б) Дарко и Ева
- В) Ана и Маја
- Г) Никои. Се е во ред.

Решение

Точниот одговор е Б) Дарко и Ева.

Имено, по направените замени од страна на мајката, Маја, Миле и Ана имаат четки со соодветна големина. Но, ако ги погледнете Дарко и Ева, ќе забележите дека тие воопшто не беа вклучени во ниту една замена досега, а очигледно треба да направат промена на нивните четки бидејќи големината не е соодветна.

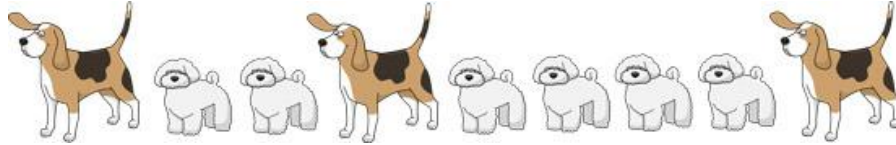
Ова е информатика

Лицата кои работат на изработка на компјутерски програми често вршат замени, со таа разлика што наместо четки за заби, тие преместуваат броеви и податоци во компјутерската меморија.

На пример, често постојат броеви кои треба да бидат подредени (како големината на четките). Овие броеви се чуваат во соодветни делови од компјутерот. Подредувањето се врши преку поставување на најмалата вредност на почетокот на меморијата која ни е на располагање, па потоа втората најмала вредност веднаш по неа, итн. За да се направи ова, потребно е да се врши замена на вредностите кои се чуваат во меморијата на компјутерот.



Две раси (типови) на кучиња се поставени како што е прикажано на сликата.



Замена се случува кога две кучиња кои што се едно до друго ќе си ги заменат местата. По неколку замени, трите големи кучиња се наоѓаат едно до друго (на три последователни места).

Кој е најмалиот број на замени што треба да се случат за да се дојде до таква ситуација?

Понудени одговори

- А) 5
- Б) 6
- В) 7
- Г) 8

Решение

Точниот одговор е Б) 6. Трите кучиња можат да завршат едно до друго така што

- прво ќе го замениме првото големо куче на двапати во десно, а потоа
- ќе го замениме последното големо куче на четири пати во лево.

Секое мало куче мора да биде вклучено во смена затоа што секое мало куче се наоѓа помеѓу две големи кучиња. Смената на две мали кучиња нема никаков ефект, па секоја смена би требала да биде помеѓу мало и големо куче. Бидејќи има 6 мали кучиња, ова значи дека ќе имаме барем 6 смени.

Ова е информатика

Податоците се зачувуваат во меморијата на компјутерот. Ова ја вклучува внатрешната меморија, позната како RAM; како и надворешната меморија, која може да биде, на пример, тврд диск или USB стик. Компјутерите можат да ја пристапуваат внатрешната меморија многу брзо, но надворешната меморија е многу поевтина.

Ова значи дека современите компјутери имаат многу повеќе надворешна меморија, но информатичарите се трудат да најдат начин како да ја искористат внатрешната меморија колку што е можно подобро и почесто.

За овој проблем, единствената операција што ни е дозволена е замена. Ако кучињата ги гледаме како податоци зачувани во меморијата на компјутерот, тогаш замената вклучува промена на локацијата на два податока. Ако овие податоци се во надворешната меморија, тогаш примената на колку што е можно помалку замени е точно она што треба да го направиме со цел да ја завршиме работата што е можно побрзо (бидејќи пристапот до таа меморија е побавен, па треба да правиме што е можно помалку операции). Замената исто така се користи и во некои алгоритми за подредување, каде што треба да ги подредиме податоците во растечки или опаѓачки редослед.



Тролот Марко испраќа многу реченици на Интернет. Повеќето од овие реченици не се точни, па другите корисници веќе се жалат на тоа. Како и да е, тие веднаш можат да препознаат дали дадена реченица што ја испратил Марко е точна. Имено, ако последната буква во секој збор од реченицата е напишана два пати, тогаш реченицата е точна.

Можете ли да препознаете која од речениците што ги испратил Тролот Марко не е точна?

Понудени одговори

- А) Дваа ии дваа сее четирии.
- Б) Земјатаа ее планетаа.
- В) Дабаротт нее може даа летаа.
- Г) Маркоо нее ее чудовиштее.

Решение

Точниот одговор е В) Дабаротт нее може даа летаа.

"Два и два се четири.", "Марко не е чудовиште." и "Земјата е планета." се напишани како што се очекуваше, но во реченицата "Дабарот не може да лета." не важи дека кај секој збор последната буква е напишана два пати (недостасува уште едно "е" на крајот на зборот "може").

Ова е информатика

Секогаш кога некаде ќе се пронајде некаков непознат антички текст, една од првите шпекулации е: Авторот на овој текст мора да е ХУ! (обично ХУ = Шекспир).

Информатиката работи и на одговарањето на вакви прашања со некаква сигурност. Најчесто таа користи претежно статистички атрибути на текстовите: честота на појавување на зборовите, користење на некои специјални синтаксички структури, типични печатни грешки, итн.

Авторското профилирање не е корисно само при споредбата на љубовните писма на некој починат поет. Истото се користи и за откривање на „лажирање“ на тестаменти и документи, идентификување на уцени и злоупотреби на Интернет, и друго.

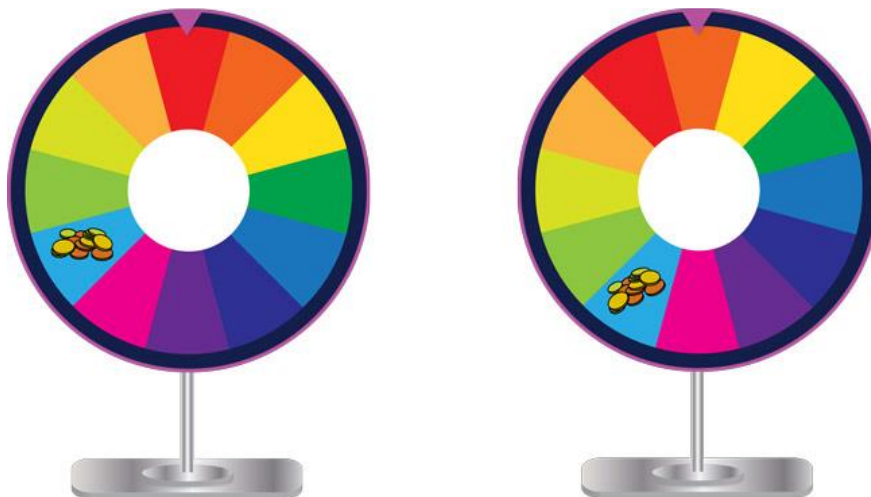
Слично, техниките на авторското профилирање покриваат повеќе од само текст напишан во природен (човечки) јазик. Кој го создал овој компјутерски вирус? Кој е композиторот на ова музичко дело?



Малиот дабар може да го заврти тркалото надесно или налево.

Секогаш кога ќе го заврти тркалото, тоа се придвижува само за еден чекор, по што стрелката покажува на следната боја.

На сликата подолу може да ја видите почетната состојба на тркалото (од левата страна на екранот), како и состојбата по завртување на тркалото за еден чекор налево.



Ако дабарот сака да ги освои монетите, колкав е минималниот број на чекори за кои што треба да го заврти тркалото почнувајќи од почетната состојба?

Понудени одговори

- А) 3
- Б) 4
- В) 6
- Г) 8

Решение

Точниот одговор е Б) 4.

Најкраток начин за да се стигне до монетите е со завртување на тркалото во насока на движење на стрелките на часовникот (надесно) 4 пати. Другиот начин би бил 8 пати налево, но ова не е точниот одговор бидејќи истиот не е минимален.

Ова е информатика

Кога би сакале да го решиме овој проблем со помош на компјутер, ќе мора да му кажеме на истиот како изгледа тркалото: колку делови има тоа, во која боја се истите и каде се наоѓаат монетите. Според тоа, ќе треба да користиме податочна структура наречена двојно поврзана листа.

Една од основните операции кај оваа податочна структура е изминување на листата почнувајќи од некоја точка. Изминувањето на двојно поврзана листа може да се изведува во која било од двете насоки.



Еден дабар сака да стане нинџа, па затоа сака да си смисли свое нинџа име.



| | | |
|--------|---------|---------|
| A – ka | J – zu | S – ari |
| B – pi | K – me | T – chi |
| C – mi | L – ta | U – do |
| D – te | M – rin | V – ru |
| E – ku | N – to | W – mei |
| F – lu | O – mo | X – na |
| G – ji | P – mor | Y – fu |
| H – ri | Q – ke | Z – zi |
| I – ki | R – shi | |

Какво е вистинското име на дабарот, ако неговото нинџа име е "zukame moru"?

Понудени одговори

- A) JURICA
- Б) JANI
- В) JOSIP
- Г) JAKOV

Решение

Точниот одговор е Г) JAKOV.

Нинџа името на JURICA е "zudoshi kimika", додека на JANI е "zukatoki". Нинџа името на JOSIP е "zumoari kimor".

Ова е информатика

Замена на букви во зборови често се користи во разни делови од информатиката, за таканаречено кодирање или шифрирање.

Многу е лесно да се преведе дадено име на дабар во неговото нинџа име користејќи ја дадената табела (затоа што табелата е подредена по азбучен ред). Но, многу потешко е да се најде вистинското име за дадено нинџа име. Податочните структури кои се користат за една цел, понекогаш не може да се користат и за друга цел - иако во нив ги има зачувани сите потребни податоци.



Кога дабарите изведуваат некаков музички перформанс, како што е нивната специјалност - тропкањето со заби, тие всушност ја користат речиси истата нотација како ние луѓето. Конкретно, тие користат знаци за повторување за да означат дека одреден музички сегмент треба да се отсвири два пати:

| : A B : |

Овде, буквите А и В означуваат различни типови на звуци добиени со тропкање со забите. Помеѓу секој пар од знаци за повторување може да има една или повеќе букви. На пример, музичкиот сегмент даден погоре треба да се отсвири на следниот начин:

A B A B

Како треба да се отсвири следниот музички сегмент? Со други зборови, како треба да се запише истиот без користење на знаци за повторување?

B | : A B : | B | : A : | | : A C : | A

Понудени одговори

- А) B A B A B A A C A C A
- Б) B A B A B B A A C A C A
- В) B A B B V A A C C A
- Г) B A B A B B A A C A C A

Решение

Точниот одговор е Б) B A B A B B A A C A C A.

Треба да се направи спојување на сите повторувачки и неповторувачки делови, во редоследот на појавување, на следниот начин:

B + A B A B + B + A A + A C A C + A

Во секој од другите понудени одговори, нешто е погрешно.

Ова е информатика

Знакот за повторување е едноставен пример за циклус, што претставува значаен концепт во информатиката. Повеќето програмски јазици вклучуваат наредба за повторување на листа од команди. Уште повеќе, постојат наредби за повторување за случаите кога бројот на повторувања што треба да се извршат не е однапред познат, туку зависи од резултатите што ќе се добијат во текот на извршувањето на командите. Притоа, циклусот може да се повторува до исполнување на некој услов (на пример, додека не е внесен точен матичен број), или додека е исполнет некој услов (на пример, додека корисникот сака да внесува нови телефонски броеви во именик).



Четири дабари стојат во еден ред, како што е прикажано на сликата подолу.

- Дабарот со двете раце кренати во воздух стои веднаш до Петар.
- Андреј стои веднаш до дабарот што нема значка (беџ).
- Мето ги нема кренато двете раце во воздух.



Во редослед од лево кон десно, кои се дабарите што се прикажани на сликата?

Понудени одговори

- А) 1 - Мето, 2 - Петар, 3 - Боби, 4 - Андреј
- Б) 1 - Мето, 2 - Боби, 3 - Андреј, 4 - Петар
- В) 1 - Мето, 2 - Андреј, 3 - Петар, 4 - Боби
- Г) 1 - Мето, 2 - Андреј, 3 - Боби, 4 - Петар

Решение

Точниот одговор е Г) 1 - Мето, 2 - Андреј, 3 - Боби, 4 - Петар.

Од првата изјава можеме да заклучиме дека Петар не е првиот или третиот дабар. Од втората изјава можеме да заклучиме дека Андреј е вториот дабар. Понатаму, од третата изјава може да се види дека Мето не е третиот дабар. Од тука, се гледа дека Петар е четвртиот дабар, додека Боби е третиот дабар.

Останува само уште да потврдиме дека Мето е првиот дабар, бидејќи местото на сите останати дабари е веќе откриено.

Ова е информатика

Оваа задача е пример како може да се открие едно решение преку разгледување на изрази. Притоа, еден израз може да е едноставен и да има само две можни состојби (точно или неточно), или да се состои од повеќе помали изрази.

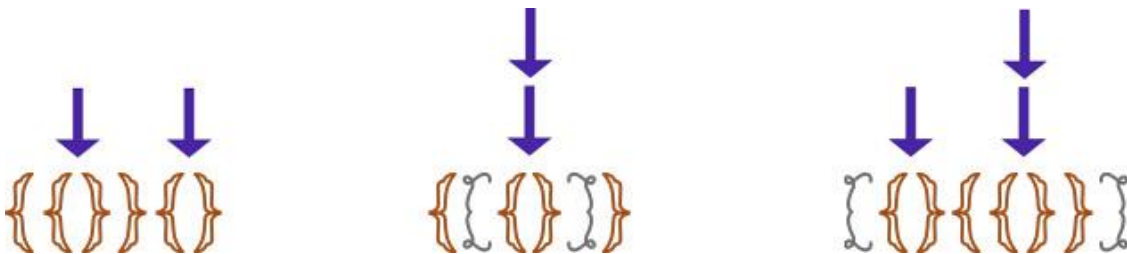
Користењето на изрази, и нивното разгледување од страна на компјутерите, е еден од основните поими во компјутерската наука.



Продавница за накит произведува нараквици. Тие користат орнаменти во облик на заграда што доаѓаат во парови. За да направите нараквица, се започнува со еден од тие парови:



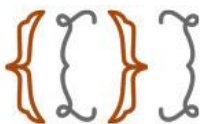
Дополнителни парови од орнаменти (во вид на загради) се додаваат постојано на било кое место во нараквицата, како што може да видите на следните три примери:



Која од следниве нараквици е направена според методот опишан погоре?

Понудени одговори

А)



Б)



В)



Г)



Решение

Точниот одговор е Б). Се започнува со пар загради, а потоа се поставува еден пар помеѓу нив и на крај се поставува уште еден пар помеѓу вториот пар. Сите останати нараквици не може да се направат според претходно опишаниот метод.

Имено, кај А) позицијата 3 е погрешна: има поставено десна страна од орнаментот од вториот тип пред десната страна од орнаментот од првиот тип. Кај В) има 3 леви страни од првиот орнамент, по што има 3 десни страни од вториот орнамент (тука не се користени парови). Кај Г) позицијата 1 е погрешна: се започнува со десна страна од орнамент наместо со лева, што е погрешно.

Ова е информатика

Правилата за нараквиците се всушност правила за изрази со загради. Ваквите изрази информатичарите ги нарекуваат добро формирани загради. Изразите кои содржат грешки се нарекуваат неправилно формирани. Ако изразот е добро формиран уште се нарекува и синтаксички точен, во смисла дека деловите ја имаат бараната синтакса.

Во сложени изрази тешко е да се најдат синтаксички грешки. Сепак, најчесто синтаксичките грешки се наоѓаат полесно од семантичките (логичките) грешки - кои се направени од страна на програмерот.



Пекарницата во Дабарвил произведува по 3 ѓевреци на секои 2 минути.

Пред пекарницата има редица и клиентите се услужуваат еден по еден. Дабарите чекаат за да купат различен број на ѓевреци. Но, тие можат одеднаш да добијат најмногу три ѓевреци, и ако сакаат да купат повеќе, потребно е повторно да застанат на крајот на редицата.

Пекарницата отворила наутро и во тој момент веќе имало три дабари во редицата. Првиот во редицата, Аце, сака да купи 7 ѓевреци; вториот, Бобан, сака да купи 3 ѓевреци; додека трета е дабарицата Јасмина, која чека за да купи 5 ѓевреци.



По колку минути, сметајќи од отворањето на пекарницата, дабарицата Јасмина ќе ги добие сите ѓевреци на кои чека?

Понудени одговори

- А) 6
- Б) 8
- В) 10
- Г) 12

Решение

Точниот одговор е В) 10.

Во табелата подолу прикажано е како се менува редицата на секои 2 минути: за секој од дабарите, бројот во заградите е бројот на ѓевреци кои сеуште не се подготвени.

На пример, Аце (7) означува дека Аце во моментот чека на 7 ѓевреци.

| Минута | Акција | Прв во редицата | Втор во редицата | Трет во редицата |
|--------|---|-----------------|------------------|------------------|
| 0 | | Аце (7) | Бобан (3) | Јасмина (5) |
| 2 | Аце зема 3 | Бобан (3) | Јасмина (5) | Аце (4) |
| 4 | Бобан зема 3 | Јасмина (5) | Аце (4) | |
| 6 | Јасмина зема 3 | Аце (4) | Јасмина (2) | |
| 8 | Аце зема 3 | Јасмина (2) | Аце (1) | |
| 10 | Јасмина зема 2 и 1 ѓеврек останува Аце зема 1 | Аце (1) | | |

Според тоа, Јасмина ќе има 5 ѓевреци во 10-тата минута. Забележете дека и Аце исто така ќе биде услужен во 10-тата минута.

Ова е информатика

Во оваа задача, пекарот има слична улога како компјутерскиот процесор. Дабарите имаат слична улога како процесите. Ѓевреците кои ги побаруваат тие може да се сметаат како потребното време од секој од процесите. Всушност, во оваа задача станува збор за управување со процеси.

Може да се направат следните аналогии со компјутер:

Пекар: централна процесирачка единица (процесор),

Дабари: процеси,

Број на ѓевреци: потребно време,

Производство на 3 ѓевреци за 2 минути: брзина на процесорот.



Бојан денес полни десет години. Како и секоја година, едвај ја чека роденденската торта со свеќички. За жал, мајката на Бојан изгубила неколку од свеќичките, па и останале само пет од нив. За среќа, мајката на Бојан знае како да го претстави бројот десет со петте свеќички.

Таа ги наредила петте свеќички во еден ред, ги ставила на роденденската торта и запалила дел од свеќичките. Вредноста која е претставена со свеќичките е одредена според следните правила:

- Ако е запалена само првата свеќичка од десно, претставена е вредноста 1. Ако е запалена само втората свеќичка од десно, претставена е вредноста 2 (двојно од 1). Ако е запалена само третата свеќичка од десно, претставена е вредноста 4 (двојно од 2). Вака продолжуваме и за четвртата и петтата свеќичка.
- Ако гори повеќе од една свеќичка, претставена е вредност која е збир од вредностите кои се добиваат кога секоја свеќичка е запалена посебно.

| 1 | 2 | 4 | $1+2=3$ | $1+4=5$ |
|---|---|---|---------|---------|
| | | | | |

Според овие правила, ако се запалени првата и втората свеќичка од десно, претставена е вредноста 3, затоа што $1 + 2 = 3$. На сликата се дадени примери како треба да се запалат свеќичките за да се претстават вредностите 1, 2, 4, 3 и 5, соодветно.

Кои свеќички треба да ги запали мајката на Бојан за со нив да ја претстави вредноста 10? Означи ги (со кликување) свеќите кои треба да се запалени.



Решение

Точен одговор е оној каде што се запалени втората (црвената) и четвртата (жолтата) свеќичка, а останатите свеќички се изгаснати. Имено, на тој начин ја имаме претставено вредноста $8 + 2 = 10$.

Секој број може да се претстави со користење на бинарниот броен систем, каде што секоја цифра вреди два пати повеќе од онаа цифра која што се наоѓа десно од неа. Во нашиот случај, плавата свеќичка има вредност 1, црвената 2, зелената 4, жолтата 8 и розовата 16. Ако се запалени црвената (2) и жолтата (8), ја имаме претставено вредноста 10.

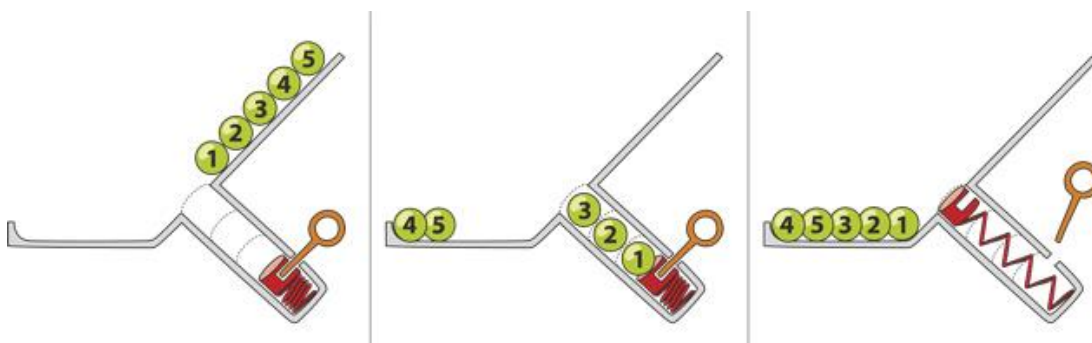
Ова е информатика

Бинарниот броен систем се користи од страна на скоро сите компјутерски системи и уреди. Имено, ова има практични причини, бидејќи логичките кола се многу поедноставни кога постојат само две состојби (вклучено, исклучено).



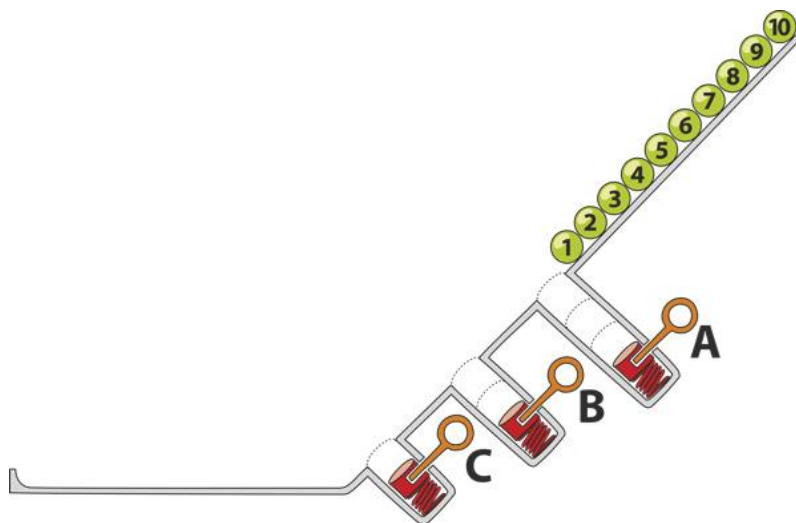
Нумерирани топки, подредени по редослед како на сликата лево, се пуштаат да се тркалаат. Кога една топка ќе дојде до дупка, ако има место во дупката, топката ќе падне во неа. Инаку, топката ќе продолжи да се тркала поминувајќи над дупката.

На дното на дупката има осигурувач, кој кога ќе се повлече, сите топки се катапултираат (исфрлаат) нагоре. На сликите е илустриран пример на кој се гледа како се тркалаат топки нумерирани од 1 до 5, ако поминуваат низ една дупка која собира точно 3 топки:



Од левата страна на сликата дадена погоре е дадена ситуацијата пред топките да почнат да се тркалаат, во средина е дадена ситуацијата кога истите ќе престанат да се тркалаат, а од десно е финалниот резултат откако осигурувачот ќе се отстрани.

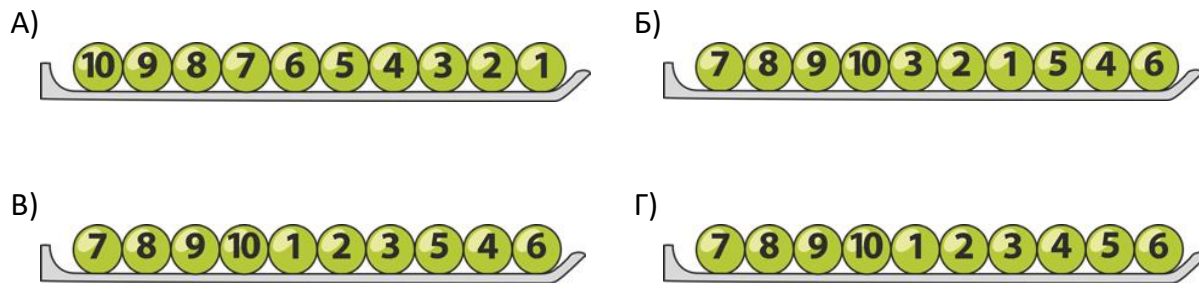
Сега, да го разгледаме случајот кога топки нумерирани со броеви од 1 до 10 се пуштаат да се тркалаат од положба како на сликата:



Како што е прикажано, има три дупки означени со А, В и С кои имаат простор за точно 3, 2 и 1 топка, соодветно. Откако сите топките ќе престанат да се тркалаат, се повлекуваат осигурувачите во дупките и тоа во редослед А, па В, па С (прво се повлекува осигурувачот во дупката А, потоа откако ќе престанат топките да се тркалаат се повлекува осигурувачот во дупката В, па по запирање на топките се повлекува осигурувачот во дупката С).

Каков е редоследот на топките од 1 до 10 на крајот, откако топките ќе престанат да се тркалаат?

Понудени одговори



Решение

Точниот одговор е Б).

Во дупката А има простор за 3 топки, па топките од 4 до 10 поминуваат над таа дупка. Во дупката В има простор за 2 топки, па топките од 6 до 10 поминуваат над неа. Во дупката С има простор за една топка па топките од 7 до 10 поминуваат над неа. Потоа се повлекува осигурувачот во дупката А и топките со броеви 3, 2, 1 (по тој редослед) се тркалаат додека да запрат. Во овој момент редоследот на топките на крајот е 7, 8, 9, 10, 3, 2, 1.

Потоа се повлекува осигурувачот во дупката В, па се исфрлаат топките со броеви 5 и 4. Во овој момент редоследот на топките е 7, 8, 9, 10, 3, 2, 1, 5, 4. На крајот, се повлекува и осигурувачот во дупката С, па топката 6 се тркала до крајот, со што конечниот распоред на топките е 7, 8, 9, 10, 3, 2, 1, 5, 4, 6.

Ова е информатика

Дупките за кои станува збор во оваа задача, се однесуваат како една податочна структура која што често се користи при решавање на разни проблеми - наречена куп или стек. Со оваа структура се претставува начин на организирање на податоци кое што е базирано на принципот последен-влегува прв-излегува (LIFO, last-in first-out principle). Во дадениот пример, првата топка која влегува во дупката, е последна која излегува од неа. Исто така, последната топка која влегува во дупката, е првата која излегува од дупката.

И покрај тоа што ова е многу едноставна идеја, структурата куп (стек) се користи во многу различни ситуации. На пример, истата наоѓа примена при проверката дали заградите во еден израз $((1+2)*3)$ се добро затворени, или пак не се - како кај $((4+5)*(6-7))$. Идејата како да го решиме овој проблем е преку разгледување на изразот знак по знак, при што секоја отворена заграда ја додаваме во купот. Ако знакот е затворена заграда (и изразот е правилен), тогаш на врвот од купот ќе имаме отворена заграда, по што истата ја вадиме од податочната структура и продолжуваме со разгледување на следните загради од изразот.



Четири пријатели се на патување и одлучуваат да застанат за да се напијат пијалок во блиската продавница за пијалоци. Секој од нив има различен афинитет кон пијалоците (т.е. сака некои пијалоци повеќе од другите), како што е прикажано во табелата подолу.

Продавницата нуди четири пијалоци, но во моментот се при крај со робата и имаат само по еден од секој тип на пијалок. За секој од пријателите, во колкава мера би бил тој/таа среќен со даден пијалок е прикажано во табелата преку бројот на срциња во насловот на соодветната колона.

| Ана | | | | |
|----------|--|--|--|--|
| Бојан | | | | |
| Кристина | | | | |
| Даниел | | | | |

На пример, ако Ана ја добие црвената лименка, таа ќе биде многу среќна (4 срциња), ако пак ја добие лимонадата 3 срциња итн.

Кој е најголемиот вкупен број на срциња што може да ги добие групата? На пример, ако Ана го добие топлото чоколадо (2 срциња), Бојан ја добие лимонадата (2 срциња), Кристина киселата вода (1 срце) и Даниел црвената лименка (3 срциња), вкупниот број на срциња ќе биде $2+2+1+3=8$. Дали може подобро да се поделат пијалоците, и колку најмногу срциња може да добие групата?

Понудени одговори

- A) 8
- Б) 12
- В) 14
- Г) 15

Решение

Точниот одговор В) 14. Максималниот вкупен број на срциња што може да ги добие групата е $4 + 4 + 3 + 3 = 14$. Имено, Даниел најмногу сака кисела вода, а сите останати најмалку го посакуваат овој пијалок, па според тоа оваа личност мора да избере кисела вода за да се максимизира вкупната среќа.

Сега, првите тројца го имаат истиот пијалок (црвената лименка) како најмногу посакуван, но Ана ја има лимонадата како следен најпосакуван, додека останатите двајца ја имаат како трет. Според ова, Ана треба да избере лимонада, а останатите двајца можат да ги изберат останатите два пијалоци (црвената лименка и топлото чоколадо) во кој било редослед.

Ова е информатика

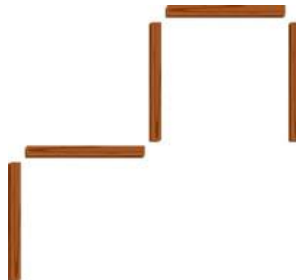
Оптимизацијата е многу важен дел од информатиката. Во оваа задача се трудиме да ја максимизираме среќата на групата.

Овој проблем е проблем на поврзување. Тука се обидуваме да ги поврземе пријателите со пијалоците, така да добиеме вкупна најголема среќа. Ваквите проблеми се многу важни во реалниот свет. На пример, пациентите кои чекаат за трансплантација на орган се чуваат во еден голем список. Но, не сите органи одговараат на сите луѓе. Оној кој го дава органот (донорот) и оној кој го прима органот (примателот) мора да имаат иста крвна група, за да може операцијата да биде успешна. Овие ограничувања го отежнуваат процесот на наоѓање на поврзување со кое што сите би биле среќни.

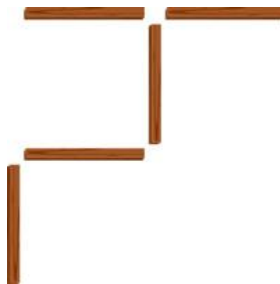
Компјутерите може да помогнат за решавање на овие проблеми преку споредување и максимизирање на поврзувањето, преку испитување на милиони различни комбинации исклучително брзо и ефикасно.



Адам има пет кибритчиња. Тој ги поставува на масата и го формира следниот облик:



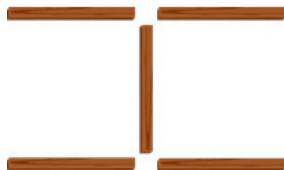
Ева се доближува до масата. Таа зема едно кибритче и го поставува на друго место:



Потоа до масата се доближува Игор. Тој исто така зема едно кибритче и го поставува на друго место. Кој облик не можел да го формира Игор?

Понудени одговори

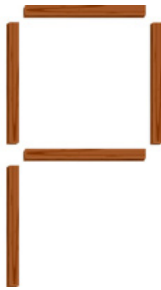
А)



Б)



В)



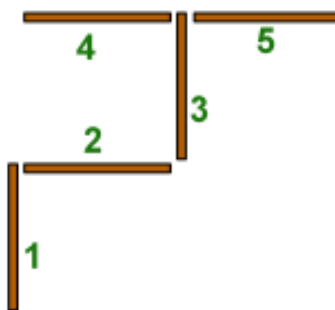
Г)



Решение

Точниот одговор е Г).

Ќе ги нумерираме кибритчињата заради поедноставно објаснување (како на сликата дадена во продолжение). Кибритчињата поставени хоризонтално имаат лев и десен крај. Кибритчињата поставени вертикално имаат горен и долен крај.



А) може да се формира со поставување на кибритчето 1 хоризонтално десно од десниот крај на кибритчето 2. Б) може да се формира со поставување на кибритчето 1 вертикално надолу од десниот крај на кибритчето 5. В) може да се формира со поставување на кибритчето 5 вертикално помеѓу левиот крај на кибритчето 4 и горниот крај на кибритчето 1.

Г) не може да се формира со преместување на ниту едно кибритче.

Ова е информатика

Кога размислуваме за облиците формирани од кибритчиња, потребно е да ја разбереме и замислиме последицата од секоја едноставна операција (преместување на кибритче на друго место). Неопходно е да бидеме прецизни за да го добиеме

точный ответ. Исто како и при создавањето и тестирањето на компјутерските програми.

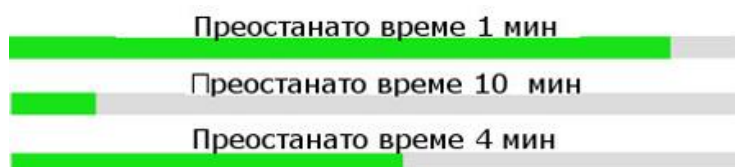
Иако задачата наликува како да е математичка, мора да имаме во предвид дека покрај развивањето на просторната замисла, која што често е неопходна за решавање на програмерски задачи, потребно е да се најдат и различните можности за преместување на кибритчето. Неопходно е да разбереме како биле преземени претходните чекори и како може да се изведе следниот чекор.

Растојанието помеѓу два облика може да се дефинира како бројот на потези или преместувања што треба да се направат. Се бара облик кој што е на растојание не поголемо од 1 од обликот што го формирала Ева. Различните состојби до кои што може да се стигне би можеле да се претстават со граф (концепт кој што се користи за решавање на разни проблеми, како наоѓање на најкраток пат помеѓу две локации, најмал број на авиони кои треба да се променат за да се стигне од еден град до друг, итн). Сега, ги бараме точките односно темињата во овој граф што се поврзани меѓусебно.



Кога се превземаат (симнуваат) датотеки од еден сервер, брзината на симнување е ограничена. На пример, кога 10 датотеки се симнуваат паралелно, брзината на симнување на секоја датотека е 10 пати помала отколку брзината кога би се симнувала само една датотека.

Еден корисник симнува паралелно три датотеки од еден сервер. На сликата е прикажан прогресот (напредокот) на симнување на датотеките. Преостанатото време се пресметува само врз основа на моменталната брзина и не зависи од историјата на симнување.



Колку време е потребно за да се симнат сите датотеки?

Понудени одговори

- А) 1
- Б) 4
- В) 5
- Г) 10

Решение

Точниот одговор е В) 5. Првата датотека ќе се симне по една минута. Потоа, брзината со која што ќе се симнуваат останатите две датотеки ќе биде 1.5 ($3/2$) пати поголема, бидејќи ќе останат 2 датотеки за симнување, наместо 3. Со други зборови, наместо 9 минути, за втората датотека ќе останат $9/1.5 = 6$ минути, додека за третата ќе останат $3/1.5 = 2$ минути.

По две минути, третата датотека ќе се симне, по што брзината со која ќе се симнува втората датотека ќе се зголеми двојно, бидејќи ќе остане само една датотека за симнување наместо две. Па, со други зборови, остануваат само 2 минути (наместо 4) за кои таа ќе се симне целосно.

Оттука, по $1 + 2 + 2 = 5$ минути, ќе бидат симнати сите датотеки.

Ова е информатика

Статусна лента е елемент кој се применува за визуелен кориснички интерфејс, и која најчесто се претставува со правоаголник или некоја друга фигура која е делумно обоена со боја или шара. Големината на обоениот дел од фигурата го претставува делот од времето кое поминало од почетокот на некоја операција до вкупното време на завршување на операцијата.

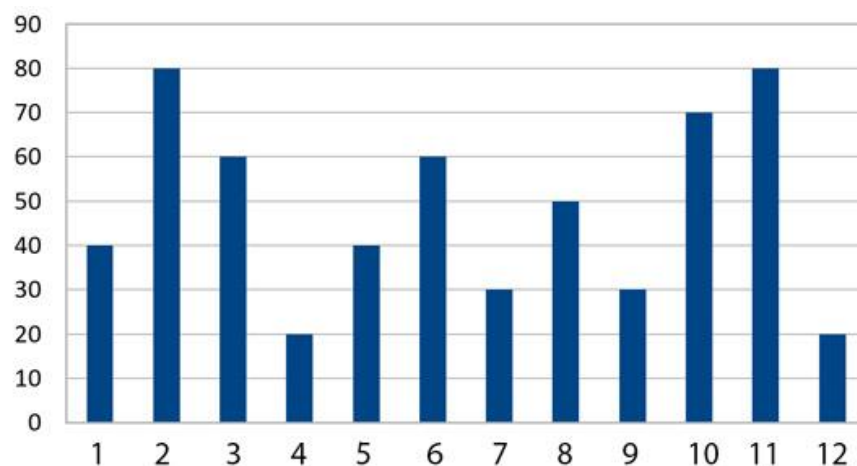
Статусната лента најчесто се користи кога остатокот од времето до завршување на операцијата, барем приближно, може да се одреди.

Многу аспекти од корисничкиот интерфејс побаруваат пресметки. На пример, кога ја менувате големината на еден прозорец, потребно е да се прилагоди содржината во прозорецот, како и другите елементи кои ги има на екранот. Овие прилагодувања често вклучуваат интензивни пресметки. Ова се значајни проблеми кои се дел од интеракцијата човек-компјутер.



Дабарите планираат да изградат нова брана. Врз основа на просекот на врнежите на месечно ниво (прикажано на сликата подолу), дабарите сакаат да најдат кој е најдобар месец за да се изгради браната. Тие се согласиле на следново:

- Тие сакаат да го тестираат максималниот капацитет на браната во најдождливиот месец во годината.
- Браната треба да се изгради еден или два месеци пред да се тестира, и тоа во најсувиот можен месец.



На сликата дадена погоре, со 1 е означен првиот месец во годината (јануари), со 2 февруари, со 3 март, со 4 април, со 5 мај, со 6 јуни, со 7 јули, со 8 август, со 9 септември, со 10 октомври, со 11 ноември и со 12 декември. Во кој месец треба да се изгради браната?

Понудени одговори

- А) Јануари (1)
- Б) Април (4)
- В) Септември (9)
- Г) Декември (12)

Решение

Точниот одговор е Г) Декември.

Прво наоѓаме во кои месеци има најмногу врнежи, а тоа се февруари и ноември. Следно, знаеме дека браната треба да се изгради еден или два месеци пред некој од овие месеци. Тоа се месеците: декември, јануари, септември или октомври. Од овие месеци треба да го избереме најсувиот - т.е. месецот со најмалку врнежи во просек, а тоа е месецот декември.

Ова е информатика

Многу често во информатиката, при анализа на податоци, потребно е да се најде најдобрата, односно оптималната вредност. Често, неколку услови треба да бидат применети во правилен редослед за да се најде таа оптимална вредност, како во случајот со оваа задача.



Десет студенти работат за школскиот весник. Секој петок, тие пишуваат или уредуваат свои статии.

Во табелата подолу, обоените ќелии означуваат кога на секој студент му е потребен компјутер за да може да работи. Да забележиме дека во времетраење од еден час, само еден студент може да работи на еден, и тоа било кој компјутер. Со други зборови, не може двајца студенти да работат на ист компјутер во исто време.

| | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 |
|----|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |

Кој е најмалиот број на компјутери кои се потребни за сите студенти да работат според планот даден во табелата?

Понудени одговори

- A) 4
- Б) 5
- В) 6
- Г) 10

Решение

Точниот одговор е Б) 5.

Во периодите од еден час кои почнуваат од 09:00 и од 10:00, на 5 студенти им треба компјутер. Планот не може да се реализира со помалку од 5 компјутери.

Ако ја направиме организацијата на компјутерите како што е прикажано во следната табела, ќе видиме дека доволни се 5 компјутери за да можат студентите да работат.

| Студент | Час | | | | | | |
|---------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 |
| 1 | | PC 3 | PC 3 | | | | |
| 2 | | | PC 1 | PC 1 | PC 1 | PC 1 | |
| 3 | PC 1 | PC 1 | | | | | |
| 4 | | | | | PC 3 | PC 3 | PC 3 |
| 5 | | PC 4 | PC 4 | | | | |
| 6 | | | | PC 2 | PC 2 | | |
| 7 | | | PC 5 | PC 5 | PC 5 | PC 5 | PC 5 |
| 8 | | PC 5 | | | | | |
| 9 | PC 2 | PC 2 | PC 2 | | | | |
| 10 | | | | | | PC 2 | PC 2 |

Во табелата со PC 1, PC 2, PC 3, PC 4 и PC 5 се означени петте компјутери кои се доволни за да се направи организацијата. Притоа, кога еден студент пристигнува, тој седнува на првиот слободен компјутер. Кога студентот завршува со својата работа, друг студент (ако има таков) седнува на тој компјутер.

Ова е информатика

За да може да ги разбереме врските меѓу различен тип на податоци, најдобро е да се создаде метод за претставување на податоци, како што е на пример табела, графикон или дијаграм. Зависно од информацијата која не интересира, истиот податок може да биде претставен на различни начини.

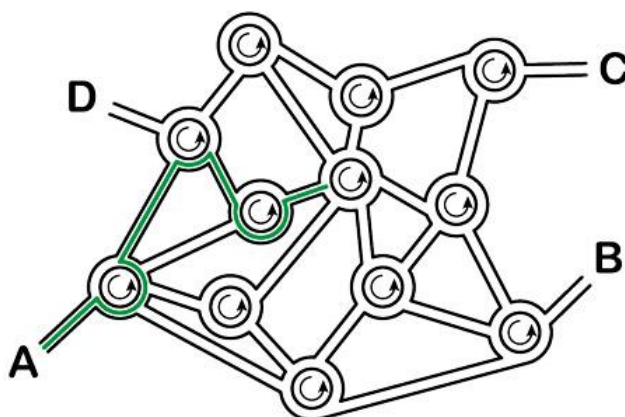
Создавањето распореди, како и оптималната искористеност на ресурси често се јавува како проблем во реалниот живот. На пример, во хотелите, кај системот за резервација на соби, многу е важно две резервации да не се поклопат и распределбата на соби за гостите да биде оптимална. Исто така, ако има неколку презентации кои се одржуваат во различни конференциски сали, корисно е да се направи оптимален распоред.



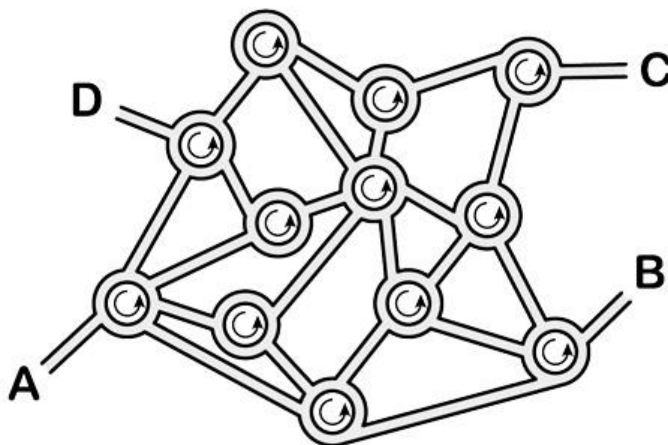
Во Градот на кружни текови, софтверот за навигација НЕ дава инструкции во текстуална форма, како што се:

- На следниот кружен тек, излезете на четвртиот излез.
- На следниот кружен тек, излезете на првиот излез.
- На следниот кружен тек, излезете на вториот излез.

Наместо тоа, софтверот ви дава листа од броеви, како на пример: "4 1 2", која означува дека треба да се движите на следниот начин:



Ако тргнеме од точката А и ја следиме низата 3 1 3 2 3, каде ќе стигнеме?

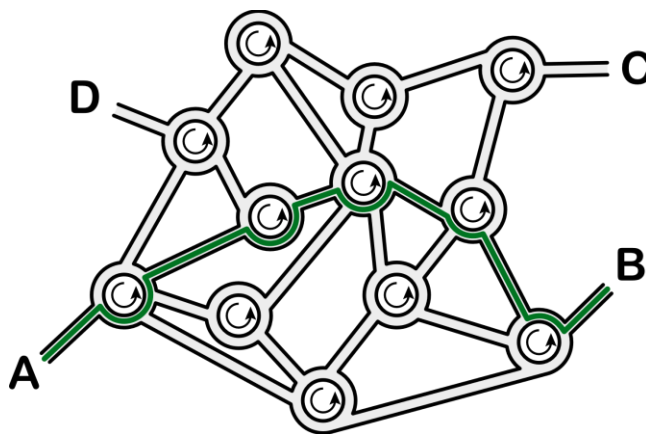


Понудени одговори

- A
- B
- C
- D

Решение

Точниот одговор е B.



Ова е информатика

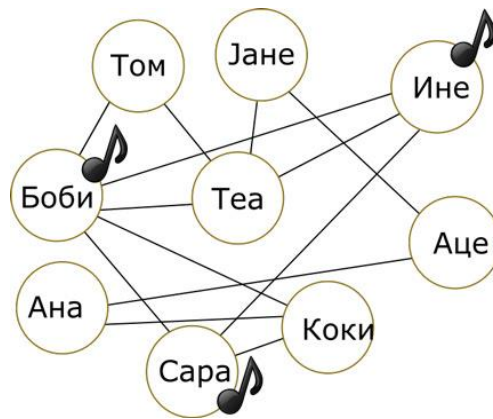
Оваа задача воведува еден важен елемент на многу компјутерски програмски јазици: последователно извршување, што означува следење на инструкциите една по една во соодветен редослед.

Листа (секвенца) од инструкции - како онаа што ја имавме кај автомобилот - е основата за секоја компјутерска програма. Во оваа задача имаме многу едноставно множество од инструкции, па имаме многу едноставен програмски јазик (само листа од броеви). Може да се случи во некоја друга ситуација да не може да го користиме овој јазик - т.е. да е потребен посложен начин за претставување на инструкциите.



На сликата, со кругови се претставени учениците од еден клас. Врските меѓу круговите покажуваат кои парови од ученици се пријатели. На пример, Јане и Теа се пријатели, а Јане и Том не се пријатели.

Еден популарен пејач објавува нова песна во понеделник, па дел од учениците, покрај кои стои музичка нота на сликата, ја купуваат песната уште истиот ден.



Понатаму, во секој следен ден, ако даден ученик сеуште ја нема купено песната, а барем половина или повеќе од неговите пријатели ја имаат претходно купено, тогаш тој или таа исто така ќе ја купи песната. Во спротивно, ученикот нема да ја купи тој ден.

Во кој ден сите деца ќе ја имаат купено песната?

Понудени одговори

- А) Четврток
- Б) Недела
- В) Сабота
- Г) Среда

Решение

Точниот одговор е А) Четврток.

Во понеделник Боби, Ине и Сара ја купиле песната. Том, Теа и Коки ја купиле песната следниот ден, т.е. во вторник (види слика лево). Ана и Јане ја купиле во среда (види

слика десно), а Аце ја купил во четврток. Во четврток сите пријатели ја имаат купено песната, па тоа не го прикажуваме со слика.



Ова е информатика

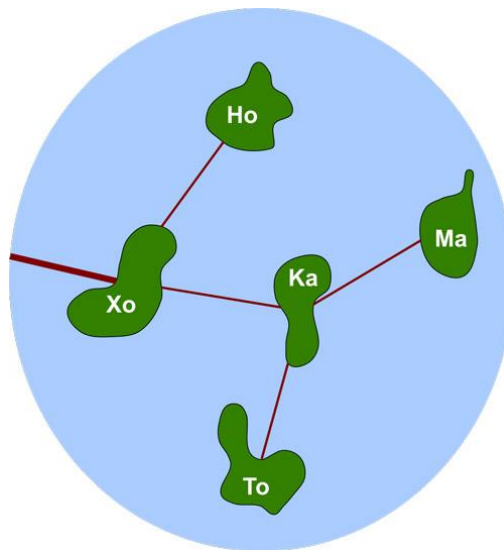
Задачата е поврзана со концептот на пренесување на влијание преку социјална мрежа. Станува збор за добро познатиот модел на праг (анг. threshold model). Според овој модел, секое лице во социјалната мрежа го менува своето мислење ако одреден процент од неговите соседи имаат идеја која што е различна од неговата.

Проучувањето на овие модели се користи кај социјалните мрежи од страна на маркетинг компаниите, за истите да овозможат ширење на информации за нови производи или сервиси.



Архипелагот Хономаќато го сочинуваат пет прекрасни острови: Хо, Но, Ма, Ка и То. Големiot остров Хо е поврзан на Интернет со голем кабел.

Со мали кабли се поврзани следните парови од острови: Хо и Но, Хо и Ка, Ка и Ма, и Ка и То. Преку овие кабли, сите острови се поврзани со Хо, а со тоа се поврзани на Интернет.



Населението на Хономаќато посакува мрежата да е робуствна - т.е. ако се случи да има прекин во еден од малите кабли (без разлика кој од нив), секој остров да остане поврзан на Интернет.

Ако е потребно да се постават уште два мали кабли за мрежата да се направи робуствна, тогаш кој од следниве искази е точен?

Понудени одговори

- А) Каблиите треба да бидат помеѓу Хо и То, и помеѓу Ма и То.
- Б) Каблиите треба да бидат помеѓу Ка и Но, и помеѓу Но и Ма.
- В) Каблиите треба да бидат помеѓу Хо и То, и помеѓу Но и Ма.
- Г) Не се доволни два нови мали кабли за мрежата да се направи робуствна.

Решение

Точниот одговор е В) Помеѓу Хо и То, и помеѓу Но и Ма. Ако било кој кабел има прекин, тогаш секој остров ќе може да се поврзе на Интернет преку другите кабли.

Ако има кабел помеѓу Хо и То, тогаш

- То ќе остане поврзан на Интернет, дури и ако кабелот меѓу Хо и Ка или меѓу Ка и То има прекин. Уште повеќе,
- Ка ќе остане поврзан на Интернет преку островот То, дури и ако има прекин кај кабелот меѓу Хо и Ка;

Ако има кабел помеѓу Но и Ма, тогаш

- Ма ќе остане поврзан на Интернет преку Но, дури и ако кабелот меѓу Хо и Ка или меѓу Ка и Ма има прекин;
- Но ќе остане поврзан на Интернет преку Ка и Ма, дури и ако има прекин кај кабелот меѓу Хо и Но;
- Ка ќе остане поврзан на Интернет преку Но и Ма, дури и ако има прекин кај кабелот меѓу Хо и Ка.

Ако се постави кабел меѓу Ма и То и меѓу Хо и То, Но може да остане неповрзан на Интернет при прекин кај кабелот меѓу Хо и Но.

Ако се постави кабел меѓу Ка и Но и меѓу Но и Ма, То може да остане неповрзан на Интернет при прекин кај кабелот меѓу Хо и Ка или меѓу Ка и То.

Ова е информатика

Кабелската мрежа која била создадена за архипелагот Хономакато е само еден дел од целиот Интернет. Меѓутоа, структурата на оваа мрежа е пример за глобалната структура на Интернет: сите компјутери, мобилни телефони, телевизори, ладилници, и секој друг уред кој што е секојдневно поврзан на Интернет претставува јазол (точка) во целата мрежа. Во оваа задача, островите ги претставуваат јазлите во мрежата на Хономакато.

Во 1960-тите години, една од главните мотивации за пронаоѓањето на Интернетот била потребата да се создаде робустна мрежа. Всушност, ако падне некоја врска во мрежата, не смее да падне и целата мрежа. И кај повеќето други мрежи, како што се

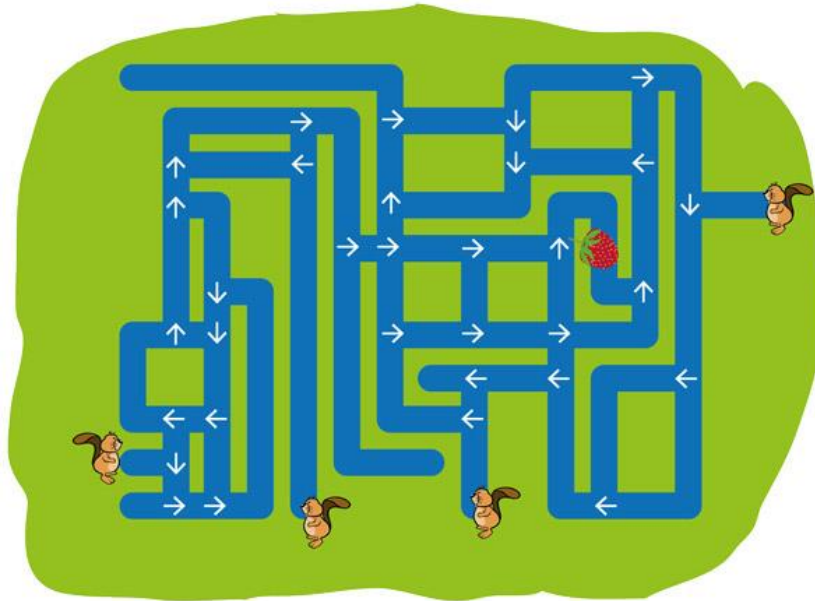
сообраќајната мрежа, производната мрежа, итн., многу е важно да не постои таква врска без која мрежата нема повеќе да е поврзана.

Информатичарите ја користат теоријата на графови кога ги разгледуваат мрежите. Граф е мрежа од јазли (точки) и врски (наречени ребра). Велиме дека еден граф е поврзан ако кој било пар од јазли A и B се поврзани, т.е. ако постои пат од A до B преку едно или повеќе ребра.

Ако има ребро кое мора да постои за графот да остане поврзан, тогаш таквото ребро се нарекува мост. Во робустните мрежи не постојат мостови. За среќа, постојат алгоритми за откривање на мостови, со цел да знаеме кој дел од мрежата треба да се унапреди.



Четири дабари започнуваат да пливаат од различни места. Тие пливаат само напред и секогаш ги следат стрелките.



Колку од дабарите ќе дојдат до јаготката?

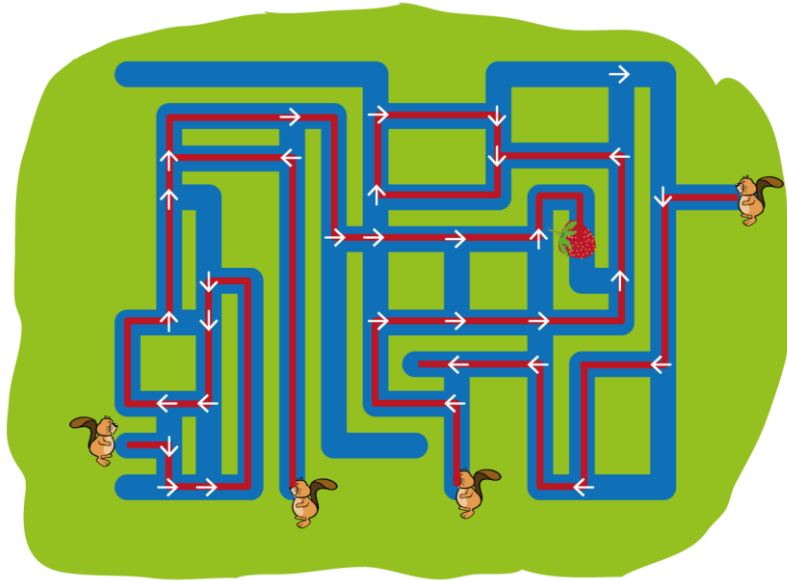
Понудени одговори

- А) 0
- Б) 1
- В) 2
- Г) 3

Решение

Точниот одговор е В) 2. Двата дабари на левата страна ќе стигнат до јаготката. Нивните патишта всушност се сретнуваат.

Третиот дабар на дното ќе започне со пливање во круг. Дабарот пак на десната страна ќе заплива во слеп пат од кој што нема да може никако да излезе.



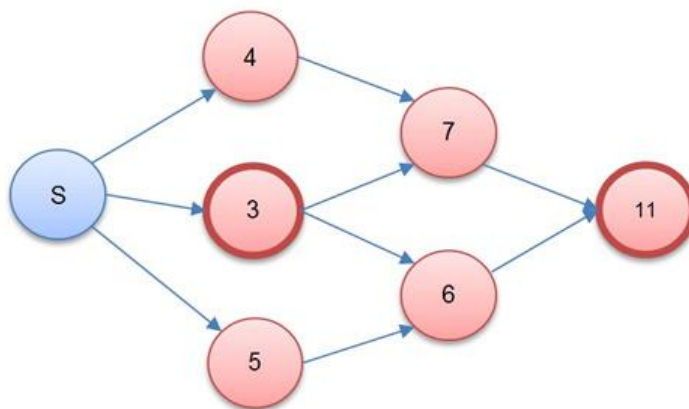
Ова е информатика

Системот на канали во кој што пливаат дабарите има два главни елементи: канали (низ кои дабарите едноставно можат да пливаат) и крстосници (каде дабарите треба да одлучат според стрелката во кој канал да продолжат со пливање). Во компјутерските науки, овој систем се нарекува граф со ребра (каналите) и јазли (крстосниците). Во овој случај, на јазлите им е придружена дополнителна информација: во кој канал дабарот треба да продолжи со пливање.

Графовите може да се користат за опишување на ситуации како во оваа задача. Тие исто така може да се користат за програмирање на компјутер: компјутерот следи некој пат во графот и во секоја крстосница истиот добива инструкција за тоа што треба следно да направи. Во некои случаи компјутерот успева да го реши проблемот (што во задачата би одговарало на случај кога дабарот стигнува до јаготката), а во некои случаи завршува во “слеп пат” или пак никогаш не ја завршува програмата (како двата други дабари). Графови се користат и за решавање на проблеми како наоѓање на најкраток пат помеѓу две локации и слично.



На сликата е прикажана еднонасочна мрежа од патишта. Различните локации ги нарекуваме јазли, и тие се прикажани со круг. Насочените линии претставуваат врски од една до друга локација. Бројот во секој црвено обоен јазол го претставува најкраткото растојание од S до тој јазол.



Кој од дадените искази за двата јазли означени со задебелена црвена линија е точен:

Понудени одговори

- А) Најкраткото растојание меѓу овие јазли е точно 8
- Б) Најкраткото растојание меѓу овие јазли е 8 или повеќе
- В) Најкраткото растојание меѓу овие јазли е 8 или помалку
- Г) Ниту еден од другите искази не е точен

Решение

Точниот одговор е Б) Најкраткото растојание меѓу овие јазли е 8 или повеќе.

Имено, ако најкраткото растојание е помалку од 8, тогаш најкраткото растојание меѓу S и јазолот 11 треба да е помалку од 11. Најкраткото растојание може да е повеќе од 8, затоа што најкраткиот пат од S до јазолот 11 може да се добие преку јазлите со броеви 5 и 6.

Ова е информатика

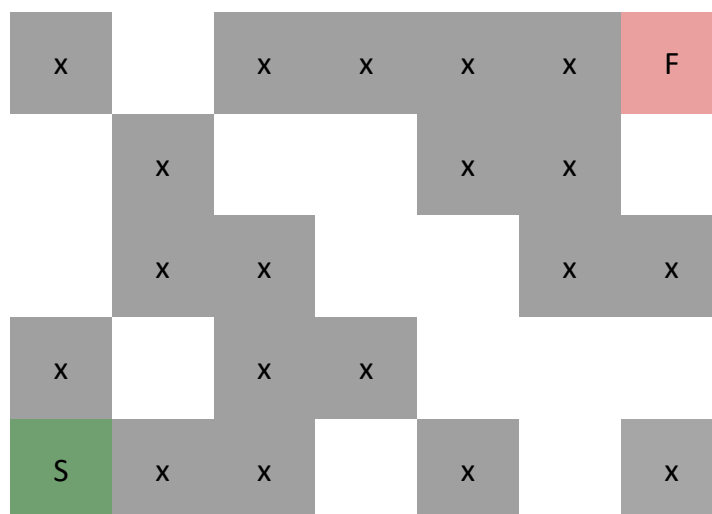
Оваа задача е поврзана со мрежите и познатиот проблем на наоѓање на најкраток пат (на пример, помеѓу две локации, пат каде треба да платиме најмалку за патарина, и слично). Имено, постојат повеќе алгоритми за наоѓање на најкраток пат, а еден од најпознатите е т.н. алгоритам на Dijkstra.

Сепак, во оваа задача, од учениците се бара да размислат само за најкраткото растојание помеѓу два јазли во мрежата, наместо за најкраткото растојание помеѓу почетната и крајната точка.



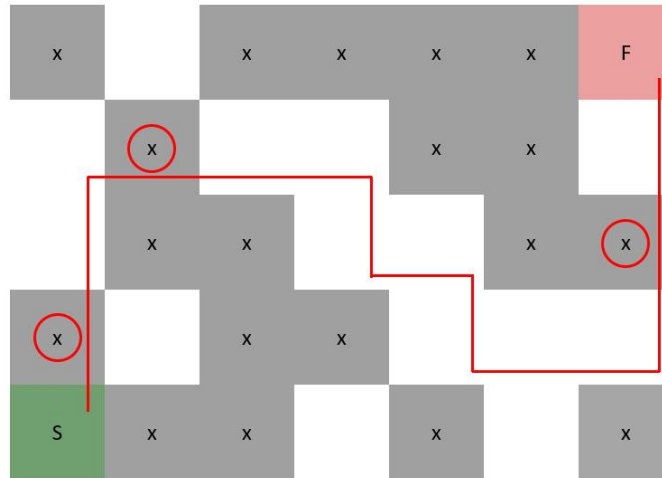
Лавиринт е составен од празни полиња (обоени со бела боја), и сидови (обоени со сива боја). Можеме да се движиме од едно празно поле до некое соседно празно поле во хоризонтална или вертикална насока (не и дијагонално).

Одберете (преку кликување со глумчето) што помалку сидови на сликата кои треба да се уништат, со цел да можеме да се движиме од долниот лев агол на лавиринтот, до горниот десен агол.



Решение

Оваа задача можеме да ја решиме со рушење на три сидови. Тоа е сидот кој што се наоѓа веднаш над почетното поле, сидот кој се наоѓа во вториот ред лево, и сидот под крајното поле, како што е покажано на следната слика. Не постои начин да се дојде од почетното до крајното поле со рушење на помалку од три сидови.



Еден систематски начин на кој што можеме да ја решиме оваа задача е преку запишување на бројка кај секое поле, која ќе означува колку сидови треба да се срушат за да стигнеме до тоа поле. На пример, кај полето над почетното може да запишеме 1 (бидејќи треба да го срушиме тој сид), понатаму можеме да запишеме 1 над тоа поле (бидејќи за да стигнеме треба да се сруши сидот под него), итн. На крај, од кога ќе ги обележиме сите полиња и ќе видиме со колку најмалку срушени сидови може да се стигне до крајното поле, треба само да откриеме кои сидови да се срушат (за што ни помагаат и бројките кај секое поле – т.е. како тие се менуваат).

Сепак, во оваа задача и не постоеше преголем број на можни опции, па истата може да се реши и преку логичко разгледување на изгледот на лавиринтот.

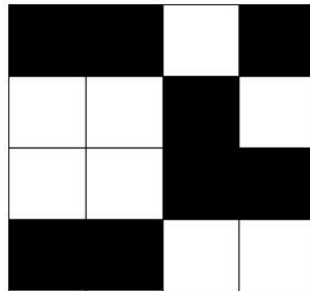
Ова е информатика

Откривањето на пат во лавиринт е познат проблем во компјутерската наука, роботиката и многу други области поврзани со нив.

Решавањето на вакви проблеми бара систематско разгледување, или логички преглед почнувајќи од почетното поле. Означувањето на полињата со корисни вредности може да помогне за полесно сфаќање на многу проблеми – како во случајот со лавиринтот даден во оваа задача.



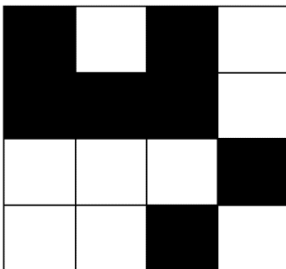
Во пазарот на дабарите, на секој производ поставен е дабарски код заради распознавање на истиот. На пример, дабарскиот код за производот со сериски број “1101001000111100” е прикажан на сликата подолу.



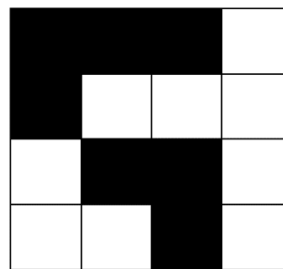
Која од понудените опции во продолжение е дабарскиот код за производот со сериски број “1010000111010010”?

Понудени одговори

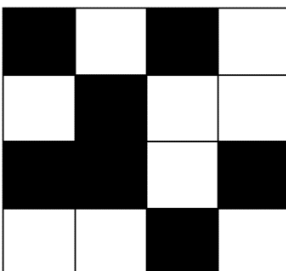
A)



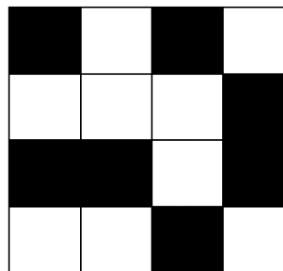
Б)



B)



Г)



Решение

Точниот одговор е Г). За претставување на нулите и единиците во сериските броеви, дабарскиот код користи бели (0) и црни (1) квадратчиња. После секои 4 квадратчиња започнува нов ред, одејќи одозгора - надолу. Според ова, точниот одговор е “Г”.

Ова е информатика

Многу често, информациите се претставуваат преку црно-бели слики кои што се едноставни за читање за евтините скенери или камерите на паметните телефони. Ако податоците се составени само од два симбола, тогаш доста лесно истите може да се “шифрираат” со едно квадратче кое може да биде црно или бело.

Генерално, ако се користат повеќе симболи (на пример, 31-та буква од македонската азбука), ќе биде потребно нешто посложено: неопходна е низа од квадратчиња за претставување на секој симбол. Користејќи низа од n квадратчиња, возможно е да се претстават $2 \cdot 2 \cdot \dots \cdot 2$ (n пати) различни симболи. Репрезентацијата која што користи само два елементи (во овој случај бои: бела и црна) се нарекува бинарна. Бинарните репрезентации се многу чести во информатиката бидејќи лесно се создаваат уреди со две алтернативни состојби.



Во задачата, со слика со 4×4 квадратчиња кои може да бидат црни или бели може да се претстават $2 \cdot 2 \cdot \dots \cdot 2$ (16 пати) различни сериски броеви т.е. различни производи. Некои црно-бели кодови како QR кодовите (еден ваков код е прикажан на сликата) се многу популарни, бидејќи лесно може да се фотографираат со камера на паметен телефон. Големите квадратчиња во трите агли всушност не се дел од шифрирањето, но се корисни за добивање на точната ориентација на QR кодот.



Дабарите се гостопримливи и често одат на посета, или покануваат некого во нивниот дом. Сепак, понекогаш тие не се дома, па затоа мораат да остават порака на нивните гости користејќи информативна порта (порта за информации).

Дабарите смислиле 4 различни пораки и тоа:

- Дома сме. Ве молиме влезете.
- Се враќаме на пладне.
- Се враќаме вечер.
- Се враќаме на полноќ.



Сепак, малиот дабар Јован смета дека е можно да се направат повеќе од четири пораки со менување на положбата на стаповите што ја сочинуваат информативната порта (погледнете ја сликата!).

Тој знае дека стаповите мора да ги задоволуваат следниве услови:

- Стаповите можат да бидат закачени хоризонтално или да бидат отстранети.
- Изгледот на стаповите не е важен (сите стапови изгледаат исто по боја, дебелина и слично).

На пример, сите овие ситуации може да означуваат различна порака: да се постави само еден стап во горниот дел од портата, да се постави само еден стап во долниот дел на портата, два стапови (еден во горниот дел, и еден во средина), итн.

Јован не знае колку точно различни пораки може да се направат користејќи ги стаповите што ја сочинуваат информативната порта.

Кој е максималниот број на пораки што може да се направат?

Понудени одговори

- А) 4
- Б) 6
- В) 8
- Г) 10

Решение

Точниот одговор е В) 8. Секој стап има само 2 можни состојби: да е поставен или да не е поставен на своето место. Има вкупно 3 стапа. Според ова, бројот на можни комбинации би бил $2 \times 2 \times 2 = 8$.

Бинарните броеви припаѓаат на броен систем во кој вредностите се претставуваат само со два различни симболи. Најчесто, тоа се 0 (нула) и 1 (еден). Следниве кодови ги прикажуваат сите 8 можни комбинации:

| | | | |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Бинарен код: 000 | Бинарен код: 001 | Бинарен код: 010 | Бинарен код: 011 |
| Бинарен код: 100 | Бинарен код: 101 | Бинарен код: 110 | Бинарен код: 111 |

Ова е информатика

Оваа задача е поврзана со бинарниот броен систем, а во исто време и со основната комбинаторика. Учениците би требало да се запознаат со математичките концепти, како што се бинарните броеви, затоа што одредени интересни делови од математиката се значајни компоненти на информатиката.

Иако оваа задача можеби е лесна за постарите ученици, таа може да им помогне на помладите да размислуваат правилно, и полесно да ја сфатат разликата помеѓу бројните системи.

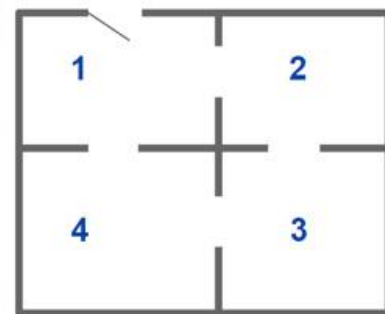


Во музејот на Постмодерна Уметност "Дабар" има интелигентен безбедносен систем кој детектира упад од натрапници. Натрапник е лице кое влегло во музејот, но не преку влезот.

Секогаш кога некој влегува или излегува од некоја просторија, системот детектира колку точно луѓе се наоѓаат во секоја просторија, и овие податоци ги запишува во табела. Знаеме дека системот секогаш точно ги лоцира сите луѓе, и секое лице го лоцира точно во една просторија. Може да се случи неколку луѓе да влезат или излезат од една просторија истовремено.

Во табелата се прикажани записите на интелигентниот безбедносен систем, а на сликата е прикажан изгледот на просториите во музејот. Да забележиме дека влезот во музејот се наоѓа во просторија 1 и дека во музејот има 4 простории.

| Време | Просторија 1 | Просторија 2 | Просторија 3 | Просторија 4 |
|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 10:00 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 10:07 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 10:08 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| 10:12 | 4 | 1 | 1 | 0 |
| 10:13 | 2 | 2 | 3 | 0 |
| 10:17 | 5 | 2 | 2 | 1 |
| 10:20 | 4 | 1 | 2 | 2 |



Во кое време системот открил натрапник? Со други зборови, во кое време е детектиран упад?

Понудени одговори

- A) 10:07
- B) 10:08
- B) 10:12
- Г) 10:13
- Д) 10:17
- Ѓ) 10:20

Решение

Точниот одговор е Г) 10:13, т.е. упадот бил детектиран во 10:13. Тогаш се забележува дека двајца влегле во просторија 3, но претходно во соседните простории имало само едно лице (во просторија 2 имало едно, а просторијата 4 била празна). Па, може да заклучиме дека некој влегол во просторија 3 од надвор од музејот без да влезе преку влезот (т.е. просторијата 1).

Ова е информатика

Безбедносни системи кои чуваат записи за бројот на лица вообичаено се поставуваат на места како што се аеродромите. Со помош на компјутерски програми се анализираат сликите добиени од камерите во реално време и се детектираат лица, со што може да се одреди нивниот број во една просторија.

Овие програми користат вештачка интелигенција (на пример, за препознавање на лица), но исто така користат и некои логички правила, какви што се дадени во оваа задача, за да можат да детектираат безбедносни нарушувања.



Неодамна открив една глупава грешка што сум ја направил во еден доста долг текст. Сите единици (1) требало да бидат единаесетки (11) и сите единаесетки (11) да бидат единици (1).

За среќа, јас сум прилично паметен. Си имам уредувач во кој што можам да заменувам една низа (секвенца) од знаци со друга низа. Погледнете што се случува со реченицата во која ќе ги заменам сите појавувања (освен последното) на „ва“ со „та“! Еле пак, ако ги заменам сите појавувања на „и“ (освен последното) со „е“.

Што направив јас за да го поправам мојот текст?

Помош: Знакот \$ е знак кој што не се користи во текстот!

Понудени одговори

А) Ја заменив секоја единица (1) со единаесетка (11) и потоа секоја единаесетка (11) со единица (1).

Б) Ја заменив секоја единаесетка (11) со единица (1) и потоа секоја единица (1) со единаесетка (11).

В) Ја заменив секоја единица (1) со \$, па потоа секој \$ со единаесетка (11) и на крајот секоја единаесетка (11) со единица (1).

Г) Ја заменив секоја единаесетка (11) со \$, потоа секоја единица (1) со единаесетка (11) и на крајот секој \$ со единица (1).

Решение

Точниот одговор е Г).

Во одговорот под А, не само што ги менуваме единиците (1) во единаесетки (11), туку и единаесетките (11) во "1111". А потоа се враќаме назад, па завршуваме со онаа низа со која што сме започнале.

Во одговорот под Б, откако ќе ги замениме единаесетките (11) со единици (1), веќе нема да може да ги разликуваме оригиналните единици (1) кои што сега треба да се заменат со единаесетки (11), од оние единици (1) кои што само што ги формиравме од единаесетки (11). На крајот, би добиле само единаесетки (11).

Под В) би добиле само единици (1).

Ова е информатика

Ако сте вистински хакер, ќе продолжите да бидете хакер дури и кога ќе користите такви досадни работи какви што се текстуалните уредувачи.

И уште нешто: ова е вистинска приказна, освен што долгиот текст всушност беше компјутерска програма во која што јас успеав да измешам некои податоци.



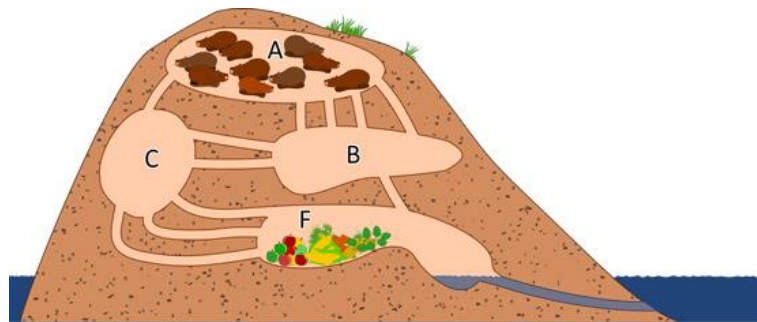
Хотелот Ханриево има тунели кои поврзуваат четири соби (А, В, С, F). Првите три соби (А, В и С) се соби за дневен престој, а четвртата соба (F) е собата во која се чува храната (види ја сликата).

10 дабари престојуваат во собата А. Тие стануваат гладни и сакаат да одат во собата F за да јадат. Бидејќи сите дабари се многу гладни, тие сакаат да стигнат до храната што е можно побрзо.

Потребна е 1 минута за да се измине еден тунел и само еден дабар може да поминува низ еден тунел во даден момент (не може неколку дабари да се наоѓаат во еден ист тунел во исто време).

Поврзаноста помеѓу собите е дадена со следниов број на тунели помеѓу нив:

- помеѓу А и В: 4 тунели.
- помеѓу А и С: 1 тунел.
- помеѓу В и С: 2 тунели.
- помеѓу В и F: 1 тунел.
- помеѓу С и F: 3 тунели.



Собите немаат ограничување за капацитетот, па во една соба во ист момент може да има колку што сакаме дабари. Во најдобар случај, колку минути се потребни за сите дабари да стигнат во собата со храна?

Понудени одговори

- A) 3
- Б) 4
- В) 5
- Г) 6

Решение

Во најдобар случај, сите дабари можат да стигнат до храната за 4 минути. Па, точниот одговор е Б) 4. Постојат две најкратки рути, и двете имаат капацитет од 1 дабар и побаруваат 2 минути како време за патување:

- А до В до F
- А до С до F

Постои и рута која има поголем капацитет (2 дабари), но побарува 3 минути:

- А до В до С до F

Во следнава табела е дадено објаснување за движењето на дабарите “минута по минута”. Иако постои само едно оптимално решение за оваа задача (4 минути), постојат повеќе начини за да се добие истото. Овде разгледуваме начин каде што дабарите не мораат да чекаат во собата В.

| Акција / Состојба | Број на дабари во собите (по акцијата) | | | |
|--|---|---|---|----|
| | А | В | С | F |
| Состојба на почетокот | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 3 дабари одат од А до В (иако може и повеќе) | | | | |
| 1 дабар оди од А до С | | | | |
| Состојба после 1 минута | 6 | 3 | 1 | 0 |
| 3 дабари одат од А до В (иако може и повеќе) | | | | |
| 1 дабар оди од В до F | | | | |
| 2 дабари одат од В до С | | | | |
| 1 дабар оди од С до F | | | | |
| 1 дабар оди од А до С | | | | |
| Состојба после 2 минути | 2 | 3 | 3 | 2 |
| 1 дабар оди од А до В (избрана е најкратката рута) | | | | |
| 1 дабар оди од В до F | | | | |
| 2 дабари одат од В до С | | | | |
| 1 дабар оди од А до С (избрана е најкратката рута) | | | | |
| 3 дабари од С до F | | | | |
| Состојба после 3 минути | 0 | 1 | 3 | 6 |
| 1 дабар оди од В до F | | | | |
| 3 дабари одат од С до F | | | | |
| Состојба после 4 минути | 0 | 0 | 0 | 10 |

Ова е информатика

Мрежата од тунели можеме да ја замислиме како мрежа на проток во теоријата на графови (област која често се користи во математика и информатика). Ова е всушност насочен граф во кој секое ребро (пат) има капацитет (максималниот број на тунели помеѓу собите). Вкупниот проток не може да го надмине капацитетот на реброто (не можеме во иста минута да испратиме повеќе дабари од една соба во друга, отколку што има тунели помеѓу нив).

Целта е да се оптимизира протокот на дабарите низ мрежата така што најголем можеен број на дабари ќе стигнат во најкратко време до храната. Ваква мрежа може да се користи за да се моделира сообраќај во систем на улици. Постојат повеќе алгоритми кои ги решаваат овие проблеми, а еден од нив е алгоритмот на Ford-Fulkerson.



Нашиот проблем претставува специфична верзија на овој проблем, затоа што дозволува чекање во В и С во случај да нема можност да се продолжи понатаму. Во стандардниот проблем ништо не може да остане во едно место. Се што доаѓа мора веднаш да биде испратено кон останатите канали. Дополнително, кај стандардниот проблем постојат насоки за секој од тунелите. Во нашиов случај може слободно да се движиме во која било насока.



Славе е робот кој е програмиран да собере што е можно повеќе бонбони. Тој ова го прави со поминување преку полињата на една табела. Секое поле од табелата може да има 0, 1, 2 или 3 бонбони.

Славе почнува од полето означено со S во долниот лев агол и завршува во полето означено со F во горниот десен агол. Во секој чекор Славе може да се движи само десно или горе.

| | | | | |
|----------|---|---|---|----------|
| 2 | 0 | 1 | 1 | F |
| 1 | 2 | 0 | 2 | 3 |
| 2 | 2 | 0 | 2 | 1 |
| 3 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| S | 0 | 1 | 3 | 0 |



Колку бонбони ќе собере роботот Славе за вака дадена табела?

Понудени одговори

- A) 10
- Б) 12
- В) 14
- Г) 16

Решение

Точниот одговор е В) 14. Еден пристап е да се пополни табелата, така што во секое поле ќе се запише најголемиот број на бонбони што може да ги имаме до тоа поле. На почетокот, во полето означено со S, имаме 0 бонбони. Ако роботот оди горе може да има 3 бонбони, а ако оди десно може да има 0. Да го погледнеме полето што се наоѓа

десно од она поле во кое може да имаме 3 бонбони и над она со 0 бонбони (тоа е полето горе-десно од почетното). Кој е најголемиот број на бонбони што може да ги имаме во ова поле? Подобрo е да дојдеме до ова поле по собирање на 3 бонбони од полето лево од даденото (па да одиме десно), отколку по собирање на 0 бонбони од полето под даденото (па да одиме горе). Па, според ова, во ова поле би имале најмногу 4 бонбони.

| | | | | |
|---|---|----|----|----|
| 8 | 9 | 10 | 12 | 14 |
| 6 | 9 | 9 | 11 | 14 |
| 5 | 7 | 7 | 9 | 10 |
| 3 | 4 | 4 | 6 | 6 |
| 0 | 0 | 1 | 4 | 4 |

Ако продолжиме на овој начин, ќе дојдеме до следниот резултат (види слика), каде се пополнети сите полиња. Забележете дека до F може да се соберат дури 14 бонбони. Со црвена линија е означено како ова може да се постигне.

Ова е информатика

Наоѓањето на "најдоброто" решение во множество од можни решенија е чест и важен проблем, но и тежок за решавање. За овој проблем на собирање на бонбони, можеме да ги најдеме прво сите можни патишта, што претставува пристап со груба сила. За несреќа, за овој проблем има дури 70 различни патишта.

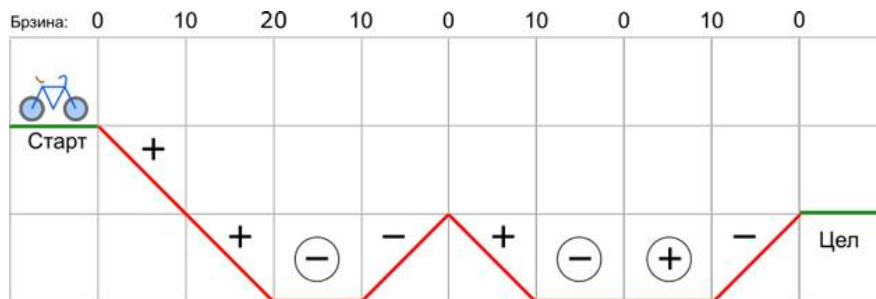
Подобрo решение би било ако ја пополнуваме табелата како што направивме, користејќи ја техниката наречена динамичко програмирање. Според оваа техника, откако ќе најдеме формула за најдоброто решение за тековното поле, базирано на пресметката на полето лево и полето под него, можеме да направиме само 25 пресметки за секое поле и со тоа да го најдеме точниот одговор.



ВелоЗабава е новата атракција во градот. Со ВелоЗабава може да возите велосипед по различни стази. Секоја стаза има неколку делници на кои се вози по нагорница, по надолница или пак по рамна делница. Секоја делница содржи еден или повеќе делови од истиот тип. Правилата на возење се следните:

- Брзината на стартот е 0 km/h.
- На секоја надолница, брзината на велосипедот ќе се зголеми за 10 km/h.
- На секоја нагорница, брзината на велосипедот ќе се намали за 10 km/h.
- На секоја рамна делница, зависи од вас: вие можете или да ја намалите или да ја зголемите брзината за 10 km/h

На целта, брзината на велосипедот мора да биде 0 km/h. Да забележиме дека не може да завршите пред да дојдете до целта.



На сликата е прикажана скица од стаза која може да се вози според дадените правила. На рамните делници вие треба да ја зголемите/намалите брзината, како што е прикажано на сликата со кружниците (+ означува да ја зголемите, - означува да ја намалите брзината). Да забележиме дека секој квадрат на сликата претставува една делница.

Дадени се скици на неколку стази. Само една од овие стази може да се вози според дадените правила. Која е таа?

Понудени одговори

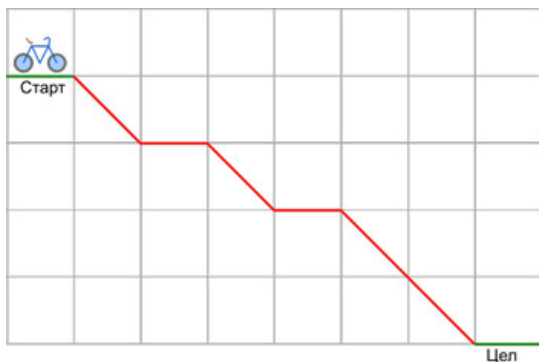
А)



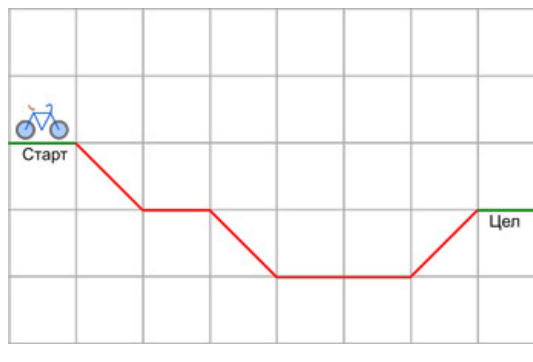
Б)



В)



Г)



Решение

Точниот одговор е Г).

Стазата Г е единствената стаза која може да се вози според дадените правила. На рамните делници брзината може да се менува: + – – , т.е. во првиот дел да се зголеми, па во вториот да се намали и на крај повторно да се намали за 10 km/h. По ова, вашата брзина ќе биде 0 на крајот од стазата.

Од друга страна, не е возможно да се возат другите стази:

- Стаза А: Ако во првата рамна делница ја зголемите брзината, а во следната ја намалите, нема да може да ги поминете следните 2 делници по нагорница. Причината за ова е фактот што вашата брзина не може да е негативна во текот на возењето. Ако пак и во двете рамни делници ја зголемувате брзината, на целта ќе имате брзина од 20 km/h. Последно, ако и во двете рамни делници ја намалите брзината, брзината по втората рамна делница ќе биде негативна.

- Стаза Б: Дури и да ја зголемите брзината на рамната делница, која што е втора по ред, нема да успеете да ги поминете следните 4 делници по нагорница.
- Стаза В: Дури и да ја намалите брзината на двете рамни делници, вашата брзина ќе биде многу висока на целта.

Ова е информатика

Многу програмски јазици, кои се наменети да можат да бидат „разбрани“ од страна на компјутерите, имаат некој вид на заграда. На пример, во јазикот HTML за опис на веб страници, еден параграф започнува со отворен таг <p> и завршува со затворен таг </p> а секој таг е запишан помеѓу пар од загради < и >.

Притоа, сигурно сте забележале дека заградите најчесто се појавуваат во пар: отворена и затворена заграда. Изразите се добро-формирани само ако заградите се добро затворени. Секоја затворена заграда е пар со претходната отворена заграда. За да бидат заградите добро затворени, за секоја отворена заграда мора да постои затворена заграда.

Прашањето што се наметнува е зошто паровите од загради се толку популарни кај компјутерските јазици? Причината е едноставна: паровите од загради лесно се процесираат!

Делниците кај стазите во оваа задача можат да се претстават како загради. Делница со надолница може да се претстави како отворена заграда, а делница со нагорница - како затворена заграда. Рамна делница може да се претстави или со отворена или со затворена заграда. Една стаза ќе може да се вози според дадените правила само ако при претставувањето на стазата со загради, изразот што ќе се добие ќе претставува израз со добро-формирани загради. Стазата Г, која што е решение на задачата, може да се претстави со изразот (?(?)), па овој запис може да се трансформира во некој од изразите: ((())) или ()(()) или ()()(); кои претставуваат изрази со добро-формирани загради.



Нека можеме да ги правиме следните три операции на еден збор:

- вметнување на еден знак во збор
- бришење на еден знак од збор
- промена на еден знак во зборот со друг знак

Растојанието на Левенштајн помеѓу два збора е најмалиот број на операции со кои може од првиот збор да се добие вториот. На пример, растојанието меѓу зборовите kitten и sitting е 3, а операциите со кои може да се добие вториот збор од првиот се:

- kitten → sitten (смени го k во s)
- sitten → sittin (смени го e во i)
- sittin → sitting (вметни g на крајот од зборот)

Кое е растојанието на Левенштајн меѓу зборовите length и french?

Понудени одговори

- A) 2
- Б) 3
- В) 4
- Г) 5

Решение

Точниот одговор е В) 4.

Едно можно решение е прикажано во продолжение:

1. length => fength (промени го l во f)
2. fength => frength (додади r)
3. frength => frencth (промени го g во c)
4. frencth => french (избриши го t)

Ова е информатика

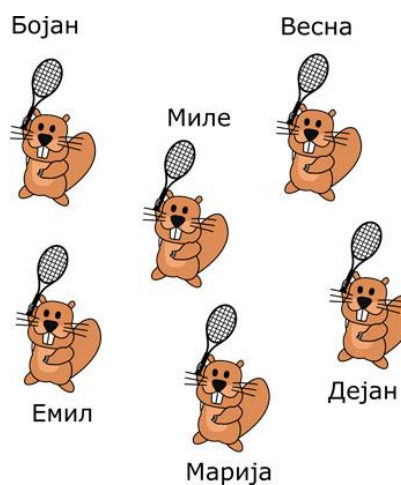
Растојанието на Левенштајн се користи при решавање на разни проблеми со помош на компјутер, како на пример системи за проверување на точноста на некој текст (откривање на печатни грешки), системи за преведување, софтверски системи кои служат за анализа на текст напишан рачно (од човек) и негово претворање во текст разбирлив за компјутерите, и слично.



Шест дабари: Бојан, Весна, Миле, Емил, Дејан и Марија, учествуваат на турнир во тенис. Организаторот на турнирот се соочува со сериозен проблем: секој од дабарите има барање сите свои натпревари да ги игра со ист рекет, но организаторот нема доволно пари и може да обезбеди само ограничен број на тениски рекети за турнирот. За несреќа, овој број е помал од 6 (бројот на играчи), што значи дека организаторот не може да обезбеди различен рекет за секој дабар.

Списокот на натпревари што треба да се одиграат во рамките на турнирот е даден подолу.

Бојан - Емил
Емил - Миле
Миле - Весна
Весна - Бојан
Дејан - Весна
Дејан - Миле
Марија - Емил
Бојан - Миле



Не постојат два натпревари што ќе се играат паралелно. Со други зборови, секој натпревар ќе се игра во различен временски период и нема да се преклопи со ниту еден друг натпревар од турнирот.

Кој е најмалиот број на тениски рекети што мора да ги обезбеди организаторот за да може да го организира турнирот?

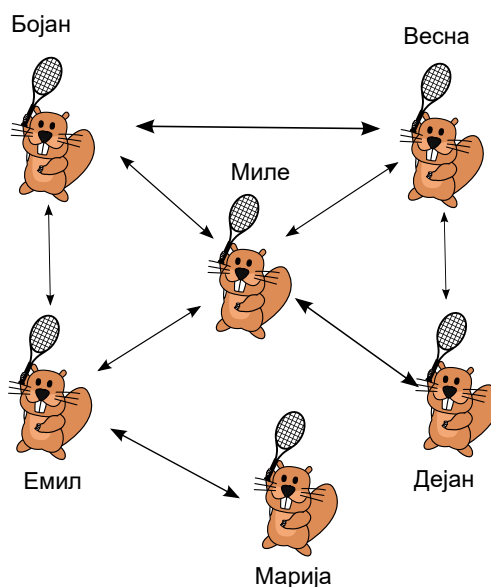
Понудени одговори

- А) 2
- Б) 3
- В) 4
- Г) 5

Решение

Точниот одговор е Б) 3.

Турнирот може да се претстави шематски како на сликата подолу. Која било линија која што поврзува два дабари означува дека овие два дабари играат натпревар еден против друг. Јасно е дека ако два дабари се поврзани со линија, тогаш тие не ќе можат да ги одиграат сите свои натпревари (целиот турнир) користејќи еден ист рекет, бидејќи нема да можат да го одиграат меѓусебниот натпревар (натпреварот во кој играат еден против друг).



Овој проблем можеме да го решиме со доделување на една боја (т.е. обојување) на секој од дабарите на таков начин што нема да постојат два дабари кои што се поврзани со линија и кои се обоени во истата боја. На крајот од нашата постапка за боење, оние дабари кои што ќе бидат обоени во истата боја ќе можат да ги играат своите натпревари користејќи го истиот рекет. Понатаму, треба да го употребиме најмалиот можен број на бои во оваа постапка, бидејќи треба да го најдеме најмалиот број на тениски рекети што можат да се употребат.

Можеме произволно да ја доделиме првата боја – нека е тоа црвената боја, на дабарот Бојан. Бидејќи Бојан е поврзан со линија со дабарите Миле, Весна и Емил, потребно е на овие дабари да им доделиме некои други бои (различни од црвената). Произволно ќе доделиме втора боја – нека е тоа сината боја, на дабарот Миле. Може да забележиме дека дабарот Емил е поврзан со линија со Бојан (обоен во црвена боја) и со Миле (обоен во сина боја), па на Емил мора да му доделиме трета боја – нека е

тоа зелената боја. Како и да е, дабарицата Весна исто така е поврзана со линија и со Бојан и со Миле, но таа не е поврзана со Емил, па на Весна може да ја доделиме истата боја како онаа на Емил – зелената. Сега, дабарот Дејан е поврзан со линија со Миле (обоен во сина боја) и Весна (обоена во зелена боја), но не е поврзан со Бојан (обоен во црвена боја), па на Дејан можеме да ја доделиме истата боја како онаа на Бојан – црвената. Конечно, дабарицата Марија е поврзана со линија само со Емил (обоен во зелена боја), па на Марија можеме да ја доделиме која било боја што е различна од зелената – или сина, или пак црвена.

Бидејќи успеавме да ги обоиме сите дабари користејќи 3 бои, можеме да заклучиме дека за организација на турнирот ќе бидат доволни 3 рекети: еден рекет ќе користат дабарите Бојан и Дејан (боја: црвена), втор рекет ќе користат дабарите Емил и Весна (боја: зелена) и трет рекет ќе користи дабарот Миле (боја: сина). Дабарицата Марија може или да го користи истиот рекет со Бојан и Дејан, или пак да го користи истиот рекет со Миле.

Организаторот не може да го организира турнирот со помалку од 3 рекети бидејќи, на пример, Бојан игра против Емил, Емил игра против Миле и Миле игра против Бојан, па ако организаторот обезбеди само 2 рекети за турнирот, еден од овие три натпревари ќе треба да биде одигран со истиот рекет од двајцата играчи - што е невозможно.

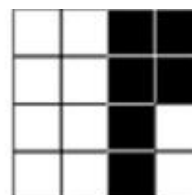
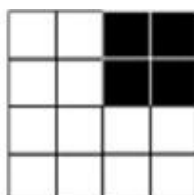
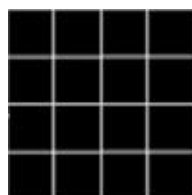
Ова е информатика

Многу проблеми во секојдневниот живот може да се претстават користејќи податочна структура наречена граф. Графот се состои од множество од темиња или јазли (вообичаено се цртаат како точки), како и множество од ребра (вообичаено се цртаат како линии - прави или искривени), кои ги поврзуваат овие темиња. Слично, многу проблеми во секојдневниот живот може да се решат со доделување на различни бои на секое од темињата или секое од ребрата на графовите употребени за претставување на овие проблеми.

Примери за вакви проблеми се распоредувањето на настани и распоредувањето на задолженија. Делот од математиката и информатиката кој што се занимава со ваквите типови на проблеми е познат како боење на графови.



Погледнете ги дадените црно-бели слики кои се претставени со 4x4 пиксели (точки):



Ваквите слики може да се зачуваат во меморија користејќи бинарни цифри, каде со „1“ ќе се означат белите пиксели, а со „0“ црните пиксели. За една слика со димензии 4x4, потребни се 16 цифри. Бинарните цифри се подредени во табела, како што се подредени пикселите на сликите (сликите дадени погоре се зачувуваат во табели кои се дадени подолу).

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |

0

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

(1011)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |

(10 (0110) 1)

Со следниот метод за компресија на слика, сликите (особено оние со поедноставни форми), може да се зачуваат во низа од знаци. Методот за компресија се применува над табелата според следните правила.

- Ако сите цифри во табелата се 0, резултатот е „0“ (како во сликата лево). Ако сите цифри во табелата се 1, резултатот е „1“.
- Инаку, табелата се дели на 4 подтабели со иста големина. Потоа методот за компресија се применува на секоја четвртина од табелата, почнувајќи од горната лева подтабела, и продолжувајќи во насока на стрелките на часовникот до долната лева подтабела (погледнете ја поделбата на табелата во средина!). Резултатот за табелата ќе биде низата од знаци која се добива со додавање еден до друг на резултатите на секоја од четвртините во дадениот редослед, а притоа низата почнува со отворена заграда “(“ и завршува со затворена заграда “)”

“)”. За два различни примери, погледнете ја сликата во средина и сликата дадена десно.

Да забележиме дека една поделба може да содржи и само една цифра, како во долниот десен дел од сликата десно. Во овој случај, методот ќе се примени само во еден чекор.

На сликата е дадена табела со 1 и 0, кои се бинарна репрезентација на слика со 8x8 пиксели. Ако се примени методот за компресија на слика на оваа табела, која низа од знаци ќе се добие како резултат?

```
1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 0 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1
```

Понудени одговори

- А) (111(1(1101)11))
- Б) (1110)
- В) (11(1011)1)
- Г) (111(1(1011)11))

Решение

Точниот одговор е Г) (111(1(1011)11)). Притоа, најлесен начин да дојдеме до точниот одговор е преку разгледување на останатите понудени одговори и нивно елиминирање како неточни. Бидејќи во задачата се бара да одбереме еден од понудените одговори како точен, оној кој останува сеуште неозначен како погрешен е вистински.

На пример, понудениот одговор под Б) (1110) е очигледно погрешен, бидејќи во една од четвртините од табелата (онаа доле-лево) имаме и единици и нули, па очигледно дека и таму ќе има делење на табелата на четири помали.

Ова е информатика

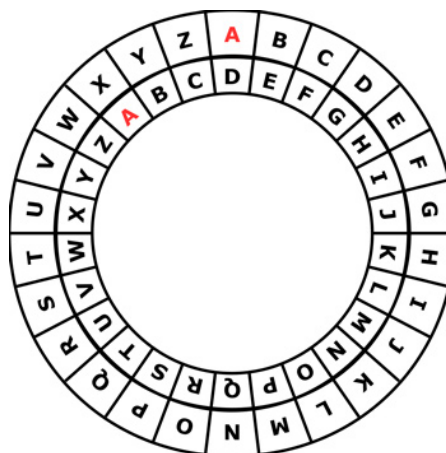
Во информатиката, често се користат разни постапки за намалување на големината на датотеки, податоци кои се испраќаат од еден компјутер до друг и слично. Притоа, ова често се прави со разгледување на податоците како единици и нули, и откривање на шема каде што дел од единиците или нулите се повторуваат.

Имено, замислете слика која што е направена со паметен телефон, додека сте излезени надвор. Веројатно, на оваа слика, постои одреден дел од неа кој е обоен со една иста боја (на пример, ако се гледа небото, постои повторување на сината боја). Со откривање на вакви елементи на сликата, можно е големината на истата значително да се намали.



Бибо и Биба обожаваат да создаваат шифрирани пораки со помош на Кripto диск. Кripto дискот има надворешен и внатрешен диск. Секој ден Бибo и испраќа на Биба шифрирана порака за тоа што тој сака да нарачаат за ручек од најблискиот ресторан. Пораката се шифрира на следниов начин:

- Бибo го запишува името на храната, на пример "PIZZA".
- Под секоја буква запишува замислен број помеѓу 1 и 9 и го врти внатрешниот диск во лево толку пати. Сликата покажува внатрешен диск свртен 3 пати во лево.
- За секоја буква, Бибo ја запишува шифрираната буква од внатрешниот диск. На сликата е прикажано дека буквата "P" се шифрира како "S".
- Бибo и ја испраќа шифрираната порака на Биба. Биба потоа ја дешифрира пораката за да види што Бибo сака да нарачаат за ручек.



На пример, кога Бибo сака да јаде PIZZA за ручек, тој запишува:

| | | | | | |
|----------------------------|---|---|---|---|---|
| Порака | P | I | Z | Z | A |
| Поместувања во лево | 3 | 1 | 4 | 3 | 1 |
| Шифрирана порака | S | J | D | C | B |

Што предлага Бибo за ручек ако и ја испратил следнава шифрирана порака на Биба?

| | | | | | | |
|----------------------------|---|---|---|---|---|---|
| Порака | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| Поместувања во лево | 3 | 5 | 1 | 7 | 2 | 4 |
| Шифрирана порака | O | F | T | H | I | R |

Понудени одговори

- A) LASAGNA
- Б) LIMEPIE
- B) LVANDER
- Г) LAMBPIE

Решение

Точниот одговор е А) LASAGNA. За да се добие оригиналната порака треба да се ротира внатрешниот диск во десно онолку пати колку што стои кај секоја буква.

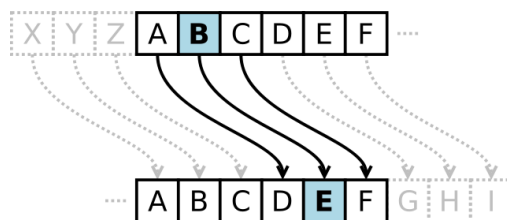
Ова е информатика

Една од најстарите процедури за шифрирање на текст е Цезаровата шифра.

Шифрирање претставува процес на кодирање на порака или информација на таков начин што само овластени корисници може да ја пристапат и прочитаат. Од технички причини, процесот на шифрирање користи клуч создаден од алгоритам.

Дешифрирање е обратниот процес, т.е. трансформација на шифрирана порака во разбирлива порака.

Кај Цезаровата шифра најчесто се бира еден таен број (клуч), кој го означува бројот на поместувања во азбуката. На пример, ако имаме таен број 3, буквата В станува Е, итн.



Сепак, ова има еден недостаток, а тоа е што има само еден таен број (што е лесно за дешифрирање од лица кои не сакаме да ја прочитаат нашата порака). Но, ако наместо еден број се користат повеќе броеви (како во нашиот случај), ова станува многу потешко за дешифрирање.