

Дабар 2019

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".

Македонија е една од земјите со процентуално најголем број учесници на овој популарен настан. Имено, дури 25166 ученици и 209 училишта од нашата држава учествуваа на Дабар 2019. 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 2019 година.





Времето надвор е топло, па Ангела (која има 12 години) сака да го посети локалниот базен и да го земе нејзиниот помал брат Филип (кој има 6 години) со неа.



Кога стигнале до базенот, Ангела прочитала на еден знак дека во базенот можат да влезат само лица постари од 8 години, како и помлади лица кои ќе дојдат заедно со некој кој е постар од 10 години.

Кој смее да влезе во базенот?

Понудени одговори

- А) Ангела и Филип
- Б) Само Ангела

- В) Само Филип
- Г) Ниту еден од двајцата

Решение

Точниот одговор е А) Ангела и Филип. Филип смее да влезе во базенот бидејќи е придружуван од Ангела. Филип е помал од 8 години, но Ангела има повеќе од 10 години и тие може да отидат заедно.

Ова е информатика

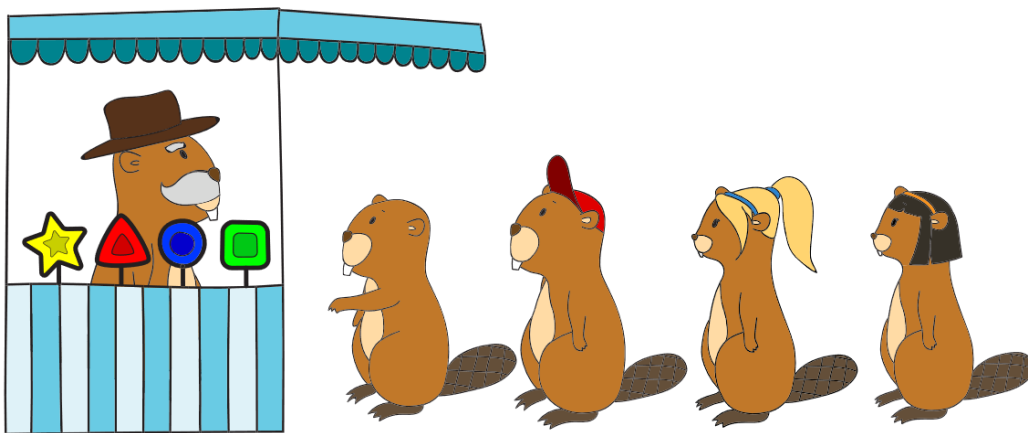
Оваа задача е базирана на концептот АКО-ТОГАШ-ИНАКУ. Доколку е исполнет некој услов, тогаш нешто ќе се случи – во спротивно, ќе се случи нешто друго. Ова е еден од основните концепти во секој програмски јазик.

Логичкиот оператор И му дозволува на програмерот да поврзе два или повеќе услови. Во оваа задача, двата услови се годините на Ангела (споредено со вредноста 10), и годините на Филип (споредено со вредноста 8). Програмските јазици поддржуваат повеќе изрази кои ни овозможуваат да создаваме разни типови на услови или процеси на одлучување.



Дабарите Александар, Бојан, Катја и Дариа стојат еден зад друг и чекаат во ред пред продавницата за бонбони. Секој од нив ќе добие по една бонбона. На сликата дадена во продолжение, вие можете да ги видите дабарите како чекаат во ред. Најблиску до продавачот е Александар, зад него се наоѓа Бојан, па Катја, па Дариа (на крајот од редот).

Продавачот има само по една бонбона од секој тип, и тој секогаш ја дава онаа бонбона која што е најблиску до дабарот кој во тој момент чека во редот. На пример, Александар (кој е прв во редот) ќе ја добие зелената бонбона која што изгледа како квадратче.



Кој ќе ја добие црвената бонбона која што изгледа како триаголник?

Понудени одговори

- А) Александар
- Б) Бојан
- В) Катја
- Г) Дариа

Решение

Точниот одговор е В) Катја. Александар ќе ја добие првата бонбона. Потоа, Бојан ќе ја добие следната бонбона (сината бонбона со кружен облик). Следно, Катја ќе ја добие црвената бонбона, и на крајот Дариа ќе ја добие жолтата бонбона (која што изгледа како ѕвездичка).

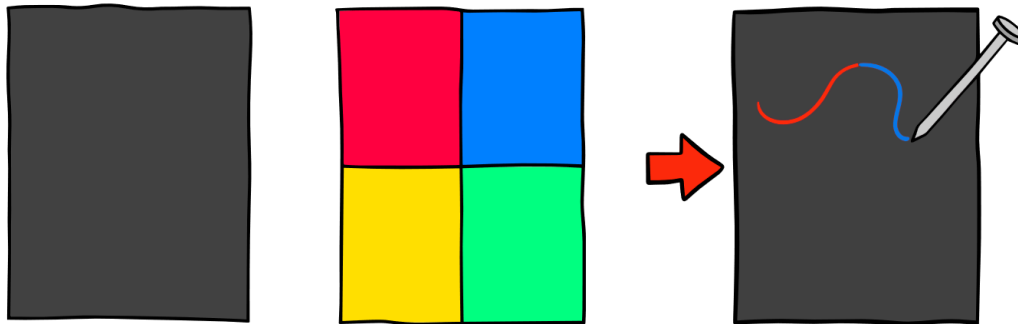
Ова е информатика

Во оваа задача имаме листа од бонбони, како и листа од дабари. Исто така, знаеме дека бонбоните треба да им бидат дадени на дабарите. Но, без да има правила или инструкции, не можеме да знаеме која бонбона (или кои бонбони) ќе му припаднат на кој дабар. Затоа, мораме да дефинираме во кој редослед ќе бидат давани бонбоните, како и тоа во кој редослед дабарите ќе ги земаат истите.

Слично, во компјутерската наука, многу е важно да се дефинираат прецизни инструкции за програмите кои ги создаваме. Начинот на кој бонбоните им се даваат на дабарите е ист како и начинот на кој се пристапува до одредени податоци од таканаречени податочни структури кои се користат во информатиката. На пример, дабарите стојат во еден ред, и првиот кој стои во редот е првиот кој ќе биде услужен (т.н. FIFO или “first-in first-out” структура).



Можеме да нацртаме многу убава слика доколку имаме соодветна уметничка хартија, и потоа истата ја пречкртаме (изгребеме) со остар предмет.

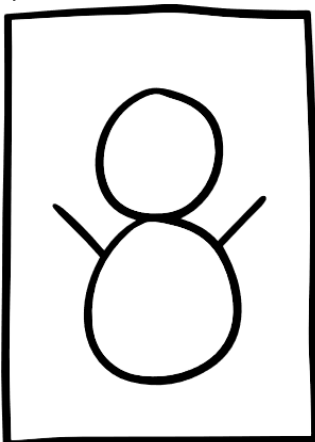


На левата страна можеме да видиме како изгледа уметничката хартија одозгора. Во средина гледаме дека под хартијата се кријат четири бои. На десната страна гледаме што се случува кога (со остар предмет) цртаме на уметничката хартија (како се појавуваат боите кои се кријат под горниот слој на хартијата).

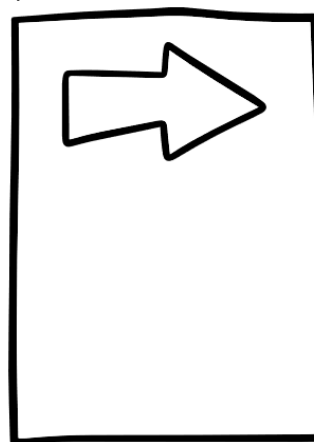
Кога би ги нацртале сликите дадени во продолжение на уметничка хартија со остар предмет, која слика би покажувала точно три од четирите сокриени бои?

Понудени одговори

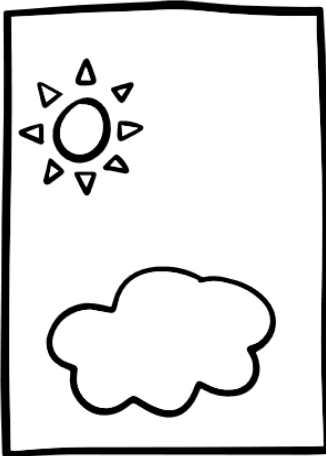
А)



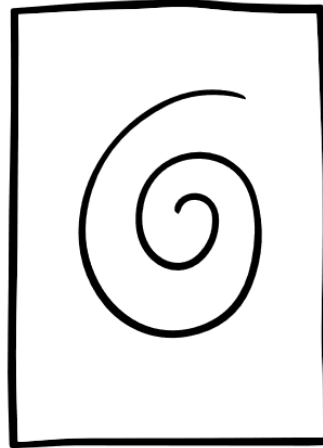
Б)



В)

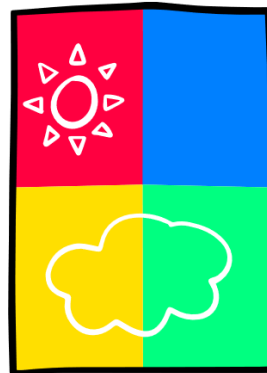
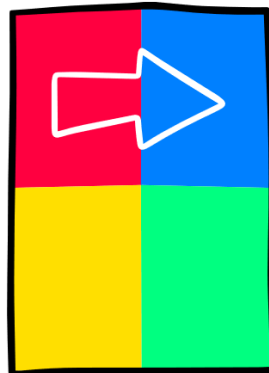
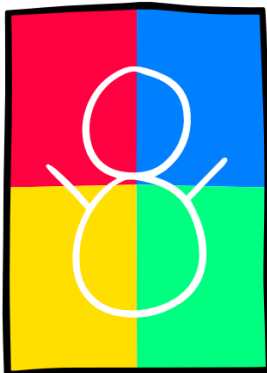


Г)



Решение

Точниот одговор е В), бидејќи само цртањето на таа слика ќе доведе до покажување на три од сокриените бои. Притоа, секоја слика ги допира следниве обоени делови:



Ова е информатика

За да го откриеме бројот на бои кои ќе се појават на хартијата по цртањето со остар предмет, мораме да размислуваме внимателно за тоа кои бои се наоѓаат под површината на хартијата (бидејќи на површината гледаме само една боја – црна).

Кога работиме со софтверски програми за цртање, често треба да внимаваме на слоевите (нивоата) кои изгледаат како листови хартија кои се подредени еден над друг (на пример, можеме да имаме едно ниво/слој кој ја дефинира позадинската боја, понатаму друг слој со текст кој се наоѓа над него, итн).

Слично, доколку разгледуваме некоја веб страница, можеме да видиме повеќе делови кои се наоѓаат еден над друг: позадинска слика, бои, текст, итн. За соодветно да ги прикаже сите овие елементи, компјутерот мора да го знае нивниот редослед (кој е најдолу, кој е над него, итн).



Парите кои што се користат во земјата Дабардонија се нарекуваат “дабар монети”. Притоа, тие ги имаат следните вредности:

16	8	4	2	1

Дабарите не сакаат да носат многу монети, па тие имаат правило секогаш да плаќаат со најмал можен број на монети. Па така, на пример, ако нешто има цена 4, тие ќе платат со една монета со вредност 4, наместо со две монети со вредност 2.

Според горното правило, колку монети се потребни за да се купи предмет кој има цена 13?

Понудени одговори

- | | |
|------|------|
| А) 1 | Г) 4 |
| Б) 2 | Д) 5 |
| В) 3 | Ѓ) 6 |

Решение

Точниот одговор е В) 3, и истото може да се постигне со една монета со вредност 8, една монета со вредност 4 и една монета со вредност 1 ($8+4+1=13$). Не е возможно друго решение каде што се користат помалку од три монети (16 би било преголема вредност, а $8+4$ не е доволно за да се достигне вредноста 13).

Ова е информатика

Една од најважните теми во информатиката е претставувањето на броеви. Во оваа задача, еден број може да се претстави со разни групи на монети – имено, тоа се сите оние кои го задоволуваат следниот услов: збирот на вредностите на монетите да биде еднаков на бројот кој сакаме да го претставиме.

Бидејќи постојат повеќе вакви групи (на пример, $8+4+1 = 13$, но слично и $4+4+2+2+1=13$), нас не интересира она решение каде што треба да искористиме најмалку монети. Во случајот каде што секоја следна (поголема монета) вреди двапати повеќе од претходната, ова може да се постигне така што би заменуваме монети (за следната поголема монета) се додека таквите замени се можни. На пример, $(4+4)+2+2+1 = 8+(2+2)+1 = 8+4+1$.

Познатиот абакус, кој што се користел стотици години, функционира на истиот принцип.



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

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



Решение

Ова е модификувана задача од минатото издание на Дабар (со нови монети/вредности). Постојат повеќе начини да се реши оваа задача. Наједноставниот пристап е да видиме колку изнесува вкупната сума на монети, по што ќе добиеме резултат 15 ($1+2+3+3+3+3$). Понатаму, за двајцата пирати да имаат монети чиј што збир на вредности се разликува за 1, може да забележиме дека е потребно едниот од нив да добие монети со вредност 7, а другиот монети со вредност 8 (бидејќи $7+8=15$).

Нормално, ова може да се постигне на повеќе начини (на пример, да притиснеме на две монети со вредност 3 за тие да отидат кај првиот пират, и на едната монета со вредност 2 за таа да отиде кај вториот пират). Со тоа, првиот пират ќе има монети со вредност $1+3+3=7$, а вториот пират ќе има монети со вредност $2+3+3=8$.

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 таа побрзо да се заврши.



На еден паркинг, колите може да се паркираат на означени паркинг места или пред овие паркинг места, како што е прикажано на сликата дадена подолу. Колите кои што се паркирани пред означените паркинг места можат внимателно да се поместат (турнат) напред или назад, доколку тие блокираат некоја кола која што сака да го напушти своето паркинг место.

На пример, на следната слика колата А не е блокирана и може да излезе од своето паркинг место. Од друга страна пак, колата L е блокирана од колата М – која што мора да се помести/турне наназад пред колата L да може да излезе од своето паркинг место.



За една од паркираните коли, потребно е да се поместат/турнат две други коли пред таа да може да го напушти своето паркинг место. Која е таа кола?

Понудени одговори

- А) Кола В
- Б) Кола С
- В) Кола F
- Г) Кола G
- Д) Кола H
- Ѓ) Кола I
- Е) Кола K
- Ж) Кола L

Решение

Точниот одговор е Г) Кола I. Имено, оваа кола е блокирана од колата N. Но, не постои простор колата N да се помести (напред или назад), па најпрвин мораме да ја поместиме/турнеме колата O (назад), по што можеме да ја поместиме и колата N. Дури тогаш ќе може колата I да излезе од своето паркинг место.

Другата можност е да ја поместиме/турнеме колата M напред, и потоа да ја поместиме и колата N напред.

За колите A, D, E, J и Q не треба да се поместат други коли (тие може веднаш да излезат од своето паркинг место). За колите B, C, F, G, H, K и L, доволно е да се помести една друга кола (P, O, N или M). Значи, само за колата I е потребно да се поместат две други коли за истата да може да излезе од своето паркинг место.

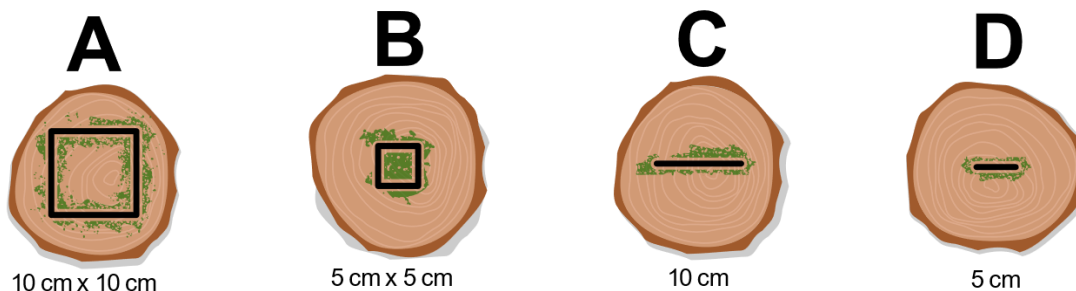
Ова е информатика

Во оваа задача се вклучени два важни аспекти кои се поврзани со информатиката. Имено, едниот од нив се нарекува опсежно пребарување, и истото го користиме кога ги испитуваме сите коли за да ја пронајдеме онаа која ни треба (која исполнува одреден услов, во случајот да е блокирана и да треба поместување на две други коли).

Вториот аспект е фактот што некои модерни коли содржат автономен систем за паркирање, и истите се развиени после долги и сложени научни истражувања со примена на современи алгоритми за откривање на предмети и пречки (други коли, тротоари и слично).

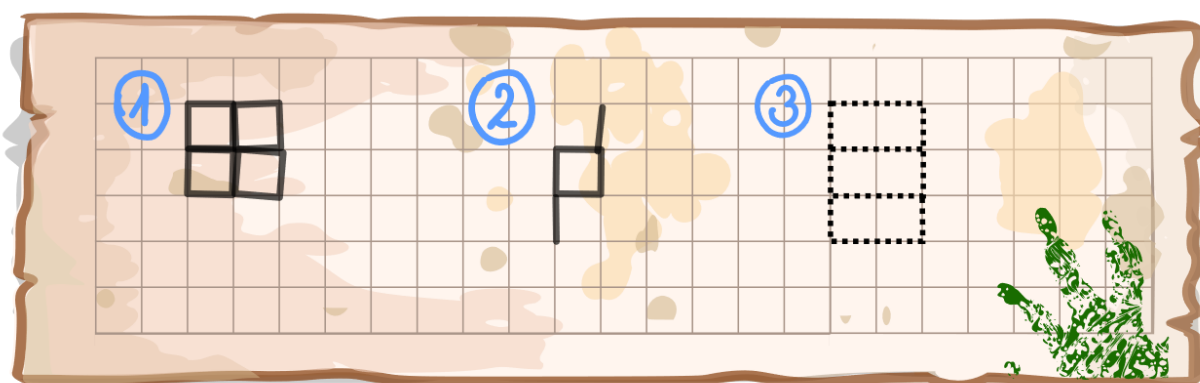


Дабарот Павле има четири печати: А, В, С, и D (како што е прикажано на сликата дадена подолу).



Користејќи ги овие печати, тој веќе направил две фигури (фигура 1 и фигура 2). За да ја направи фигурата 1, тој го искористил само печатот В (четири пати). За фигурата 2, тој го искористил печатот В (еднаш) и печатот D (двапати).

Сега Павле сака да ја направи фигурата 3 (види слика), и неговата пријателка Марија се понудила да му помогне.



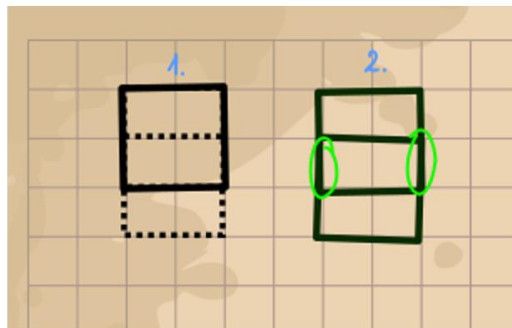
Марија тврди дека може да ја направи фигурата 3 користејќи само еден печат двапати! Одберете го печатот кој таа ќе го искористи.

Понудени одговори

- A) Големиот квадрат (A)
- Б) Малиот квадрат (B)
- В) Долгата линија (C)
- Г) Кратката линија (D)

Решение

Точниот одговор е А) Големиот квадрат. Во првиот чекор, Марија го создава горниот дел од фигурата, додека во вториот чекор таа (со печатот) го создава долниот дел од фигурата со делумно препокривање на горниот дел. Со зелените кружчиња се означени деловите кои што се двапати допрени од печатот.



Ова е информатика

Фигурата 3 може да се направи и користејќи го печатот со кратка линија (D) – но, истиот би требало да се искористи повеќе од двапати. Кај многу задачи, постојат повеќе решенија кои водат до соодветен резултат. Често, некои од нив се откриваат полесно од други.

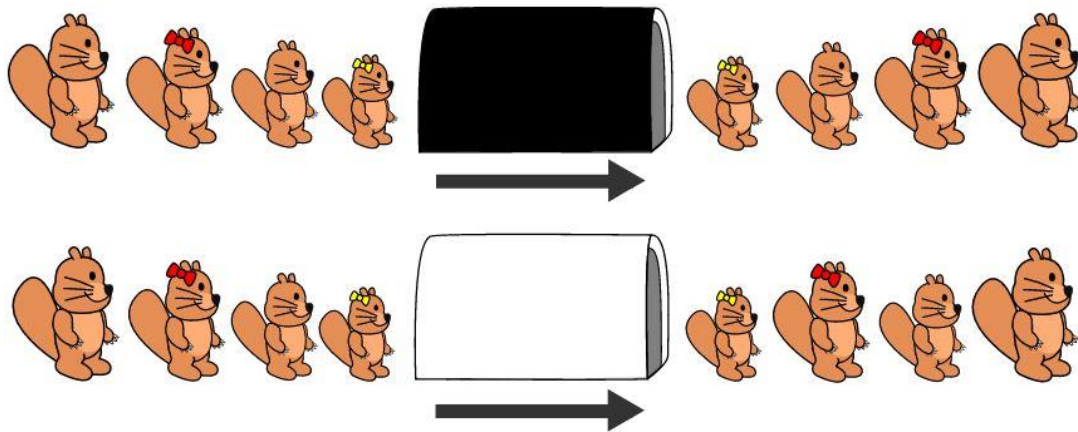
Но, понекогаш, некои решенија ни се позначајни (и покорисни) од други решенија – на пример, кога бројот на чекори кои треба да се направат е помал (или, кај компјутерите, може да зборуваме за цена на одредена пресметка). Постои цела област во информатиката која што се бави со откривање на најефикасните решенија помеѓу сите оние кои се можни (т.н. одбирање на оптимално решение или оптимизација).



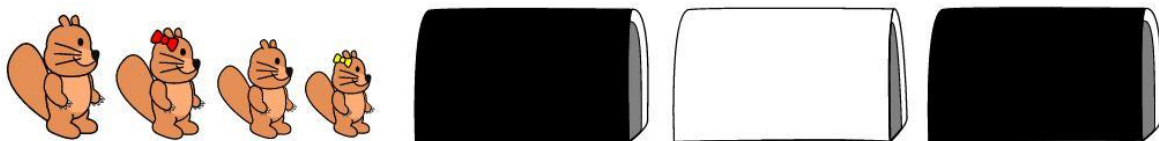
Постојат два типа на тунели во земјата на дабарите. Кога дабарите, еден по друг, ќе влезат во црн тунел, тие излегуваат од него во обратен редослед.

Кога дабарите, еден по друг, ќе влезат во бел тунел, тие излегуваат од него така што само првиот и последниот дабар се со заменети позиции (првиот станува последен, а последниот станува прв).

ДОДАТОК
Интересна задача
од Дабар 2013



Една фамилија дабари поминува низ следните три тунели:



По кој редослед ќе бидат подредени овие дабари кога ќе излезат од последниот тунел?

Понудени одговори

А)



В)



Б)



Г)



Решение

Точниот одговор е В). Ако дабарите ги означиме со бројки, во редослед 4-3-2-1 од најголемиот кон најмалиот дабар, промените што ќе се случат се следниве:

4-3-2-1 → црн тунел: 1-2-3-4 → бел тунел: 4-2-3-1 → црн тунел: 1-3-2-4

Ефектот ќе биде ист и доколку ги замениме позициите на двата црни тунели. Едниот црн тунел ги поставува дабарите во обратен редослед, а другиот ги враќа назад во првобитниот редослед, што значи дека едниот црн тунел го поништува ефектот на другиот.

Ова значи дека можеме слободно и да ги отстраниме двата црни тунели и да ја извршиме само инструкцијата од белиот тунел, и на тој начин повторно ќе го добиеме истиот резултат:

4-3-2-1 → бел тунел: 1-3-2-4

Ова е информатика

Многу е важно да се разбере суштината на алгоритмите. Постојат две инструкции зададени со двата тунели: да се подредат дабарите во обратен редослед, односно да се заменат позициите на првиот и последниот дабар. Во оваа ситуација, редоследот на инструкциите не беше важен, бидејќи втор тунел од истиот тип предизвикува враќање на редоследот кон почетната ситуација.

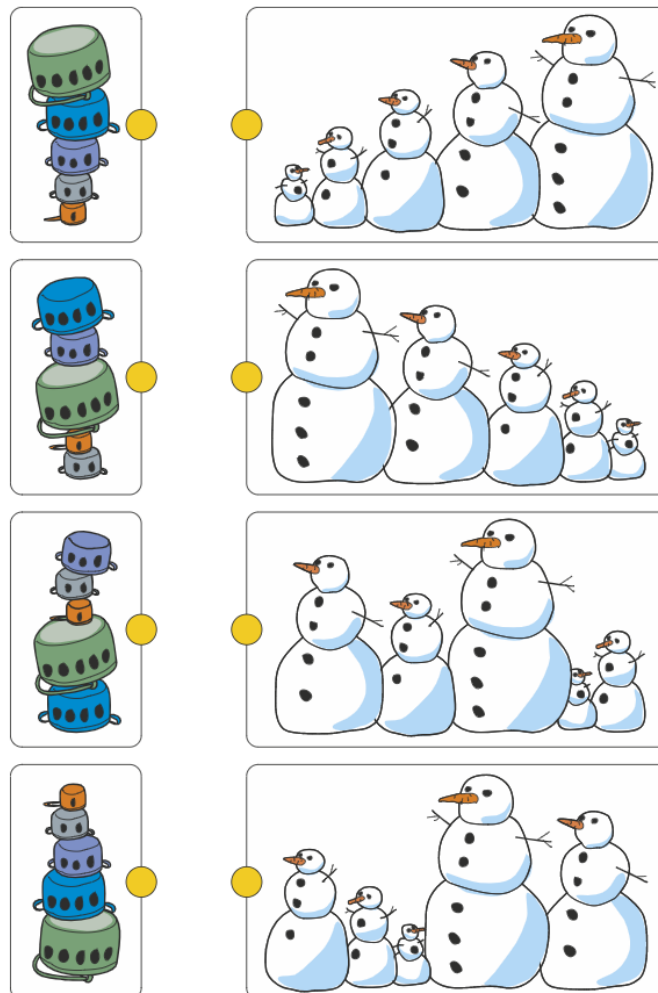
Покрај тоа, тунелите овде претставуваат два начина на додавање на податоци во структура, а подоцна – и вадење на податоците од структурата. Црниот тунел претставува LIFO структура („последниот што влегува, излегува прв“, англ. Last In First Out – LIFO). Замислете еден куп од чинии. Можете да додавате чинија само на врвот од купот, но и да земате чинија само од врвот. Ова значи дека последната чинија што била ставена на купот е првата чинија што ќе биде отстранета од него.



Пет снешковци стојат во еден ред, и (од лево на десно) секој од нив добива капа која одговара на неговата големина.

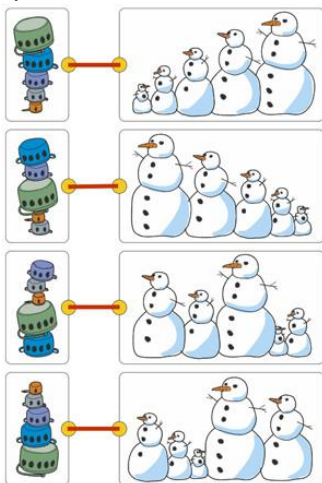
Снешковците добиваат капи почнувајќи од онаа која е најгоре, една по една.

Одберете го точниот одговор така што куповите (групите) од капи ќе одговараат на соодветниот ред од снешковци.

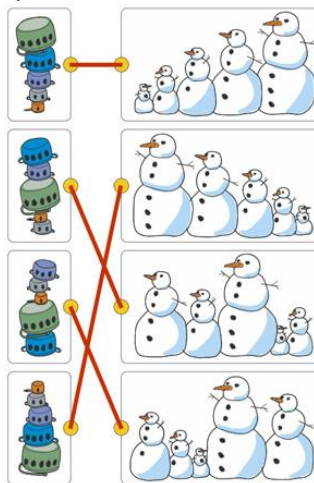


Понудени одговори

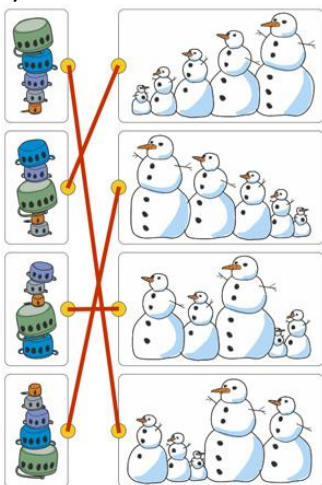
А)



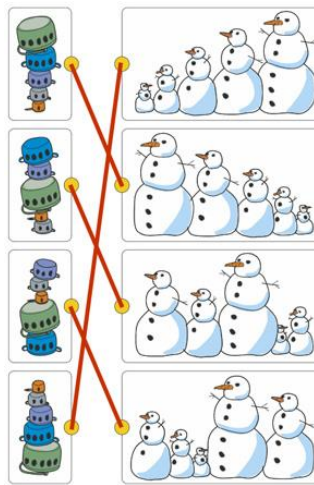
В)



Б)



Г)



Решение

Точниот одговор е даден под Г). Првиот куп одговара на вториот ред од снешковци. Првиот снешко е најголем (со пет копчиња), а слично и првата капа е најголема. Вториот снешко ја добива следната капа, итн.

Вториот куп од капи одговара на третиот ред од снешковци. Па така, на пример, првиот снешко е втор најголем (со четири копчиња), и соодветно првата капа е втора најголема. Слично, секој од наредните снешковци добива капа со соодветна големина.

Одговорот даден под А) не е точен бидејќи, во првиот ред, најмалиот снешко (со едно копче) ја добива најголемата капа.

Одговорот даден под Б) не е точен бидејќи, во првиот ред, најмалиот снешко (со едно копче) ја добива втората најголема капа.

Одговорот даден под В) не е точен бидејќи, во првиот ред, најмалиот снешко ја добива најголемата капа.

Ова е информатика

Во оваа задача, треба да ги поврземе соодветните снешковци со соодветни капи. За секој ред/куп, опишано е кој е првиот елемент (најгорната капа или снешкото кој се наоѓа најлево), и овие елементи треба да соодветствуваат еден со друг. После ова, елемент по елемент, се поврзуваат сите капи со соодветните снешковци.

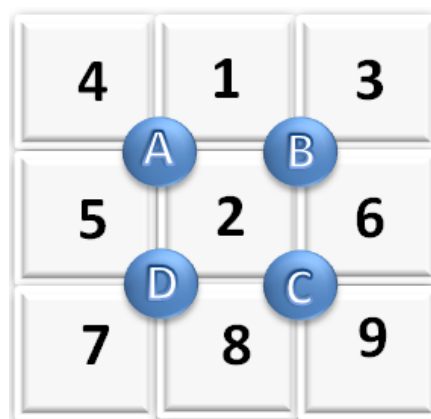
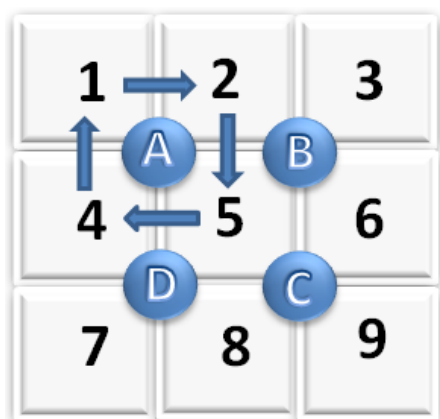
Во информатиката, понекогаш елементите се земаат во редослед по кој се додаваат во некоја податочна структура (т.н. ред, бидејќи оној кој што прв влегува во редот, прв излегува – како во продавница/банка), а понекогаш истите се земаат во обратен редослед (т.н. куп, бидејќи оној кој што прв влегува во купот, последен излегува – на пример, кога имаме куп од чинии, онаа која што е ставена последна е најгоре и мораме прво да ја земеме нејзе). Кај компјутерите, вакви структури се користат во разни програми, при одбирање кои програми/процеси треба да се извршат први, при резервација на меморија, итн.



Дабарот Емил има нова игра. Ако притисне на еден од тастерите А, В, С или D, тогаш бројчињата што се наоѓаат околу тој тастер ќе се завртат во насоката на движење на стрелките на часовникот, како што е прикажано на сликата лево.

ДОДАТОК
Интересна задача
од Дабар 2012

Резултатот од притискањето на тастерот А е прикажан на сликата десно.



Почнувајќи од ситуацијата на сликата лево, дабарот Емил ги притиснал тастерите D, C, B и B, точно во тој редослед. Каде ќе се наоѓа бројот 4 по притискањето на овие 4 тастери?

Понудени одговори

А)

4		

Б)

	4	

В)

		4

Г)

	4	

Решение

Точниот одговор е Б), што може да се види од сликата подолу.

Притиснато D

1	2	3
7	4	6
8	5	9

Притиснато C

1	2	3
7	5	4
8	9	6

Притиснато В

1	5	2
7	4	3
8	9	6

Притиснато В

1	4	5
7	3	2
8	9	6

Ова е информатика

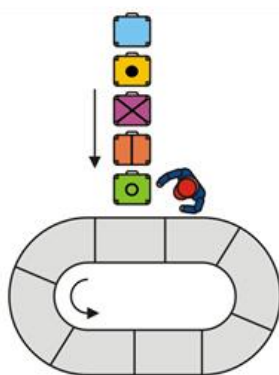
Ова е едноставен пример за алгоритамско размислување. Потребно е да ги следиме правилата и да ги извршиме инструкциите точно во зададениот редослед за да дојдеме до точното решение.

Пишувањето на програми може да биде тежок и макотрпен процес, посебно ако се прави без да се следат добри препораки или упатства. Алгоритам претставува збир од јасно дефинирани кратки и прости инструкции за извршување на одредена задача, или за решавање на одреден проблем. Ваквите алгоритми треба да бидат точни, ефикасни и лесни за имплементација.



На еден аеродром, работникот ги поставува куферите на патниците на подвижна лента за багаж. Тој секогаш го поставува следниот куфер на третото следно празно место, сè додека сите пет куфери не бидат поставени на лентата за багаж.

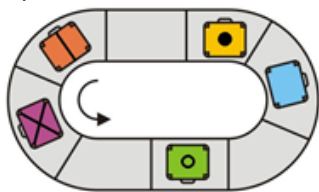
ДОДАТОК
Интересна задача
од Дабар 2013



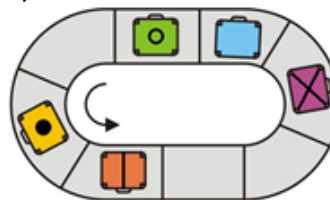
Како ќе изгледа лентата за багаж откако работникот ќе си ја заврши својата работа според постапката опишана погоре?

Понудени одговори

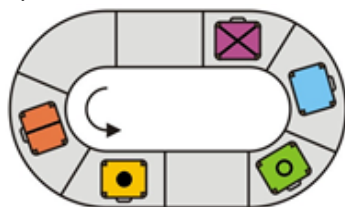
A)



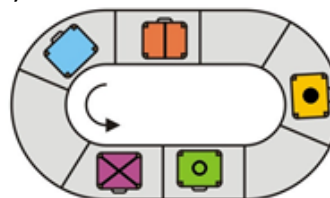
B)



Б)



Г)



Решение

Точниот одговор е Б). Во одговорите дадени под А) и Г), куферите не се подредени во точниот редослед. Ако лентата се движеше во спротивната насока, тогаш В) ќе беше точниот одговор. Според тоа, останува дека точен одговор е Б).

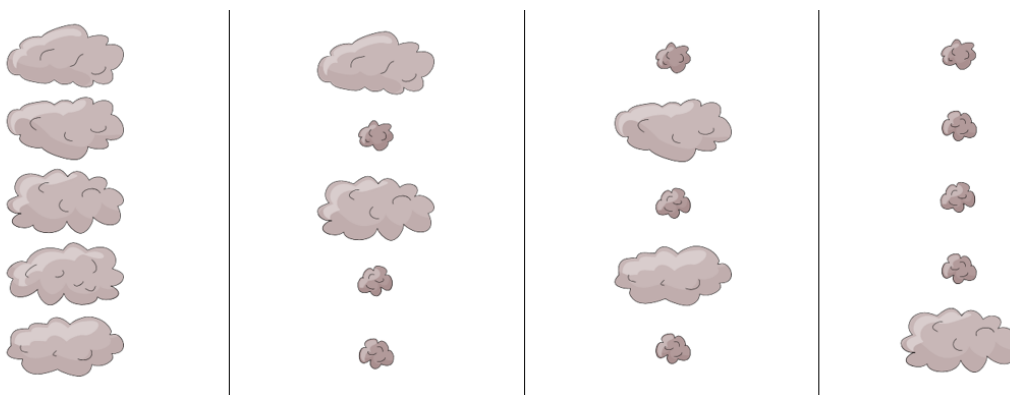
Ова е информатика

Ова е пример за распоредување (анг. scheduling) со зададени структури и правила. Вакви ситуации се појавуваат често - на пример, оперативниот систем на компјутерот мора да извршува распоредување на задачи, во случај кога треба да се изврши повеќе од една задача или програма. Механизмот за распоредување доделува пресметковна моќ на секоја задача или програма што се извршува.

Но, најчесто, ваквите механизми за распоредување вклучуваат многу повеќе задачи, кои често се и меѓусебно зависни и побаруваат ограничени ресурси. Според тоа, механизмите за распоредување се многу посложени во однос на она што е опишано во овој проблем, каде што начинот на пополнување на лентата за багаж е едноставен.



Еден дабар, кој што ги истражува временските промени (т.н. метеоролог), испраќа пораки од врвот на една планина до другите дабари кои се наоѓаат во град под планината. Тој користи мали и големи облаци од чад, и има соодветен код за секоја порака.



Од лево на десно, првиот од четирите кодови (кој се наоѓа најлево) означува дека ќе има грмежи (грмотевица), вториот код означува слаб дожд, третиот код означува дека ќе биде облачно, додека четвртиот код (кој се наоѓа најдесно) означува дека ќе биде сончево.

Еден ден, дабарите во градот помислиле дека го виделе ова:



Очигледно, нешто не е во ред. Или едно мало облаче било погрешно сфатено како голем облак, или еден голем облак бил погрешно сфатен како мало облаче. Која порака била испратена?

Понудени одговори

- А) грмотевица
- Б) слаб дожд
- В) облачно време
- Г) сончево време

Решение

Ако го промениме третиот облак (од голем во мал), ќе го добиеме кодот за облачно време. Поради тоа, точниот одговор е В) облачно време.

Првиот понуден одговор (А) не е точен бидејќи е потребно да се сменат првиот и последниот облак. Вториот понуден одговор (Б), исто така, не е точен бидејќи би требало да се променат првиот, вториот и четвртиот облак. Слично, последниот одговор (Г) не е точен бидејќи треба да се променат сите облаци освен првиот.

Ова е информатика

Ако треба да создадеме низа од симболи кои би се користеле за комуникација (од страна на луѓе или компјутери), тогаш е подобро да создадеме низа на начин што информациите може да се разберат дури и доколку некои делови од пораката се изгубат или оштетат. Ова се прави на начин што се испраќаат повеќе податоци отколку што е тоа потребно за да може да се реконструираат важните информации. Во компјутерската наука, секојдневно се користат вакви кодови кои што овозможуваат разбирање на пораки дури и во случај кога има одреден број на грешки при комуникацијата (на пример, проблем со безжични мрежи или оптички кабли со огромна должина).



Ва оваа задача, би било доволно да имаме само два облака од чад за да се разбере која од четирите пораки е испратена (види слика). Но, фактот што дабарите имаат код со повеќе облаци овозможува откривање на вистинската порака дури и во случај кога има одреден проблем со комуникацијата (што беше случај во оваа задача).



Дабарот Бојан ги учи своите пријатели да танцуваат. На почетокот, танчерите стојат мирно, со двете стапала на земја и рацете спуштени надолу.

Бојан ја задава следната листа од инструкции:

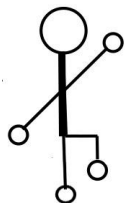
ДОДАТОК
Интересна задача
од Дабар 2014

1. Подигни ја десната рака;
2. Ако е возможно, подигни ја која било рака што е спуштена долу, и спушти ја другата рака;
3. Ако е подигната твојата лева рака, подигни го десното стапало (и секако, претходно спушти го левото стапало ако тоа е потребно);
4. Ако едно од твоите стапала не е на земјата, спушти го истото и потоа подигни го другото стапало.

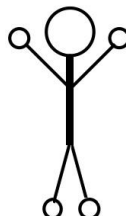
Подолу се дадени слики од сите танчери, откако завршиле со танцувањето. Само еден од танчерите правилно ги следел инструкциите. Кој е тој танчер? (сите танчери се прикажани од зад грб)

Понудени одговори

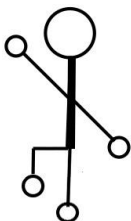
А)



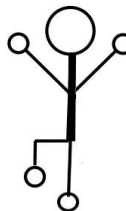
В)



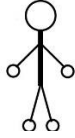
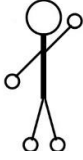

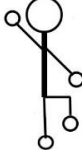
Б)



Г)



Решение

Точниот одговор е Б). Следејќи ги инструкциите од почетната позиција:  , првиот чекор е:  , вториот чекор е  , третиот е  , и конечно -  .

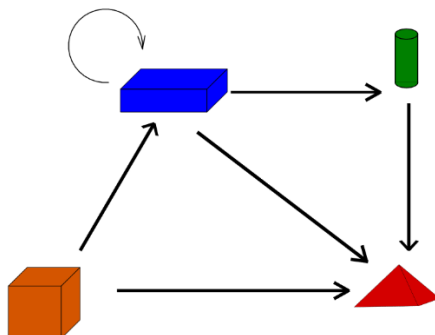
Ова е информатика

Оваа задача го претставува извршувањето на една програма. Способноста ментално да извршуваме дадена програма и да го идентификуваме ефектот од секоја инструкција е многу важна во информатиката.

Еден таков пример е дебагирањето, што е процес на пронаоѓање и решавање на дефекти и проблеми во рамки на еден софтверски систем (што спречуваат правилно функционирање на истиот). Овој процес често вклучува ментално извршување на последователни инструкции.



Елена го предизвикала нејзиниот пријател Ведран да изгради кула од дрвени блокови, следејќи одредени правила. На сликата (со стрелки) се претставени овие правила.



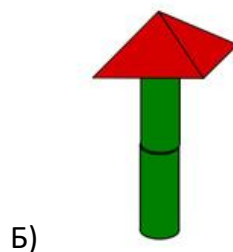
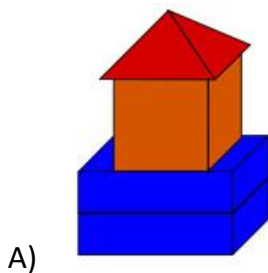
Притоа, над еден блок може да се постави друг блок само доколку правилата содржат стрелка која почнува од првиот блок и завршува на вториот блок. На пример, црвениот блок во вид на пирамида може да се стави над синиот правоаголен блок бидејќи има стрелка од правоаголниот блок до блокот во вид на пирамида.

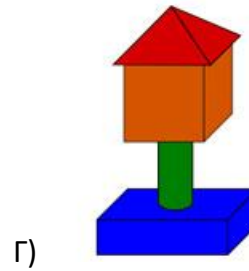
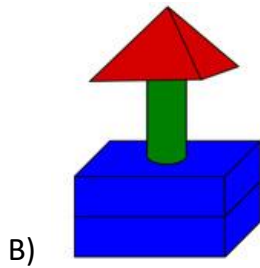
Забележете дека стрелките кои што водат од еден блок до самиот себеси (истиот тој блок), ни овозможуваат да ставиме колку сакаме такви блокови еден врз друг.

Кула може да започне со кој било блок, а со градење мора да се запре во оној момент кога имаме блок од кој не излегуваат стрелки.

Која кула е правилно изградена според правилата дадени погоре?

Понудени одговори





Решение

Точниот одговор е В). Започнуваме со синиот блок, потоа ја следиме стрелката од синиот блок до самиот себеси и ставаме уште еден син блок, па ја следиме стрелката до зелениот блок и го ставаме зелениот цилиндричен блок, па ја следиме стрелката до црвениот блок и (за крај) го ставаме црвениот блок во вид на пирамида.

Одговорот даден под А) не е точен бидејќи блокот во вид на коцка е поставен над синиот правоаголен блок (а такво правило не постои). Имено, иако постои стрелка помеѓу нив, таа е во погрешна насока.

Одговорот даден под Б) не е точен бидејќи не може да поставиме зелен цилиндар над друг зелен цилиндар (нема такво правило, како што важи за синиот правоаголен блок).

Одговорот даден под Г) не е точен бидејќи не може да се постави блок во вид на коцка врз зелен блок во вид на цилиндар (т.е. нема правило кое што ни го дозволува тоа).

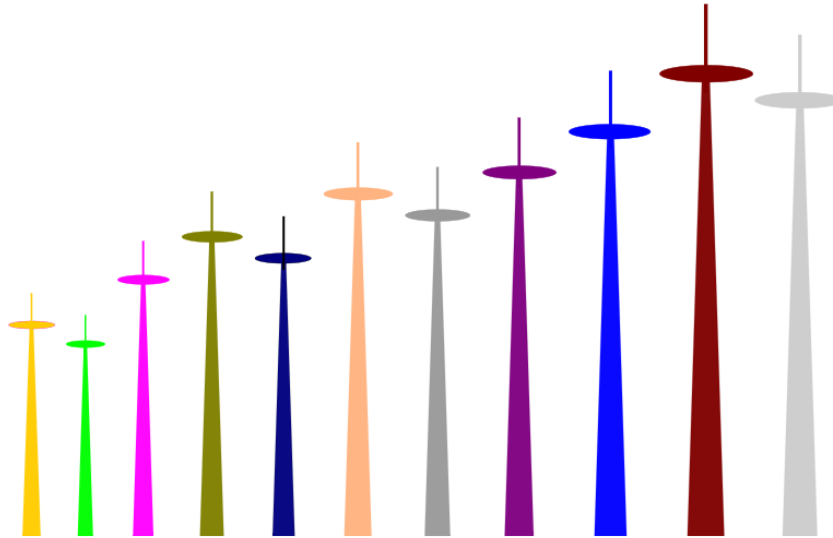
Ова е информатика

Сликата која што е дадена во описот на задачата и која ги дефинира правилата за градење на кулата претставува пример за блок дијаграм. Ваквите дијаграми се користат во информатиката за многу цели: на пример, за дефинирање на синтаксичките правила на некој програмски јазик, или пак за означување на врските помеѓу разни хардверски или софтверски компоненти.

Слично, ваквите дијаграми може да се користат за тестирање, т.е. проверка дали нешто е правилно изградено. Во оваа задача, требаше да откриеме која кула е правилно изградена, што претставува пример за тестирање.



Погледнете ги кулите кои што се дадени во продолжение.



За една кула велиме дека е “посебна” доколку сите кули кои што се наоѓаат лево од неа се пониски, а сите кули кои се наоѓаат десно од неа се повисоки.

Колку посебни кули има на сликата дадена погоре?

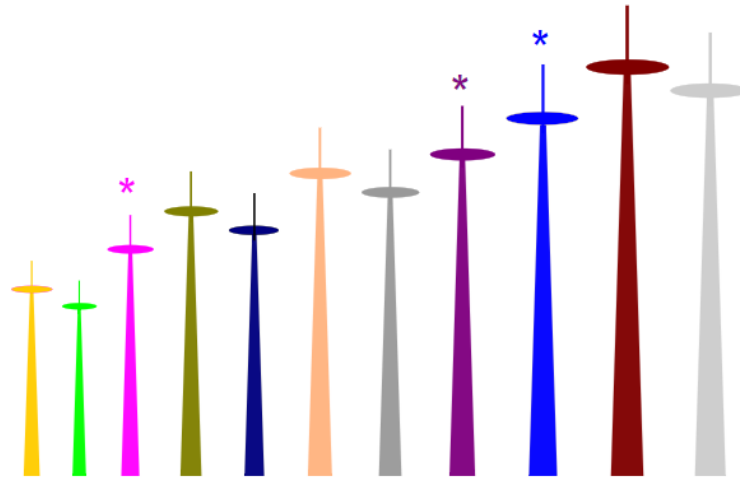
Понудени одговори

- | | |
|------|------|
| А) 1 | Г) 4 |
| Б) 2 | Д) 5 |
| В) 3 | Ѓ) 6 |

Решение

Точниот одговор е В) 3. Едно можно решение на задачата е да се движиме низ кулите (една по една) и да обележуваме кули доколку сите оние кои се наоѓаат налево се пониски. Потоа, се движиме низ кулите (една по една), во обратен редослед, обележувајќи ги истите доколку сите кули кои се наоѓаат надесно се повисоки.

По оваа постапка, сите оние кули кои што сме ги означиле двапати претставуваат “посебни” кули.



Ова е информатика

Оваа задача се сведува на анализа на редоследот на кулите, како и соодветна споредба на нивната висина. Во компјутерската наука, воведување на повеќе елементи во некаков редослед се нарекува сортирање или подредување на истите. Постојат повеќе алгоритми за подредување кои се користат во информатиката.

Еден од најпознатите и најбрзите алгоритми се нарекува “quicksort”. Истиот функционира на следниот начин:

Најпрвин, одбираме еден елемент (по случаен избор) од листата на елементи. Овој елемент се нарекува пивот. Потоа, сите елементи кои се помали од него се поместуваат лево од пивотот, а сите елементи кои се поголеми се поместуваат десно. По овој чекор, имаме две листи од елементи и истиот алгоритам (рекурзивно) го повторуваме за секоја од овие две листи (посебно). Во секој чекор од алгоритмот, овие листи стануваат се помали и помали. Кога имаме листа од еден елемент, запираме со делење, бидејќи листа која што има еден елемент е веќе во соодветен редослед.



Младите дабари Ана, Бодан, Весна, Горан и Драган, сакаат да си играат со вас. Тие застануваат во една редица, еден по друг (во некој редослед за кој што се договориле меѓусебно), при што сите со лицето се завртени на истата страна. Сите дабари се со различна висина.

ДОДАТОК
Интересна задача
од Дабар 2014

Потоа, секој од нив брои колку дабари пред и зад него/неа се повисоки од нив. Резултатите ви ги даваат во следната табела:

	Број на повисоки дабари	
Име	пред нив	зад нив
Ана	1	2
Бодан	3	1
Весна	1	0
Горан	0	0
Драган	2	0

Во кој редослед дабарите стојат во редицата?

Понудени одговори

- А) Горан, Весна, Ана, Бодан, Драган
- Б) Горан, Ана, Весна, Бодан, Драган
- В) Ана, Весна, Горан, Драган, Бодан
- Г) Горан, Ана, Драган, Бодан, Весна

Решение

Точен одговор е Б). Горан, Ана, Весна, Бодан, Драган.



Горан



Ана



Весна



Бодан



Драган

Од табелата (со утврдување на бројот на повисоки дабари), може да заклучиме дека Горан е највисокиот (нека неговата висина ја означиме со 5), бидејќи не постојат дабари што се повисоки од него. Следна е Весна (висина 4) со само еден дабар повисок од неа, па Драган (висина 3), Ана (висина 2), и на крајот – Бодан (висина 1), кој е најнизок.

Горан мора да е на првата позиција, со оглед на тоа што сите други дабари имаат некого пред себе, а Бодан мора да е на четвртата позиција бидејќи тој има три дабари пред себе и еден зад себе.

Горан (5)			Бодан (1)	
-----------	--	--	-----------	--

Бидејќи Ана има два повисоки дабари зад себе (кои мора да се Весна и Драган), а Бодан е понизок од неа, Ана мора да е на втората позиција.

Горан (5)	Ана (2)		Бодан (1)	
-----------	---------	--	-----------	--

Конечно, бидејќи Драган нема повисоки дабари зад него, тој мора да е зад Весна – и, според тоа, да биде на последната позиција.

Горан (5)	Ана (2)	Весна (4)	Бодан (1)	Драган (3)
-----------	---------	-----------	-----------	------------

Ова е информатика

Подредувањето (или популарно наречено сортирање, англ. *sorting*) е суштински концепт во компјутерската наука. Решението на многу проблеми може да подразбира подредување како неопходен прв чекор. Тоа овозможува да се подредат податоци и да се поедностави алгоритмот за решавање на проблемот.

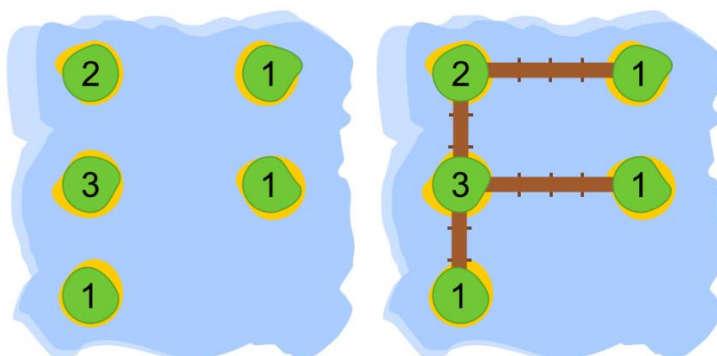
Логиката и компјутерските науки се длабоко поврзани. Кога се решава некој логички проблем, како и кога се пишува компјутерска програма, помага кога на проблемот му се пристапува чекор по чекор и се утврдуваат меѓуре­зултатите - кои потоа можат да се искористат за да се реши оригиналниот проблем.



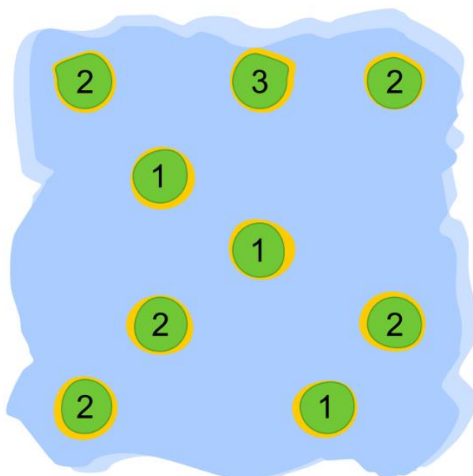
На мапата која што е прикажана подолу имаме острови кои се означени со крукчиња. За да се патува помеѓу островите, дабарите треба да изградат неколку мостови. Бројките кои што се наоѓаат во кругот кој го претставува секој остров ни кажуваат колку мостови треба да се поврзани со тој остров.

Мостовите можат да се изградат само хоризонтално и вертикално. Кога сите мостови ќе бидат изградени, треба да е можно да се патува од кој било остров до кој било друг остров.

На пример, одредена група на острови има мапа како онаа која што е прикажана на левата страна. По градењето на сите мостови, таа треба да изгледа како што е дадено на десната страна.



Колку мостови треба да се изградат за следната мапа?



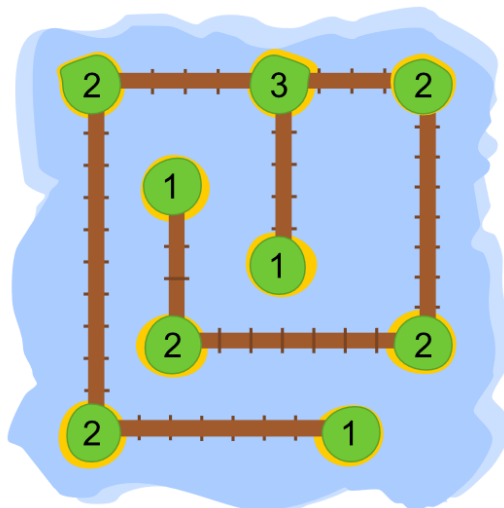
Понудени одговори

- A) 7
- Б) 8
- В) 9
- Г) 10

Решение

Точниот одговор е Б) 8. Притоа, треба само да ги собереме сите броеви дадени на мапата $(2+3+2+1+1+2+2+2+1)=16$, и тој број да го поделиме со 2 $(16/2=8)$. Ова е точно решение бидејќи секој мост поврзува два острови, па тој ќе биде изброен двапати (ќе влијае на бројката кај едниот остров, како и на бројката кај другиот остров).

На следната мапа е прикажано поврзувањето со 8 мостови:



Ова е информатика

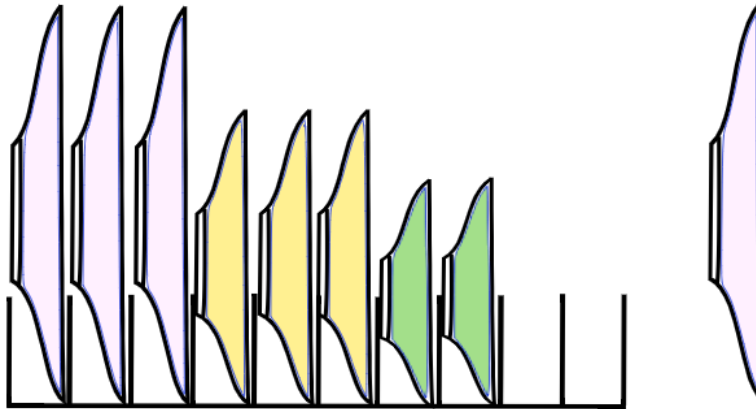
Во теоријата на графови, која претставува една област од математиката, темиња (кои се означени со точки) се поврзани со ребра (кои се означени со линии), и на тој начин се прикажува дека постои некаква релација/врска помеѓу нив.

Постојат разни графови со разни интересни својства. Во информатиката, графовите се користат за откривање на најкраток пат (на пример, со “Google Maps”), за брза анализа на податоци, нудење на препораки од страна на социјалните мрежи (Facebook), итн.



Дабарката Маја секогаш ги реди своите чинии на начинот кој што е прикажан на сликата: прво големите чинии, потоа оние со средна големина, и на крајот најмалите чинии.

Сега, таа треба да додаде една голема чинија во редот (види слика).



Колку најмалку чинии (вклучувајќи ја и новата) треба да се поместат, за сите чинии да бидат во соодветен редослед?

Понудени одговори

- | | |
|------|------|
| А) 3 | Г) 7 |
| Б) 5 | Д) 8 |
| В) 6 | Ѓ) 9 |

Решение

Точниот одговор е А) 3. Оваа задача може да се реши со поместување на три чинии, како што е прикажано на следната слика (забележете ги стрелките под секој ред од чинии, кои означуваат каде се поместува секоја од нив).

Ова е информатика

Во оваа задача, едно едноставно решение е да се поместат сите мали и сите средни чинии за едно место на десно. По ова, ќе имаме едно празно место точно онаму каде што ни е потребно (за да ја ставиме новата голема чинија). Вкупно, на овој начин, ќе бидат поместени 6 чинии (пет за да се направи место за новата чинија, како и таа нова чинија). Со други зборови, поместуваме чинии додека не најдеме чинија која што е со поголема или еднаква големина како чинијата што треба да ја додадеме – и, дури тогаш, ја додаваме новата чинија во редот.

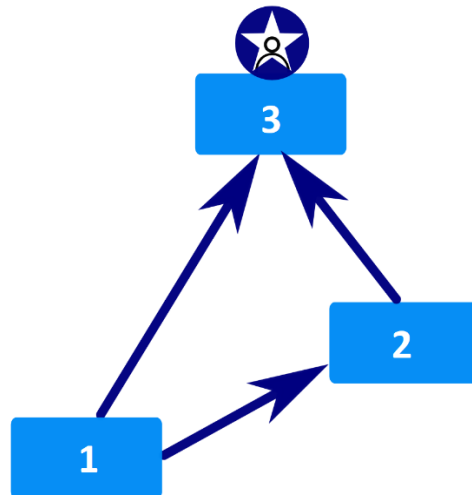
Овој (едноставен) алгоритам се користи и од страна на компјутерите. Главната разлика е таа што компјутерите можат да работат со многу повеќе елементи (дури и милијарди - 1,000,000,000+). За да се забрза работата, и за да не треба да се поместуваат милијарди елементи за да се додаде еден нов, компјутерските научници измислиле повеќе алгоритми (како што направивме ние во оваа задача) за поефикасно да се реши проблемот.



Во социјалната мрежа “МакБук”, членовите можат да следат други членови на мрежата. Притоа, може да зборуваме за т.н. групи, кои се состојат од повеќе членови. За член на некоја група може да кажеме дека е “славен”, доколку тој/таа:

- Е следен од страна на сите во групата
- Тој/таа не следи никого во групата

На пример, да замислиме една група во мрежата која ги има следните членови: Харис (1), Симона (2) и Јован (3). Притоа, нека Харис ги следи Симона и Јован, и нека Симона го следи Јован. Во овој случај, за Јован (3) може да кажеме дека истиот е “славен” во групата. (Примерот е прикажан на следната слика).



Сега, нека разгледуваме друга група во мрежата “МакБук” со следните пет членови: Атанас, Дарко, Филип, Гордана и Ратко. Притоа, нека важи следното:

- Атанас ги следи Дарко и Гордана
- Дарко ги следи Гордана и Ратко
- Филип ги следи Атанас, Гордана и Ратко
- Ратко ги следи Атанас и Гордана

Кој од следните понудени одговори е точен?

Понудени одговори

- А) Атанас е “славен” во групата
- Б) Филип и Ратко се “славни” во групата
- В) Гордана е “славна” во групата
- Г) Нема ниту еден “славен” во групата

Решение

Точниот одговор е В) Гордана е “славна” во групата. Имено, таа ги задоволува двата потребни услови: сите членови ја следат Гордана, а таа не следи ниту еден член.

Имајте предвид дека А) не е точен одговор бидејќи Атанас следи два члена на групата. Одговорот даден под Б) не е точен бидејќи Филип и Ратко следат други членови (слично, според текстот на задачата, не е возможно два или повеќе членови да се славни). Одговорот даден под Г) не е точен бидејќи Гордана е славна во групата.

Ова е информатика

Социјалните мрежи (како “МакБоок”) содржат врски помеѓу членовите. Доколку еден член “следи” друг член, таа врска оди во насока од едниот до другиот (но, не мора да значи дека другиот член го следи првиот).

Друга можност е членовите да се пријатели, па врската да е симетрична – членот 1 да е пријател на членот 2, но и членот 2 да е пријател на членот 1.

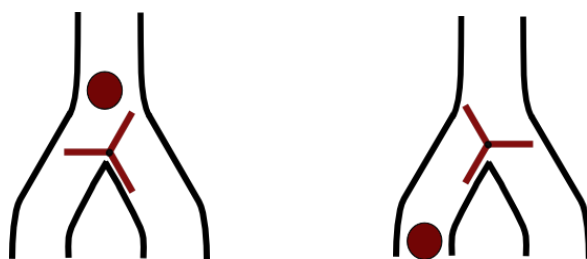
Вистинските социјални мрежи може да имаат повеќе милијарди членови. Компаниите кои ги поседуваат овие мрежи се заинтересирани за откривање на интересни врски помеѓу членовите (на пример, дали еден од нив е “славен” или не), бидејќи ваквите членови може да се сметаат за влијателни. Постојат повеќе алгоритми за анализа на графови (темиња/членови и врските помеѓу нив) кои секојдневно се користат во компјутерската наука.



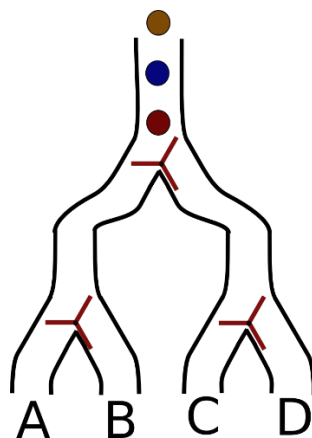
Чкрапало е уред кој може да се наоѓа во една од две состојби. Состојбата се менува секогаш кога ќе пристигне соодветен сигнал.

Еден паметен дабар има чкрапало кое што функционира на следниот начин (види ја сликата дадена подолу).

ДОДАТОК
Интересна задача
од Дабар 2013



Топчето паѓа од врвот надолу, и оди во некоја насока, надесно или налево. Тоа исто така го ротира чкрапалото, така што следното топче ќе падне во другата насока. Паметниот дабар конструирал уред од вакви чкрапала, кој што е прикажан на сликата дадена во продолжение.



Од која цевка ќе излезе третото (најгорното) топче?

Решение

Точен одговор е цевката В. Првото топче ќе отиде во најлевата цевка и ќе ги заротира двете чкрапала. Второто топче според тоа ќе отиде некаде надесно и ќе го заротира првото чкрапало. Воопшто не ни е важен преостанатиот дел од неговото патување. Последното топче ќе оди налево кај првото чкрапало, а потоа надесно кај второто чкрапало, излегувајќи од цевката В.

Ова е информатика

Нашите компјутери буквално се изградени од делови слични на ваквите чкрапала. Веројатно постојат неколку милиони вакви микроскопски делчиња во вашиот компјутер. Комбинирајќи ги истите на паметен начин, може да си направите мали уреди кои што ќе извршуваат логички операции (И, ИЛИ, НЕ), потоа пресметки, како што се собирање, одземање, итн. Доколку пак ги комбинираме овие покомплицирани делови во уште посложени и посложени компоненти, ќе добиеме целосен компјутер. Во внатрешноста, сè е засновано на две можни состојби кај секој основен елемент, баш онака како што работи и чкрапалото.



Бродоградилиштето BEAVER гради одлични бродови, и секој дабар сака да поседува брод кој е направен таму. Но, тука постои еден голем проблем: како да се распознаваат бродовите, ако сите тие изгледаат исто!

Поради тоа, дабарите одлучиле да постават знамиња на секој брод. Притоа, сите знамиња ќе ја имаат следната шема (два правоаголни делови, и едно крукче):



Дабарите се сложиле дека секој дел од знамето може да има една од три можни бои: црвена, зелена и сина. Притоа, иако двата правоаголни делови може да имаат иста боја, површината внатре во кругот мора да има различна боја од секој од двата правоаголни дела.



Дабарите почнале да создаваат дијаграм (види долу) кој ќе го користат за создавање на сите можни комбинации на бои за знамињата. На жалост, поради временски неприлики (бура), тие не ја завршиле нивната работа и некои од знамињата не се целосно обоени.

Помогнете им на дабарите да го завршат дијаграмот со боење на оние делови кои сеуште немаат боја (се моментално бели). Притоа, постојат повеќе можни решенија, а од вас се бара да пронајдете кое било што ги задоволува условите на задачата.

Во четвртиот ред, за секоја од трите бои во кругот и за секоја боја на горниот дел од знамето, двете други бои (кои се различни од онаа на кругот) се одбрани/искористени за долниот дел од знамето. Редоследот не е важен.

Ова е информатика

Луѓето имаат голем број на обврски во текот на денот. Некои од работите се едноставни и можат да се завршат брзо, додека други се посложени. Еден од начините за решавање на посложените задачи е анализа на проблемот, создавање на сите потенцијални решенија и одбирање на најдоброто од нив.

Слично, во компјутерската наука постојат повеќе проблеми кои што се решаваат на тој начин. За ваквите проблеми сеуште не е откриен ефикасен алгоритам (постапка) за нивно решавање, или е докажано дека таква постапка не постои. Со други зборови, постојат проблеми за кои што знаеме дека најдоброто решение се сведува на анализа на сите можни потези/решенија и одбирање на најдоброто.

Понекогаш, кај ваквите проблеми, се користи и структура во вид на дрво за создавање на решенијата, или за ефикасна проверка на некакви состојби. Дрво е структура која што има корен и повеќе јазли/темиња, и секогаш се движиме почнувајќи од коренот (во нашиот случај, тоа е темето кое што е нацртано најгоре), надолу низ темињата. Одредени дрва, каде што податоците се чуваат во специфичен редослед, овозможуваат и ефикасно пребарување на одреден податок. Имено, како што се движиме надолу низ дрвото, елиминираме дел од податоците кои се наоѓаат во гранките од дрвото кои ги прескокнуваме.



Ранголи претставува уметничка форма за украсување на подови, во која што создаваме шеми користејќи шарени материјали. Ивана ги има на располагање следните три типови на плочки: 8 виолетови триаголници, 4 зелени квадрати, и 6 црни триаголници. Од секој тип на плочки, таа има само по една големина - па така, на пример, сите 8 виолетови триаголници имаат иста големина.



8



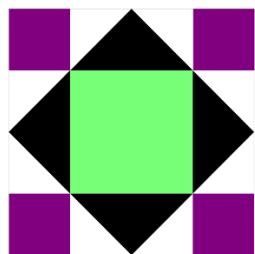
4



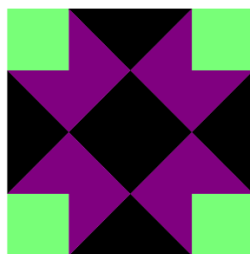
6

Ивана сака да создаде Ранголи под користејќи ги само плочките кои ги има на располагање. Таа не мора да ги искористи сите плочки, или целосно да го покрие подот со плочки.

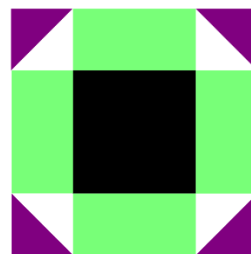
Кои од следните дизајни може да бидат направени од страна на Ивана?



(1)



(2)



(3)

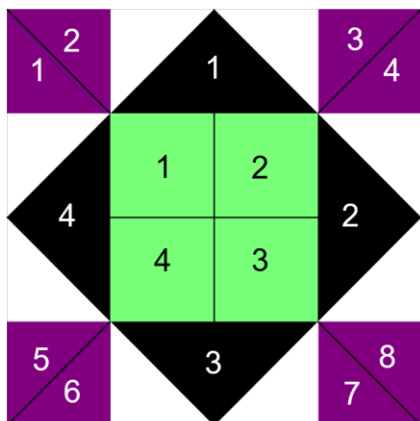
Понудени одговори

- А) Дизајн 1
- Б) Дизајн 2
- В) Дизајн 3

- Г) Дизајни 1 и 3
- Д) Сите дизајни
- Ѓ) Ниту еден дизајн

Решение

Точниот одговор е А) Дизајн 1. Притоа, ги знаеме плочките кои Ивана ги има на располагање. Следно, само треба да одредиме како плочките се поставени на даден дизајн, и да изброиме колку од нив се поставени таму. На пример, на следната слика е претставен еден начин како може да се создаде Дизајнот (1).



Дизајнот (2) не може да се направи бидејќи ни требаат 12 виолетови триаголници, но на располагање имаме само 8. Дизајнот (3) не може да се направи бидејќи ни требаат 8 зелени квадрати, но на располагање имаме само 4.

Ова е информатика

За да ја решиме оваа задача, треба да ги најдеме потребните плочки и да водиме сметка за нивниот број (количина). Притоа, еден од концептите кои се користат при решавање на оваа задача е откривањето/барањето на шема.

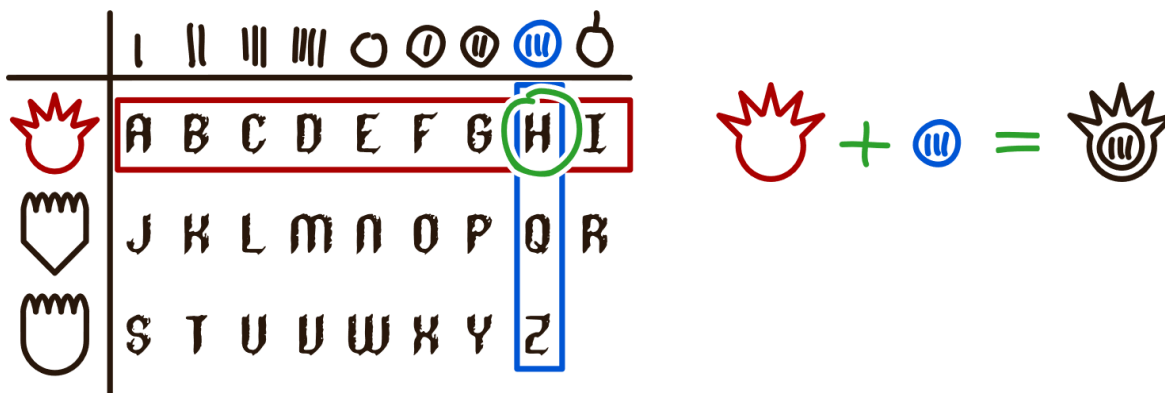
Во компјутерската наука, откривањето на шеми е многу важно. На пример, кога бараме збор во некој документ (притоа, потребно е да се најде збор со потребните букви, во точен број и редослед), во позадина се врши еден вид откривање или барање на шема. Слично, шемата може да биде и дел од некој збор (на пример, првите неколку букви), па компјутерот ќе се обиде да ги пребара сите податоци (од една или повеќе датотеки) кои содржат зборови кои почнуваат со тој распоред (шема) на букви.



Дабарката Памела открила многу старо дрво во длабок рудник. Кога подетално го разгледала дрвото, таа забележала таинствени знаци запишани на истото. Според Памела, тие знаци мора да претставуваат некаков вид табела за кодирање на знаци од времето кога живееле Прастарите Дабари.

	I	II	III	IIII	○	⊙	⊖	⊗	⊘
☀	A	B	C	D	E	F	G	H	I
☞	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
☜	S	T	U	V	W	X	Y	Z	

Памела ја анализираше оваа табела подолго време и конечно разбрала како истата функционира: имено, новите знаци претставуваат комбинација од симболите кои го дефинираат соодветниот ред и колона. На пример, буквата “H” се запишува на следниот начин:



Памела се потсетила дека таа видела вакви знаци и на друго место во рудникот. Потоа, таа се вратила назад и, навистина, таму било запишано следното:



Што означува оваа порака од Прастарите Дабари?

Понудени одговори

- A) LOVEWATER
- Б) SLEEPDAYS
- В) LOVEMYSUN
- Г) CAREFORME

Решение

Точниот одговор е А) LOVEWATER. Притоа, сите понудени одговори имаат иста должина (број на букви), па тоа не ни помага во откривање на точниот одговор (имено, сите имаат по 9 букви, а пораката е составена од 9 знаци).

Поради тоа, мора да ја искористиме табелата за да го откриеме точниот одговор. Еден начин на кој што можеме (најбрзо) да го направиме тоа е да видиме која буква е различна кај сите понудени одговори (на пример, тоа е последната буква - R, S, N или E), по што заклучуваме дека е доволно да видиме која буква соодветствува на последниот од деветте знаци во пораката (тоа е R, по што заклучуваме дека точниот одговор мора да е LOVEWATER).

Ова е информатика

Во денешно време, безбедноста на нашите податоци е многу важна. Еден од начините на заштита на податоците од неавторизирани корисници (кои не треба да имаат пристап до истите) е преку нивно шифрирање.

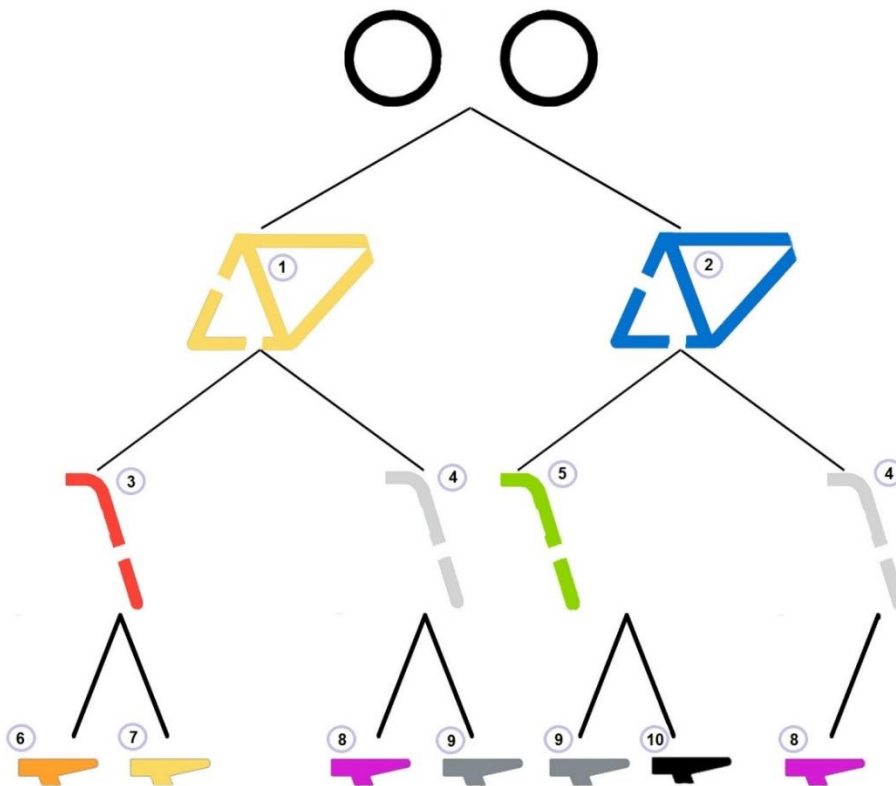
Интересно, криптологијата се среќава уште пред 3500 години, а еден од првите методи бил замена на една буква со друга. Во оваа задача, ни беше однапред позната табелата за дешифрирање. Во случаи кога такво нешто не ни е познато, постојат други техники за дешифрирање кои се користат: како, на пример, анализа на фреквенција или препознавање на шеми.



Сите жители на Дабарвил посакуваат да имаат модерен шарен велосипед. Но, полицијата вовела закон со кој се регулира како смеат да изгледаат велосипедите.

Користејќи го т.н. дрво прикажано на сликата подолу, може да се одреди дали даден велосипед ги исполнува барањата на полицијата. Тргувајќи од почетната точка (наречена корен на дрвото), дабарите треба чекор-по-чекор да одлучат која од понудените опции (гранки) ја преферираат.

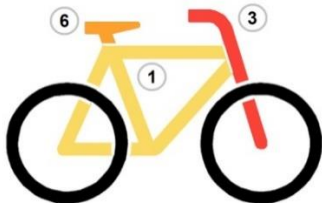
ДОДАТОК
Интересна задача
од Дабар 2012



Кој од следните велосипеди **НЕ** е составен според барањата?

Понудени одговори

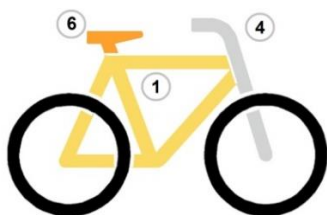
А)



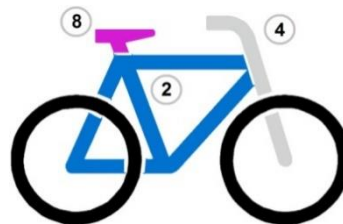
В)



Б)



Г)



Решение

Велосипедот Б) не е составен според барањата, бидејќи откако ќе се одбере светло – портокаловата рамка за велосипед и сивиот управувач, единствено виолетовата и темно – сивата (но не и портокаловата!) боја смеат да бидат употребени за седиштето.

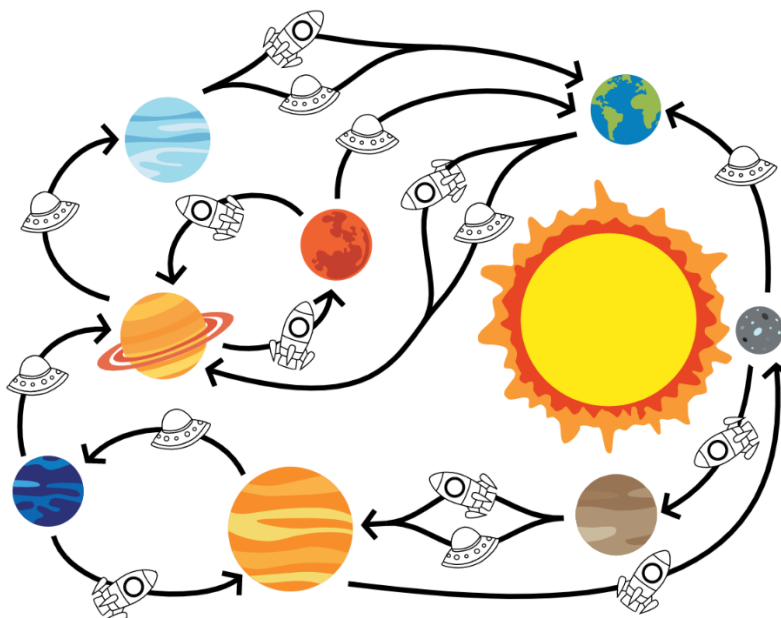
Сите други велосипеди се во согласност со барањата.

Ова е информатика

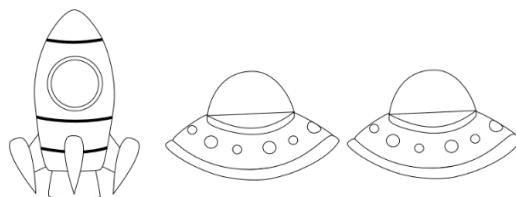
Дрво на одлука (анг. decision tree) е структура која многу често се користи во информатиката. Таквите структури се присутни во компјутерските програми – а, во зависност од проблемот што го разгледуваме, често се случува да не ни се достапни (односно не ни се на располагање) сите можни опции - па мораме да избираме при донесувањето на некоја одлука. Дрвата и графовите се користат и за претставување на релации и модели – кои се корисни, на пример, во големи системи за управување со бази на податоци.



Астронаутите можат да патуваат помеѓу планети користејќи ракета (🚀) или вселенски брод (🛸), како што можете да видите на сликата дадена во продолжение.



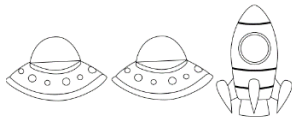
На пример, астронаут кој што е на Венера (🌋) сака да отиде на Сатурн (♄). Тој може најпрвин со ракета да отиде на Јупитер (♃). Потоа, тој мора да искористи вселенски брод за да отиде на Нептун (♆), и потоа може со вселенски брод да отиде на неговата дестинација. Ова може да се запише во скратена форма на следниот начин:



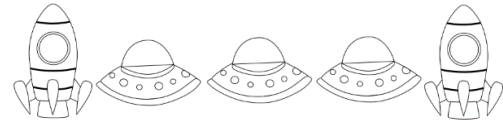
Астронаутката Тамара е заглавена на планетата Нептун (♆), и таа сака да се врати дома на планетата Земја (🌍). Вселенската агенција и ги испратила следните предлози за патување (дадени во продолжение). Кој од понудените предлози **нема** да ја врати Тамара назад на Земјата?

Понудени одговори

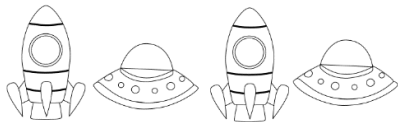
А)



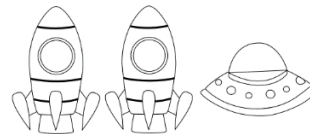
В)



Б)



Г)



Решение

Точниот одговор е Б). Доколку Тамара го одбере тој предлог, таа ќе заврши на планетата Нептун. Имено, најпрвин таа ќе отиде на Марс со ракета, потоа на Нептун со вселенски брод, потоа на Марс со ракета, и (на крајот) на Нептун со вселенски брод.

Ова е информатика

Оваа задача е базирана на сличен концепт кој објаснува како (во позадина) функционираат банкоматите, автоматите за кафе/пијалоци, или како компјутерите извршуваат низа од наредби. Во компјутерската наука, овој концепт го нарекуваме “детерминистички конечен автомат” (DFA). Мапата која што ја имаме во оваа задача е пример за таков автомат.

Детерминистичките конечни автомати имаат:

- влезна азбука (во нашиот случај, тоа се ракетата и вселенскиот брод)
- конечно множество на состојби (планетите)
- почетна состојба (каде астронаутот го почнува патувањето)
- множество на крајни/конечни состојби (каде астронаутот ќе заврши - во нашиот случај, Земјата)
- премини од една состојба во друга (во нашиот случај, тоа се можните патувања помеѓу две планети)

Ваквите автомати прифаќаат низа од симболи од азбуката како влез, само доколку тоа води од почетна до крајна состојба.

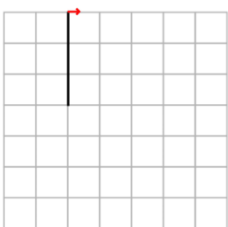


Еден робот создава слики така што црта линии додека се движи низ правоаголна мрежа. Секоја слика се претставува со секвенца од три броеви.

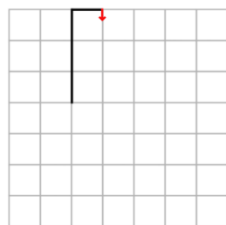
На пример, секвенцата 3, 1, 5 ја претставува Слика 4 бидејќи робот се движи на следниот начин:

- Оди напред 3 квадратчиња, и потоа се врти надесно (Слика 1)
- Оди напред 1 квадратче, и потоа се врти надесно (Слика 2)
- Оди напред 5 квадратчиња, и потоа се врти надесно (Слика 3)

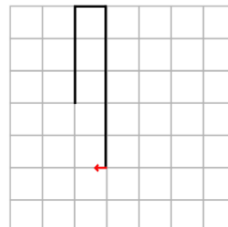
Овој процес се повторува континуирано (Слика 4).



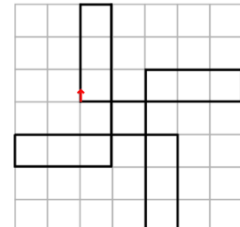
1



2



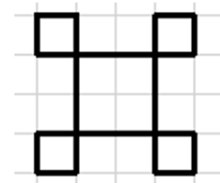
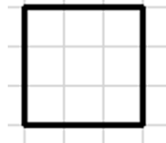
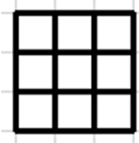
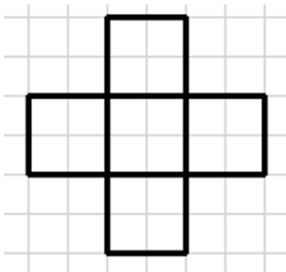
3



4

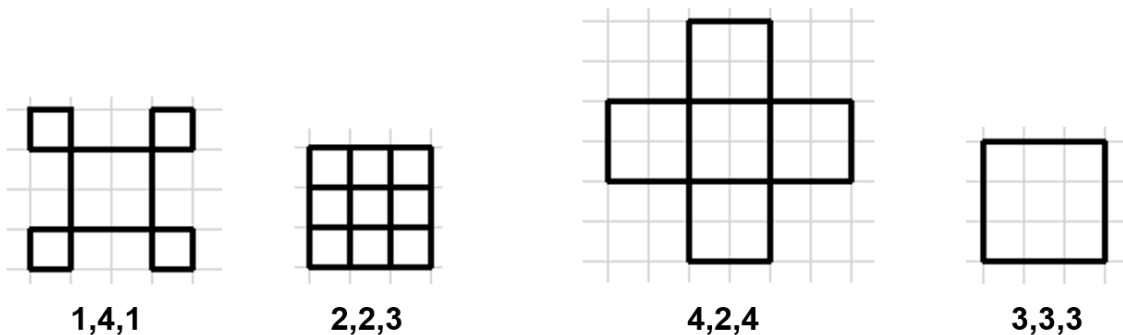
Поврзете ги секвенците 1, 4, 1; 2, 2, 3; 4, 2, 4; и 3, 3, 3 со сликите кои тие ги претставуваат!

Понудени одговори



Решение

Точното поврзување се прави на следниот начин:



На пример, следејќи ја секвенцата 3, 3, 3 добиваме квадрат со страни со должина 3, итн.

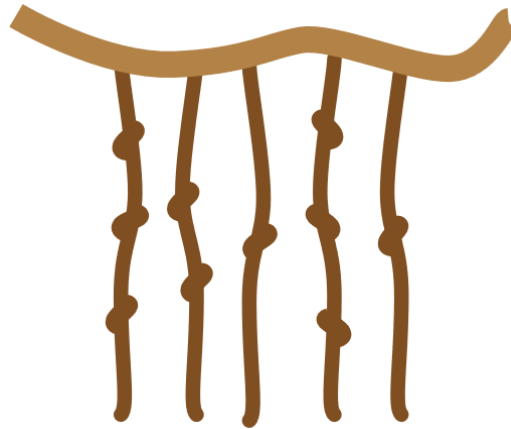
Ова е информатика

Компјутерите извршуваат инструкции кои што им се зададени во вид на компјутерска програма. Секоја инструкција во програмата претставува опис на одредена акција која што треба да се изврши во соодветно време (на пример, веднаш по извршувањето на претходната инструкција).

Решението на оваа задача се сведува на разбирање на значењето на инструкциите, како и нивно соодветно извршување. Инструкциите мора да бидат извршени чекор по чекор за да видиме што всушност се случува со роботот. Ова е важна способност која што треба да ја поседува секој програмер, бидејќи истата се користи во процесот на откривање и поправање грешки во нашите програми (т.н. дебагирање/debugging).



Една кралица користи јажиња и јазли (чворови) за објавување на соопштение во нејзиното кралство. На пример, следното соопштение може да значи “ајде да славиме”.



Сите во кралството знаат дека за распознавање на соопштенијата е важен редоследот на јажињата (како тие се поставени од лево на десно), и бројот на јазли на секое јаже. Притоа, на едно јаже може да има 0, 1, 2 или 3 јазли.

Доколку постојат само 50 различни соопштенија кои кралицата може да ги даде (на пример, “ајде да славиме”, “утре е неработен ден”, итн), одредете го најмалиот број на јажиња кои се потребни за да може да се распознаваат тие 50 соопштенија едно од друго?

Понудени одговори

- А) 2
- Б) 3
- В) 4
- Г) 5

Решение

Точниот одговор е Б) 3. Доколку имаме само едно јаже, може да разликуваме 4 соопштенија (бидејќи тоа јаже може да има 0, 1, 2 или 3 јазли). Со две јажиња, може да разликуваме $4*4=16$ соопштенија. Со три јажиња, веќе може да разликуваме $4*4*4=64$ соопштенија, па бидејќи $64 > 50$, ова е доволно за да може да се распознаат потребните 50 соопштенија едно од друго.

Ова е информатика

Оваа задача не насочува да размислуваме за бројните системи. Во примерот кој што го решававме, она што беше значајно е редоследот на јажињата и бројот на јазли на секое јаже.

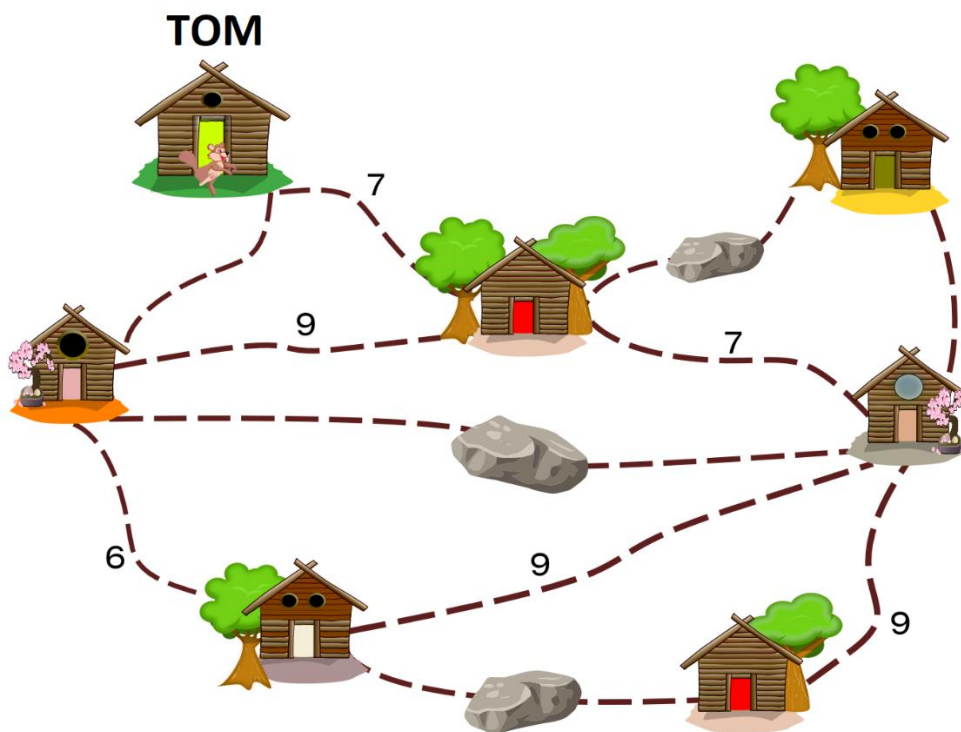
Кога ние (луѓето) работиме со броеви, најчесто го користиме декадниот броен систем. Притоа, во овој систем имаме вкупно 10 цифри (0 до 9), и позицијата на цифрата ја означува нејзината вредност (како степен на бројот 10). Па така, $427 = 4*100 + 2*10 + 7$. Со три цифри, можеме да запишеме вкупно $10*10*10=1000$ различни броеви (0 до 999).

Од друга страна, компјутерите користат бинарен броен систем, каде што има само 2 цифри (0 и 1). Притоа, кај нив, сите податоци и наредби се претставуваат користејќи го овој броен систем.



Малиот Том е дома, и тој сака да ги посети сите негови роднини. За да патува низ некои од патиштата тој мора да плати одредена цена (цените се прикажани на сликата дадена подолу). Доколку тој патува низ одреден пат повеќе од еднаш, тогаш не мора да плати за истиот повторно.

Имајте предвид дека некои од патиштата се блокирани со камења, и не може да се користат.



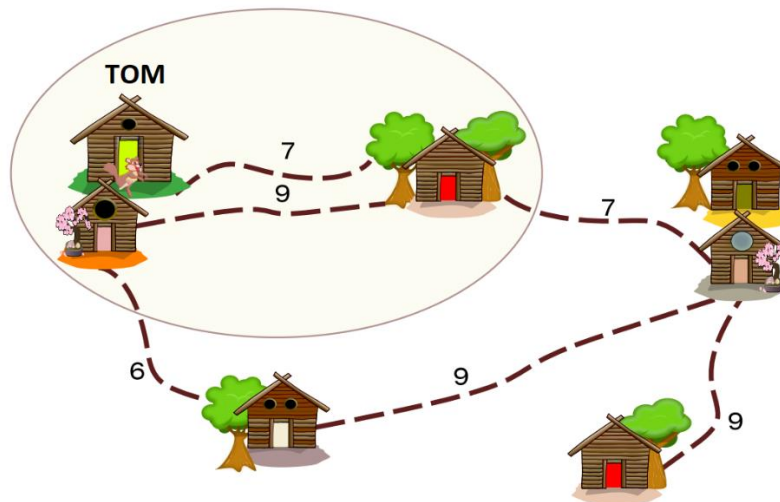
Која е најмалата цена за која што Том може да ги посети сите шест негови роднини?

Понудени одговори

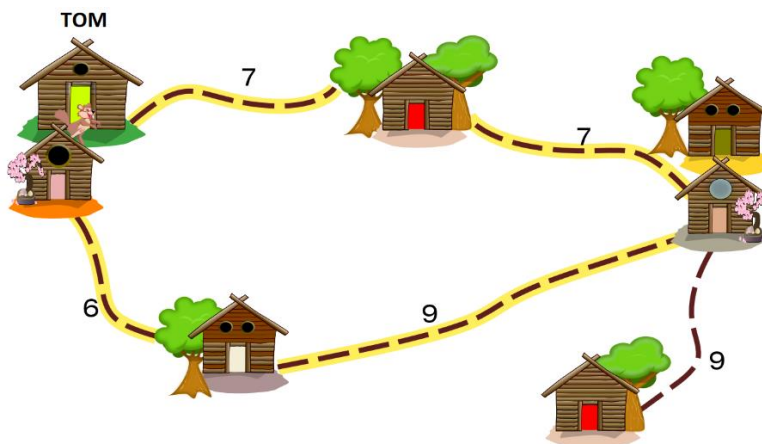
- | | |
|-------|-------|
| A) 28 | Г) 37 |
| Б) 29 | Д) 38 |
| В) 31 | Ѓ) 47 |

Решение

Точниот одговор е Б) 29. Притоа, доколку за еден пат не мора да платиме цена, може да сметаме дека таа е еднаква на 0. Патиштата со камења можеме да ги сметаме како непостоечки. Слично, доколку две места се поврзани со пат со цена 0, можеме да сметаме дека тие се наоѓаат едно до друго (бидејќи можеме бесплатно да се движиме помеѓу нив). По спојувањето, ја имаме следната состојба:



Прво, можеме да забележиме дека заокружените места се поврзани двапати, па можеме да го исфрлиме поскапиот пат (оној со цена 9), и да го задржиме поевтиниот пат (цена 7).



Сега, гледаме дека некои куќи (обележано со жолта боја) се поврзани во круг, па можеме да исфрлиме еден од четирите патишта кои ги поврзуваат (оптимално е тоа да биде најскапиот пат, со цена 9). По исфрлувањето, сеуште е можно да се патува

помеѓу нив. Сега, треба само да го пресметаме збирот на преостанатите патишта, кој е еднаков на $6+7+7+9=29$.

Ова е информатика


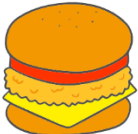

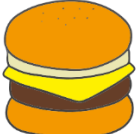
Многу често, компјутерите се користат за пронаоѓање на “најдобриот” начин за патување помеѓу две или повеќе места. Под “најдобро” може да подразбираме најбрзо патување, најкратко патување, најевтино патување, или нешто друго.

Кога решаваме одреден проблем, не мора да ги искористиме сите информации кои ни се дадени. На пример, не ни се значајни боите на куќите (иако ни се дадени на сликата), изгледот на патиштата, и слично. Од таа причина, компјутерите работат со шематско претставување на важните податоци за решавање на проблемот.

Конкретниот проблем кој се решава во оваа задача е познат како проблем на Минимално Опфаќачко Дрво (анг. Minimum Spanning Tree - MST), чија цел е откривање на подмножество на ребра (патишта) кои ги поврзуваат сите темиња (куќи) со најмала можна цена. Притоа, постојат неколку познати алгоритми за ефикасно решавање на вакви проблеми (како Примовиот алгоритам и алгоритмот на Крушкар), кои можат да дојдат до точното решение дури и во случаи кога имаме огромен број на темиња и ребра (милиони).



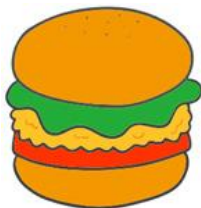
Еден ресторан во Скопје користи шест видови на состојки (А, В, С, D, Е и F) за да направи бургер. На следната табела се претставени бургерите и нивните состојки (кои не се дадени во никаков специфичен редослед).

			
C, F	A, B, E	B, E, F	B, C, D

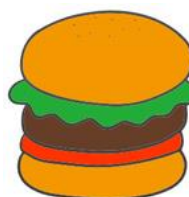
Кој од следните бургери ги има состојките А, Е и F?

Понудени одговори

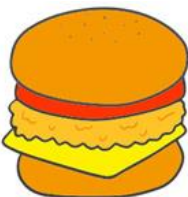
А)



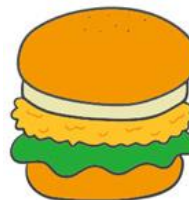
В)



Б)



Г)



Решение

Точниот одговор е А). Притоа, можеме да ги поврземе буквите со соодветните состојки преку споредување на сличностите меѓу бургерите. (Во продолжение користиме имиња за состојките за самото објаснување да биде поедноставно)

Бургери кои се споредуваат		Заедничка буква	Заедничка состојка
 C, F	 B, E, F	F	зелена “марула”
 C, F	 B, C, D	C	кафено “месо”
 A, B, E	 B, C, D	B	жолт “кашкавал”
 B, E, F	 A, B, E	E	портокалово “пилешко”

За секој бургер даден подолу, веќе ги знаеме сите состојки освен една. Поради тоа, едноставно е да откриеме која е преостанатата состојка.

Бургер	Недефинирана буква	Недефинирана состојка
 A, B, E	A	црвен “кечап”
 B, C, D	D	бела “моцарела”

На овој начин, заклучуваме дека точниот одговор е A), бидејќи тој бургер одговара на состојките означени со буквите A, E и F.

Ова е информатика

Логиката е основа на многу делови од компјутерската наука. Оваа задача може да се реши со помош на логичко размислување. Преку идентификување на познати информации како заедничките состојки и букви, можеме да ги изведеме/откриеме оние информации кои не ни се познати.

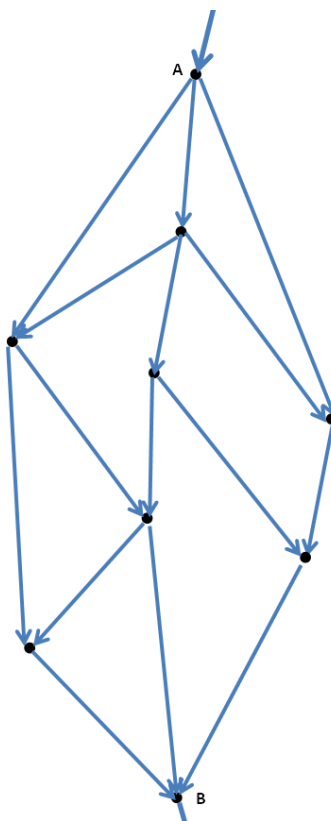
Множество претставува група од повеќе елементи/членови (како, на пример, група од состојки). Во теоријата на множества, познати се операции како пресек и разлика: со пресек можеме да ги откриеме заедничките елементи (состојки), додека со разлика помеѓу сите состојки и оние кои се познати може да се добијат непознатите состојки (на пример, со исклучување на жолт “кашкавал” и портокалово “пилешко” се добива преостанатиот црвен “кечап”).

Доколку пресекот или разликата има само еден член/елемент, тогаш можеме директно да ја откриеме бараната состојка.



Една група од дабари сака да направи увид (инспекција) на реката прикажана на сликата дадена подолу. Притоа, барем по еден дабар треба да плива по секој од речните потоци.

ДОДАТОК
Интересна задача
од Дабар 2013



Поради силната водена струја, дабарите можат да пливаат само низводно (во правец на стрелките прикажани на сликата) и можат да направат само едно патување од точката А до точката В. Така, инспекторите започнуваат од точката А, и ќе се сретнат во точката В. Се разбира, треба да се провери секој од потоците на реката (како што може да се види од сликата).

Колкав е минималниот број на дабари кои што се потребни за целосен увид?

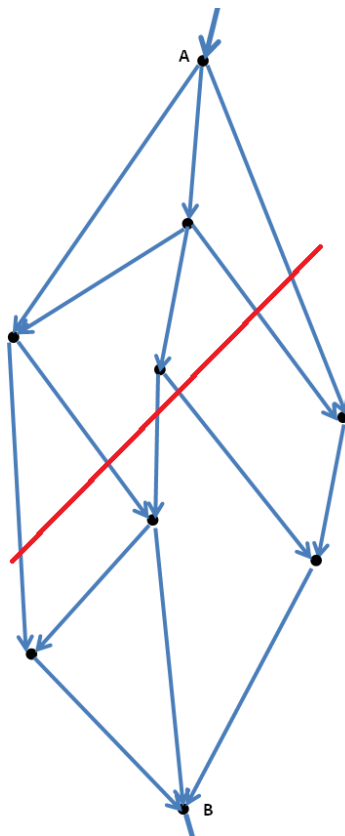
Понудени одговори

- A) 3
- Б) 4
- В) 5
- Г) 6

Решение

Точниот одговор е Г) 6. Како што може да се види, црвената линија на сликата дадена подолу пресекува 6 различни потоци. Ниту еден од дабарите нема да може да плива по повеќе од еден од нив. Со поставување на еден дабар на секој од овие потоци, можно е да се изврши целосна инспекција.

Линијата не е единствена, но треба да пресекува колку што е можно повеќе линии од графот. Во ова се состои информатичката идеја за т.н. линија на ширење (анг. sweeping line).



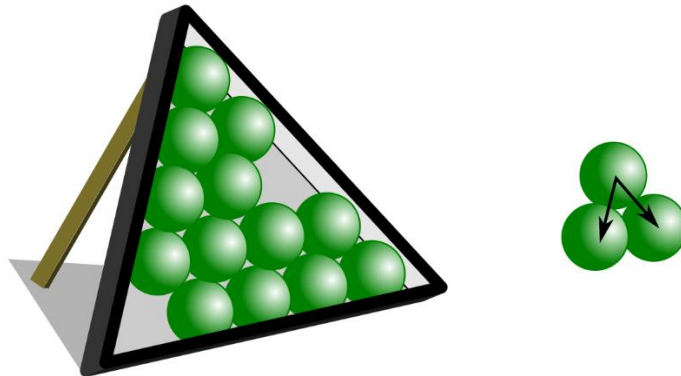
Ова е информатика

Реката заедно со сите нејзини потоци претставува пример за структура на податоци наречена рамнински (планарен) насочен граф. Тоа е граф во кој што врските се насочени (имаат стрелки) и не се пресекуваат една со друга. Често се јавува потреба да се анализира текот во ваков насочен граф - на пример, кога сакаме да го истражимо текот на инструкциите или податоците во дадена компјутерска програма.

Применетиот алгоритам, со правење на пресек низ колку што е можно повеќе потоци, е соодветен за решавање на вакви проблеми на тек во граф. Проучувањето на ваквите типови на алгоритми претставува важна област од компјутерската наука.



Имаме ставено 13 топчиња во триаголен сад – како што е прикажано на сликата. Доколку го подигнеме горниот крај на садот, тогаш, поради празните места, некои од топчињата се “во опасност” од паѓање надолу.



Кога разгледуваме едно топче, треба да ги анализираме оние топчиња кои се наоѓаат веднаш (лево или десно) под тоа топче - види го десниот дел од сликата дадена погоре.

За едно топче велиме дека е “во опасност” доколку е исполнет барем еден од овие два услова:

- Постои простор (лево или десно) веднаш под тоа топче
- Постои барем едно друго топче кое е “во опасност” и кое се наоѓа веднаш (лево или десно) под топчето кое го разгледуваме

Колку топчиња од садот даден погоре НЕ СЕ “во опасност”?

Понудени одговори

- А) 3
- Б) 4
- В) 5
- Г) 7
- Д) 8
- Ѓ) 9

Решение

Точниот одговор е Д) 8. Еден начин да дојдеме до конечниот одговор е да го направиме следното:

1. Да започнеме во долниот ред на триаголникот и да ги означиме сите топчиња во тој ред
2. Продолжуваме со редот над него
3. Ги означуваме сите топчиња во тој ред кои имаат две означени топчиња веднаш под нив (лево и десно)
4. Ги повторуваме чекорите 2 и 3 се додека имаме нови редови за разгледување
5. Оние топчиња кои се означени се тие кои не се во опасност

Ова е прикажано на сликата дадена во продолжение:



Ова е информатика

Во објаснувањето на решението на задачата, искористивме алгоритам каде што систематски, ред по ред, ги откривме сите топчиња кои не се во опасност. Притоа, започнавме од долниот ред и се движевме нагоре низ триаголникот.

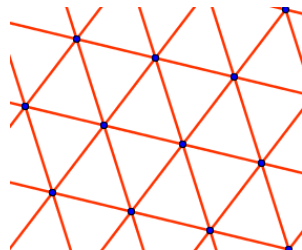
Во објаснувањето на алгоритамот, искористивме еден дел кој што може да се сведе на концепт кој се користи во информатиката – т.н. рекурзија. По правило, рекурзијата користи концепт кој го дефинираме во тој момент како дел од самиот опис. На пример, ако сакаме да кажеме кои се нашите предци, ние би почнале да одговараме со “мојата мајка, мојот татко, мојот дедо, мојата баба, мојот прадедо, и така натаму...”. Но, компјутерите тешко би го разбрале делот “и така натаму”. Од друга страна пак, друг начин за да го искажеме ова би бил следниот:

Моите предци се: моите родители и нивните предци.

Ова можеби изгледа чудно - но, од гледна точка на компјутер, ова е многу едноставна и прецизна дефиниција.



Петар направил фотографија од тротоарот што се наоѓа пред неговата куќа, а потоа креирал граф кој што го опишува поплочувањето (видете ги сликите).



ДОДАТОК
Интересна задача
од Дабар **2010**

Секоја точка од графот претставува една плочка. Две точки во графот се поврзани со линија ако соодветните две плочки се граничат (имаат заедничка граница).

Подоцна Петар се шетал низ град и фотографирал тротоари. Кога се вратил дома, тој сфатил дека сите тротоари (освен еден) одговарале соодветно на неговиот граф. Можете ли да препознаете кој бил тротоарот што не одговарал соодветно на графот?

Понудени одговори

А)



В)



Б)



Г)



Решение

Точниот одговор е А). Секоја точка (плочка) во графот има 6 соседи. Во сликата под А), плочките имаат само 4 соседи (ако сметаме дека плочките се допираат дури и во темињата, тогаш имаат 8 соседи). Плочките од останатите тротоари: Б), В) и Г), се граничат со по 6 соседи.

Ова е информатика

Во оваа задача се бара да се открие релацијата (врската) помеѓу дадениот граф и поплочувањето. Задачата во суштина се однесува на разбирање на начинот на презентација на графички информации.

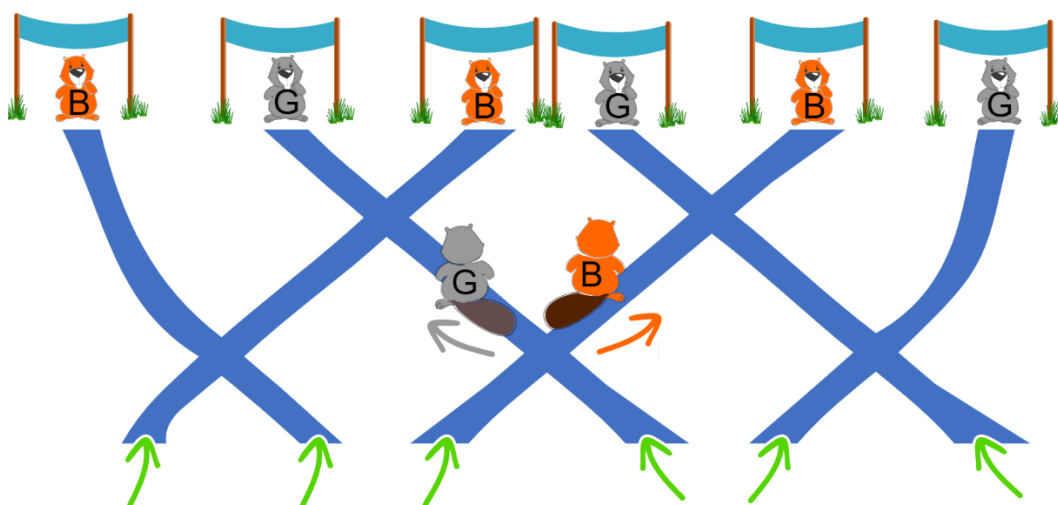
Во информатиката, често се користи визуелизација за анализа на сложени односи помеѓу податоците. Притоа, постојат графички алатки за претставување на информации, кои можат и да илустрираат разни односи помеѓу податоците.



Постои систем од премини низ кој дабарите можат да се движат (влегуваат и излегуваат од него). Притоа, постојат шест влезови и шест излези. Точно еден дабар влегува на секој влез (како што е прикажано во долниот дел на сликата).

Има два типа на дабари: сив дабар (означен со 'G') и кафен дабар (означен со 'B'). Доколку два дабари се сретнат на спојка (раскрсница) и се во различна боја, тогаш кафениот дабар ќе тргне надесно, додека сивиот дабар ќе тргне налево (како што е прикажано во средниот дел од сликата).

Шест дабари (по еден на секој влез) влегуваат во системот од премини во исто време.



Доколку знаеме дека дабарите излегле од системот во следниот редослед BGBGBG (како што е дадено на сликата), дали можете да откриете во кој редослед (од понудените одговори) тие влегле во системот?

Понудени одговори

- A) BGBBGG
- Б) GGGBBB
- В) GBGBGB
- Г) BBGGGB
- Д) BBGBGG
- Ѓ) BBGGBG

Решение

Точниот одговор е Д) BBGBGG. Постои уште едно можно решение (BBBGGG), но тоа не е во понудените одговори.

За да имаме кафен дабар на најлевиот излез, потребно е двата дабари кои влегуваат на двата најлеви влезови да бидат кафени (BB). Која било друга комбинација би придонела да имаме сив дабар на најлевиот излез.

За да имаме сив дабар на најдесниот излез, потребно е двата дабари кои влегуваат на двата најдесни влезови да бидат сиви (GG). Која било друга комбинација би придонела да имаме кафен дабар на најдесниот излез.

За двата преостанати влезови (оние во средина) имаме две можни комбинации (BG и GB). Притоа, едноставно е да се провери дека и двата водат до точен одговор.

Ова е информатика

Во оваа задача, имаме дабари кои што се движат низ систем од премини по одредени правила. Ова соодветствува на протокот на податоци низ компјутерските мрежи (каде што постои процес на насочување според IP адреси).

При процесот на насочување според IP адреси, постои проблем кога имаме две различни мрежи кои треба да комуницираат помеѓу себе. За да можат да испраќаат податоци помеѓу себе, тие имаат потреба од еден вид посредник, кој ќе знае како да се испратат податоците низ мрежата (често, овие податоци треба да се испраќаат помеѓу различни држави, па дури и континенти). Ваквите посредници се нарекуваат рутери, и истите користат табели за донесување одлука за најбрзиот начин на пренос на податоци низ мрежата.

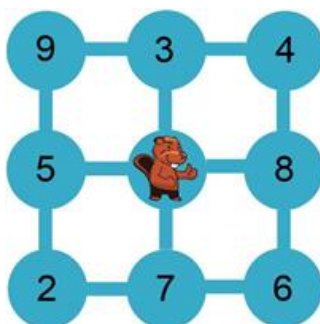


Девет езерца се меѓусебно поврзани со канали.
Боби живее во централното езерце, а неговите
пријатели живеат во другите езерца.

Бројчето во секое езерце означува колку од
пријателите на Боби живеат во тоа езерце.

Боби решил да ги посети своите пријатели. Секој ден тој може да преплива точно еден
канал, и потоа да остане да преноќи во езерцето во кое што стигнал.

Следниот ден, патувањето продолжува од тоа езерце понатаму.



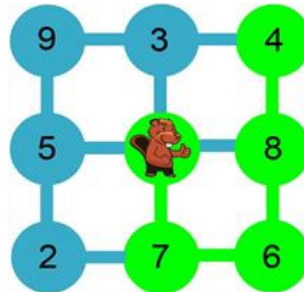
Боби сака да посети колку што е можно повеќе различни пријатели.
Колку пријатели може да посети тој за четири дена ако започне од дома (централното
езерце) и ако заврши каде што ќе посака?

Понудени одговори

- A) 21
- Б) 23
- В) 24
- Г) 25
- Д) 30

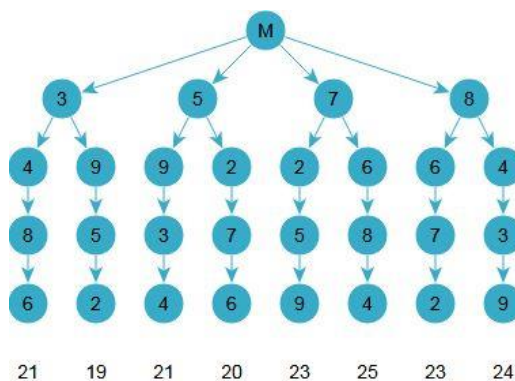
Решение

Точниот одговор е Г) 25 пријатели. Графот на сликата дадена подолу го прикажува оптималното решение на проблемот.



Други решенија би можеле да бидат кои било парцијални зборови од по четири соседни броеви во графот, бидејќи можеме да завршиме во кое било од осумте езерца со пријатели. Исто така, не би било корисно да се враќаме назад кон езерце во кое веќе сме биле, бидејќи на таков начин би посетиле пријатели кои што веќе сме ги посетиле и би „трошеле“ потези непотребно.

Според тоа, треба само да ги пресметаме осумте различни зборови (види подолу) и да го земеме најголемиот од овие броеви.



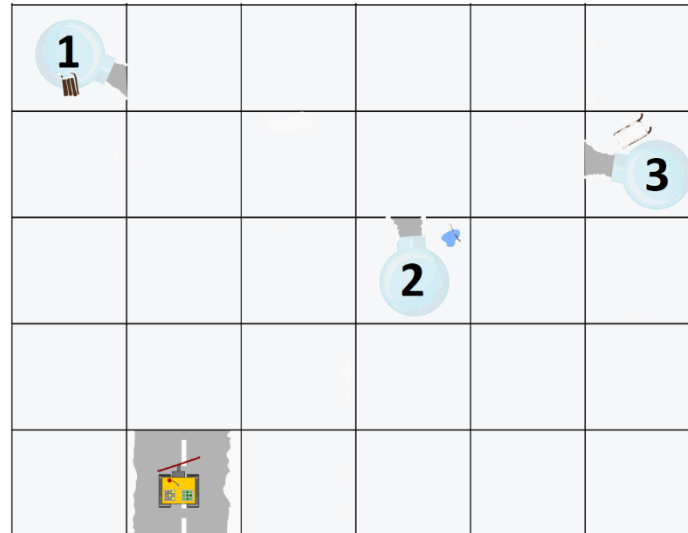
Ова е информатика

Во задачата е претставен граф, и се бара „највредниот“ пат (каде што живеат најмногу пријатели на дабарот) во тој граф. Вредноста на патот може да се определи преку вредностите впишани во темињата. Корисен начин за да се прикажат сите патишта во граф би бил да се нацрта дрво (како во решението на оваа задача!), во кое што ќе го поставиме името на посетеното теме како еден од начините по кој што можеме да продолжиме низ дрвото.

За да ја решиме задачата, всушност беше потребно да ги пресметаме збирите на сите темиња на патиштата што почнуваат од коренот на дрвото (врвот) и одат до лист на дрвото (на дното). Потоа го земавме најголемиот од овие зборови за да го добиеме решението.



По една снежна бура, три лица сакаат нивните домови (ескимски колиби – т.н. иглу) повторно да се поврзат со главната патна мрежа. Еден робот во вид на возило за чистење на снег ја има задачата да исчисти пат до домовите. По ова, роботот треба да се врати на неговата почетна позиција (која што е означена во долниот лев дел на сликата дадена подолу).



Притоа, треба да ги имаме во предвид следните информации:

- Потребен е 1 час за роботот да се помести од едно квадратче до друго соседно квадратче (нагоре, надолу, лево или десно), доколку нема снег во ниту едно од тие квадратчиња
- Потребни се 2 часа за роботот да се помести од едно квадратче до друго соседно квадратче доколку треба да се исчисти снег
- Доколку роботот се наоѓа во некое исчистено квадратче, тој може веднаш (без губење на време) да се сврти во друга насока
- Роботот не мора да отиде во квадратче каде што има иглу (дом), туку само да го исчисти снегот од квадратчето кое се наоѓа пред влезот на домот

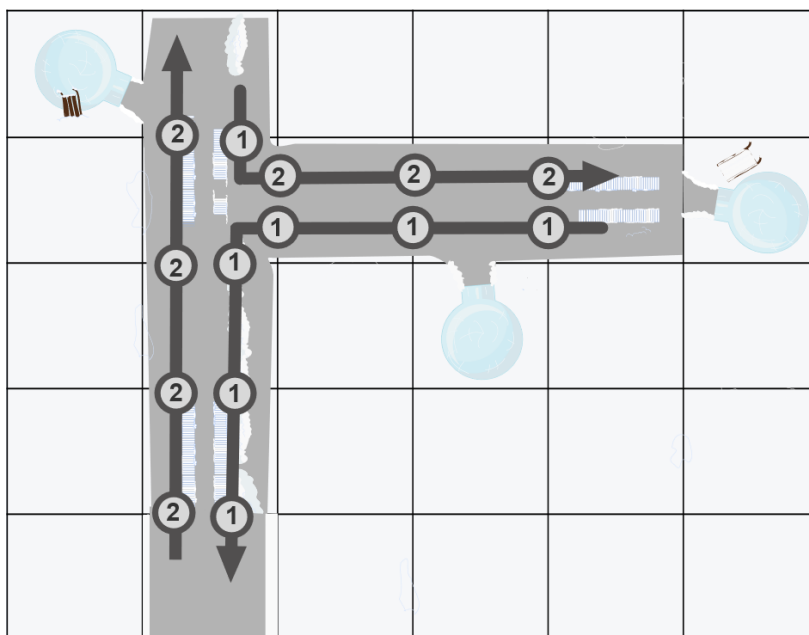
Кое е најкраткото време (во часови) за кое роботот може да ја заврши својата работа?

Понудени одговори

- A) 14
- Б) 19
- В) 20
- Г) 21
- Д) 23
- Ѓ) 28

Решение

Точниот одговор е Г) 21. Бидејќи е побрзо да се влезе во квадратче кое е веќе исчистено, логично е да се обидеме да ги искористиме патиштата кои веќе сме ги поминале. На сликата дадена во продолжение е опишана патеката која води до точниот резултат (21), а ова можете да го проверите со собирање на броевите запишани на истата.



Значи, можеме да поминеме четири квадратчиња нагоре (за цена $2+2+2+2=8$), потоа едно надолу (1), па три надесно ($2+2+2=6$), па три налево ($1+1+1=3$), и на крајот три надолу ($1+1+1=3$).

Вкупното време е: $8+1+6+3+3=21$ час.

Ова е информатика

Граф е структура која се користи за претставување на врски/релации помеѓу одредени темиња. Графовите наоѓаат широка примена во компјутерската наука. На пример, со помош на граф можеме да означиме како одредени лица се поврзани меѓусебно на социјалната мрежа Facebook (кој е пријател со кого), како градовите се поврзани меѓусебно со патишта, но и да ги претставиме врските кај електричните или водоводните мрежи и слично. Понатаму, со помош на алгоритми кои се специјално создадени за работа со графови истите можеме да ги анализираме, да наоѓаме најкраток пат итн.

Во оваа задача имавме интересен проблем, каде што роботот сам создава патишта од едно квадратче до друго и каде што постои различна цена за влегување во одредено квадратче во зависност од тоа дали веќе сме го посетиле истото или не. За некои вакви специфични проблеми, не постои ефикасен алгоритам за нивно решавање, па тие би можеле да претставуваат проблем дури и за компјутер (на пример, доколку има многу поголема површина која роботот треба да ја исчисти). Во такви случаи, постојат начини за приближно решавање на проблемот (доаѓање до прифатливо решение), наместо до оптимално решение кое што би ја завршило работата за најкратко време.



Дадено е парче хартија кое што е долго 16 cm, високо 1 cm, а е поделено на 16 квадратчиња со димензии 1 cm на 1 cm.

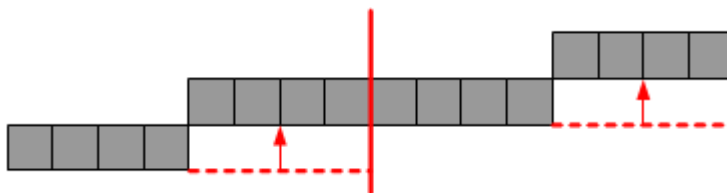


ДОДАТОК
Интересна задача
од Дабар 2012

Сега, го поставувате парчето хартија на маса. Потоа го пресекувате истото точно на средина, разделувајќи го на две еднакви парчиња, и го придвижувате десното парче за 1 cm нагоре.



Потоа, ја повторувате истата постапка за секое од двете парчиња: пресечи на средина и придвижи ја десната половина за 1 cm нагоре.

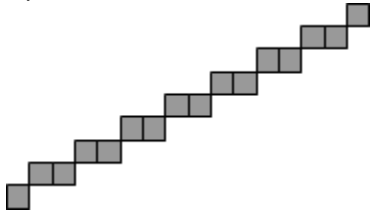


Пак ја повторувате истата постапка за секое од добиените 4 парчиња, и потоа уште еднаш – за секое од добиените 8 парчиња.

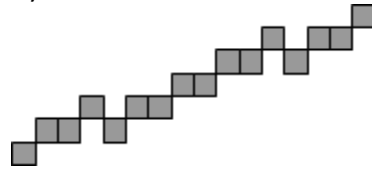
Како ќе изгледа резултатот што ќе се добие на крајот?

Понудени одговори

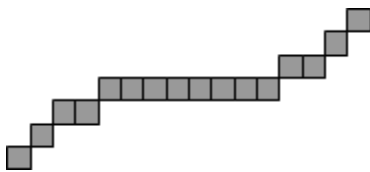
A)



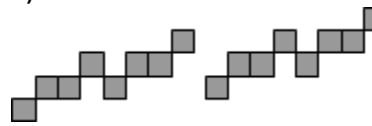
B)



Б)



Г)



Решение

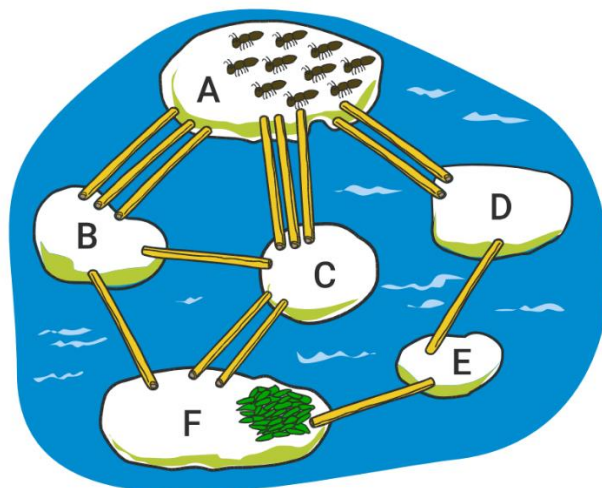
Точниот одговор е Г), што може да се види со извршување на опишаниот алгоритам.

Ова е информатика

Проблемот опишува еден алгоритам за пресекување на парче хартија. Извршувањето на алгоритамот може да се разбере како извршување на една голема акција врз целото парче, па потоа извршување на таа акција (односно на алгоритамот) врз двете негови половини. Ова е пример за една доста позната категорија на алгоритми во информатиката, позната како „раздели, па владеј“.



Десет мравки се наоѓаат на каменот означен со А, и сакаат да дојдат до храната која се наоѓа на каменот означен со F. Само една мравка во даден момент може да патува низ една сламка (цевка), и потребно е 1 минута за мравката да отиде од еден камен на друг. Од кога одредена мравка ќе помине низ сламка (за 1 минута), може друга мравка да тргне низ истата сламка (и неа да ја помине за 1 минута), итн.



Кој е максималниот број на мравки кои може да стигнат до храната (каменот F) за 3 минути?

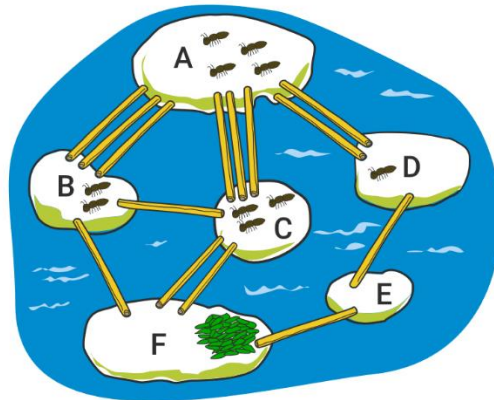
Понудени одговори

- A) 4
- Б) 5
- В) 6
- Г) 7
- Д) 8
- Ѓ) 9

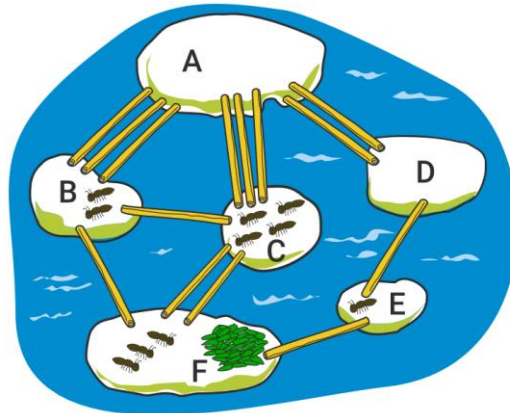
Решение

Точниот одговор е Г) 7. Едно можно решение, каде што е прикажано движењето после секоја минута, е следното:

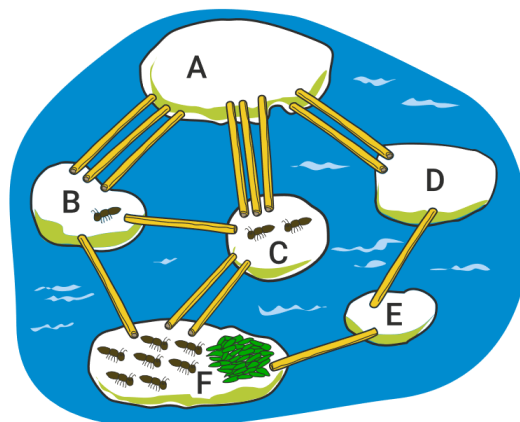
По 1 минуте:



По 2 минуте:



По 3 минуте:



Ова е информатика

Целта во оваа задача беше да се оптимизира протокот на мравки низ мрежата која ни е дадена, за што повеќе мравки да стигнат до храната за најмногу 3 минути. Ваквите проблеми се викаат проблеми на оптимизација.

Доколку мравките не ја знаат структурата на мрежата, тие не би можеле да го најдат најдоброто (оптималното) решение. Но, некој набљудувач кој ја гледа или познава мрежата би можел да го изнајде најдоброто решение на проблемот.

Графови се апстрактни структури кои се користат (меѓу другото) и за моделирање на мрежи. Притоа, постојат повеќе алгоритми кои можат да пресметаат оптимален проток во граф (како, на пример, колку најмногу мравки можат да патуваат низ одредена мрежа како онаа која ни е дадена во текстот на задачата).



Во компјутерската лабораторија на училиштето, дабарите треба да постават нови лозинки за нивните кориснички профили. Притоа, дозволено им е да употребуваат мали и големи букви од англиската абецеда, како и цифри од 0 до 9. За да биде прифатена, секоја лозинка мора да има одреден формат.

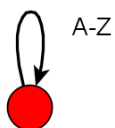
A-Z означува која било голема буква од абецедата.

0-9 означува која било цифра.

a-z означува која било мала буква од абецедата.

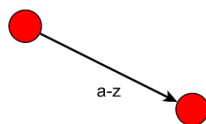
ДОДАТОК
Интересна задача
од Дабар 2011

Секоја лозинка мора да задоволува одредени правила за да биде прифатена.



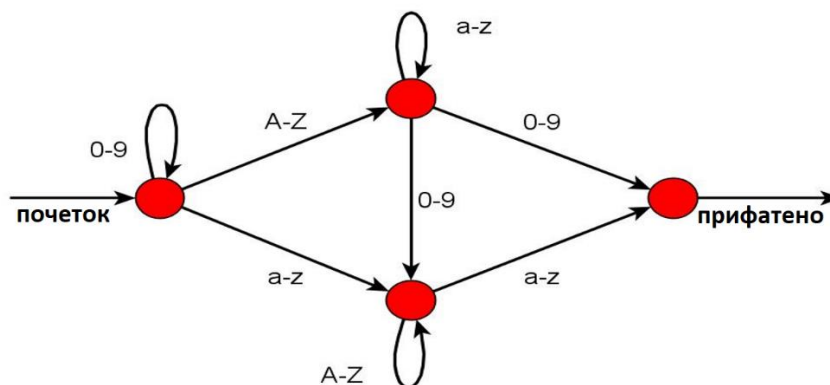
Во циклус, можат да се употребат **произволен број** на букви или цифри.

На пример, во циклусот прикажан на сликата лево, дабарите смеат да употребат **нула, една или повеќе** големи букви.



Врската означува дека дабарите мораат да употребат **точно една** буква или цифра.

На пример, врската прикажана на сликата дадена од левата страна дефинира употреба на една мала буква.



Која од следните лозинки нема да биде прифатена?

Понудени одговори

- A) 123aNNa
- Б) Peter3ABCd
- В) 2010Beaver4EVEr
- Г) bENNOZzz

Решение

Точниот одговор е даден под Г). Имено, лозинката **bENNOZzz** е онаа која што нема да биде прифатена. Таа завршува со голема буква по која што следуваат две мали букви, што не е дозволено. Сите три други лозинки се валидни.

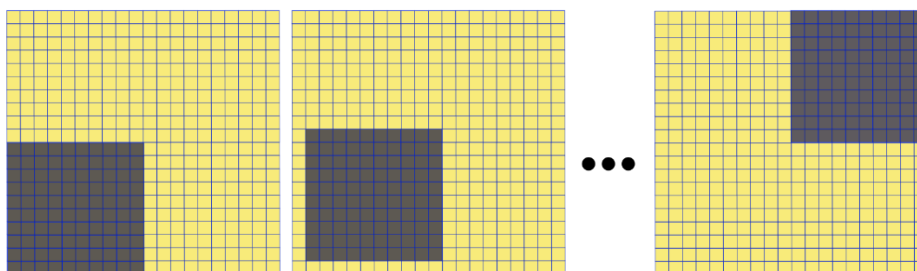
Ова е информатика

Графички приказ на апстрактна машина (што е теоретски модел на компјутерски хардвер или софтвер), е добар начин за да се прикаже и разбере како компјутерите и програмите се справуваат со влезни податоци. Исто така, овој приказ служи и за визуелизација на правила.



Компјутерска слика претставува правоаголна мрежа од обоени мали квадратчиња, наречени пиксели. Видео е секвенца од слики, секоја малку поинаква од претходната.

Наједноставниот начин на чување на видео е да се чуваат сите пиксели во секоја последователна слика. Поефикасен начин од ова е да се чува целосно само првата слика, а потоа да се чуваат само оние пиксели кои се променети од тековната слика до наредната во видеото.



На пример, на сликата дадена погоре гледаме како темно обоен квадрат со големина 10×10 се придвижува од долниот лев агол до горниот десен агол на светло обоено поле со големина 20×20 . Притоа, темно обоениот квадрат се движи по 1 пиксел хоризонтално и 1 пиксел вертикално во секоја наредна слика. За ова да се зачува како видео, потребни се 11 слики.

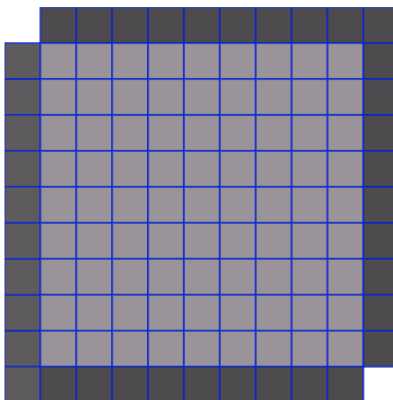
Ако ваквото видео го зачуваме според едноставниот начин на чување, ќе треба да запаметиме $(20 \times 20) \times 11 = 4400$ пиксели. Колку пиксели треба да зачуваме доколку го користиме (по)ефикасниот начин опишан погоре?

Понудени одговори

- А) 400
- Б) 780
- В) 800
- Г) 1000
- Д) 1100
- Ѓ) 1400

Решение

Точниот одговор е Б) 780. За почетната (првата) слика потребно е да зачуваме $20 \times 20 = 400$ пиксели. Потоа, на секоја наредна слика, има 38 променети пиксели (во однос на претходната), како што е прикажано подолу.



Бидејќи има 10 слики после првата, вкупно треба да зачуваме $400 + (38 \times 10) = 780$ пиксели.

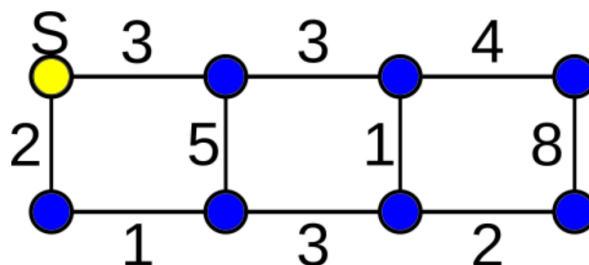
Ова е информатика

Компресијата на податоци е многу важна тема во компјутерската наука, а особено за податоци како слики и видеа. Некои формати на чување на слики (како JPEG) губат дел од податоците кога се врши компресијата (па некои бои или граници може да делуваат непрецизни). Во оваа задача, зборувавме за вид на компресија каде што не се губат податоци.

Треба да се има предвид дека, во реалноста, покрај променетите пиксели треба да ги чуваме и нивните координати, за да можеме правилно да го декодираме видеото.



Вие сте возач за компанија која врши достава на пратки и пакети. Во оваа задача, ќе замислиме дека вие почнувате на локацијата означена со S, и дека треба да доставите пакет на секоја од 7-те други локации означени со кружче.



Овие локации се поврзани со патишта, кои се прикажани како линии. Цената која што ќе ви биде платена за патување низ секој пат е прикажана како број кој се наоѓа веднаш до соодветната линија.

Бидејќи ќе добиете плата која што е еднаква на вкупната вредност од сите поминати патишта, вие сакате да поминете низ патиштата кои ќе ви донесат најмногу пари. Притоа, не смеете да посетите одредена локација повеќе од еднаш, но смеете да завршите со патувањето на која било од 7-те локации каде што треба да извршите достава.

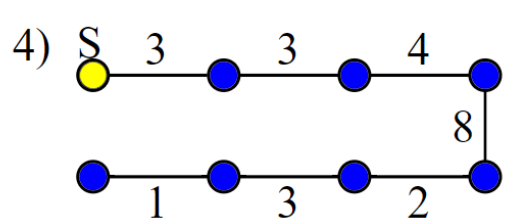
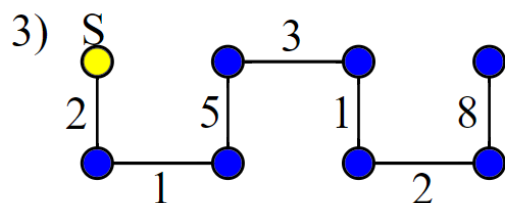
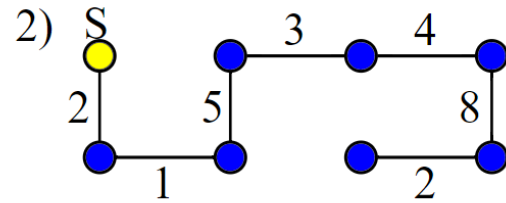
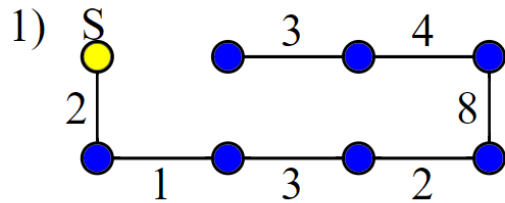
Колку најмногу пари можете да заработите доставувајќи ги овие 7 пакети?

Понудени одговори

- A) 22
- Б) 23
- В) 24
- Г) 25
- Д) 26
- Ѓ) 27

Решение

Точниот одговор е Г) 25. Притоа, постојат само четири можни тури (патувања) кои почнуваат во S и ги изминуваат сите локации по точно еднаш.



Вкупната заработка од секоја можна тура е 23, 25, 22 и 24. Од тука, очигледно е дека најголемата можна заработка е 25.

Можеме да забележиме дека треба да искористиме точно 7 патишта (од вкупно 10), што значи дека нема да поминеме низ $10-7=3$ патишта. Притоа, секој од овие патишта треба да е до различна локација (не може да прескокнеме два пата кои се поврзани со иста локација, бидејќи тогаш нема да постои начин да стигнеме до неа).

Ова е информатика

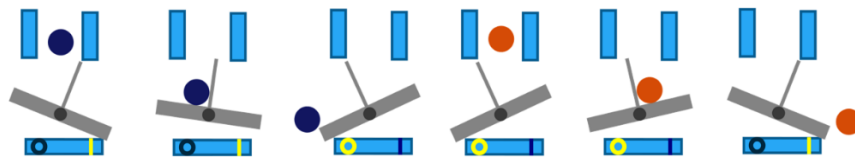
Во компјутерската наука, овој тип на дијаграм се нарекува граф. Притоа, локациите се нарекуваат темиња, додека патиштата/врските се нарекуваат ребра на графот.

Постојат повеќе алгоритми за пронаоѓање на најдобар или најлош пат во еден граф. Во нашата задача, главното ограничување е тоа што секоја локација треба да се посети по точно еднаш. Ваквите патишта се нарекуваат Хамилтонов пат, и за нив сеуште не е откриен ефикасен алгоритам за пронаоѓање на најдобар пат.

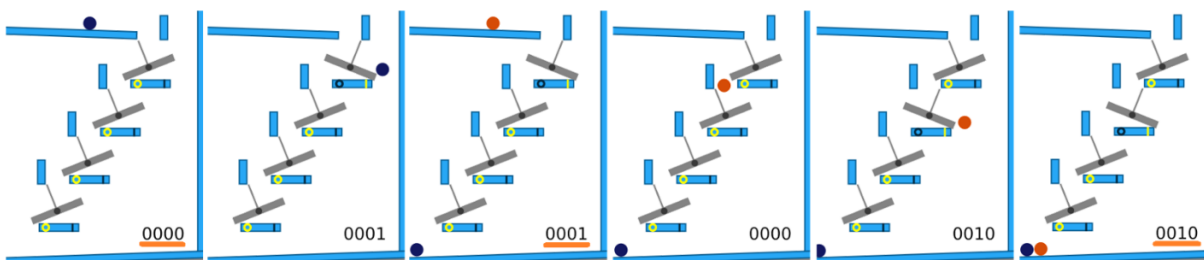


Во машината која што ќе ја разгледаме во продолжение, постојат четири прачки кои може да се навалуваат. Притоа, доколку прачката е навалена налево нејзе ја означуваме со 0, а доколку таа е навалена надесно ја означуваме со 1.

Кога едно топче ќе падне врз прачка, таа се навалува на другата страна и топчето се стркалува надолу.



Да ја разгледаме сега машината со четири прачки, и како таа изгледа ако се пуштат 2 топчиња. Притоа, на првата слика сите прачки се 0 (навалени налево), па бројачот покажува 0000. На третата слика (од лево) е прикажано како изгледа машината по падот на првото топче, додека на шестата (последната) слика е прикажано како изгледа машината по падот на второто топче.



Што ќе покажува бројачот ако се пуштат 5 топчиња?

Понудени одговори

- | | |
|---------|---------|
| A) 0000 | Д) 0100 |
| Б) 0001 | Ѓ) 0101 |
| В) 0010 | Е) 1001 |
| Г) 0011 | Ж) 1011 |

Решение

Точниот одговор е Γ) 0101. По првото топче имаме 0001, по второто 0010, по третото 0011, по четвртото 0100, додека по петтото 0101. Ова, всушност, претставува т.н. механички бинарен бројач.

Почетната состојба е 0000. Првото топче ја навалува првата прачка надесно, и бројачот покажува 0001. Второто топче ја навалува првата прачка налево, како и втората прачка надесно, па бројачот покажува 0010. Третото топче ја навалува првата прачка надесно, и паѓа долу, па бројачот покажува 0011.

Четвртото топче ја навалува првата прачка налево, втората прачка налево, и третата прачка надесно – по ова, бројачот покажува 0100. Петтото (последното) топче ја навалува првата прачка надесно и паѓа долу, по што бројачот покажува 0101.

Ова можеме да го гледаме на следниот начин: По пуштањето на топче, тоа паѓа и ги менува сите прачки (од 1 во 0) додека не дојде до прачка која е навалена налево (0). Во тој случај, прачката се навалува надесно (од 0 во 1) и топчето паѓа долу.

Ова е информатика

Кога имаме само две состојби, тогаш можеме да броиме со само две цифри (0 и 1). Во вакви случаи, велиме дека користиме т.н. бинарен броен систем. Компјутерите, внатрешно, користат бинарни состојби бидејќи секој прекинувач може да е вклучен (1) или исклучен (0).

Интересно, самите податоци може да се претстават на неколку начини: преку разлика во напони (ова се случува кај транзисторите), магнетни поларитети (се случува кај тврдите дискови), микроскопски точки кои различно одбиваат светлина (се случува кај компактните дискови - CD, DVD), итн. На пример, транзистор со напон од 5 волти може да се смета за вклучен (1), додека транзистор со напон од 0 волти да се смета за исклучен (0).

Конкретно, во оваа задача видовме механички бинарен бројач со 4 цифри, кој што може да брои до 15: 0 (0000), 1 (0001), 2 (0010), 3 (0011), 4 (0100), 5 (0101), 6 (0110), 7 (0111), 8 (1000), 9 (1001), 10 (1010), 11 (1011), 12 (1100), 13 (1101), 14 (1110) и 15 (1111).