

# Дабар 2018

интернационален натпревар по информатика



Основни информации,  
задачи и решенија

## За натпреварот

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

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

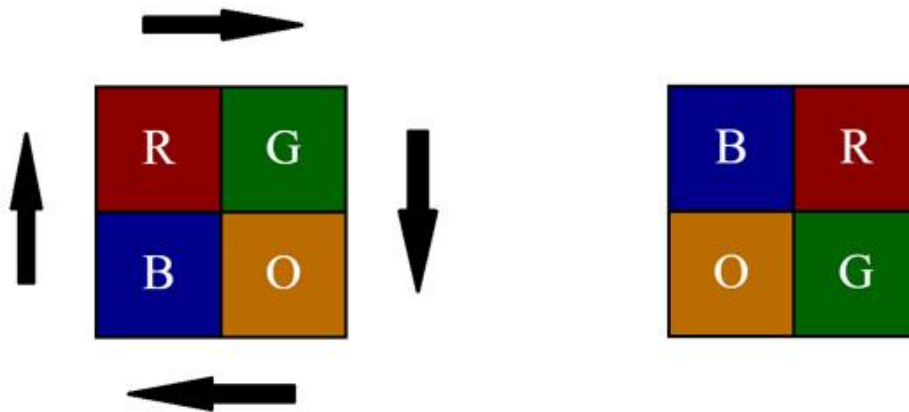
Република Македонија е една од земјите со процентуално најголем број учесници на овој популарен настан. Имено, дури 25372 ученици и 219 училишта од нашата држава учествуваа на Дабар 2018. Како организатори, би сакале да упатиме посебна благодарност до наставниците за нивната помош и поддршка при реализацијата 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 2018 година.





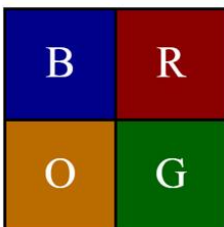
Кога Петар ќе притисне на главното копче од неговата играчка, обоените квадратчиња се поместуваат како што е прикажано на следната слика.



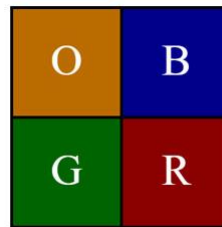
Играчката сега изгледа како што е дадено на десната страна од сликата. Доколку Петар притисне на копчето уште еднаш, како ќе изгледа играчката? Одберете го точниот одговор.

## Понудени одговори

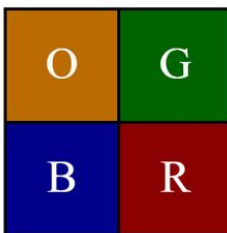
А)



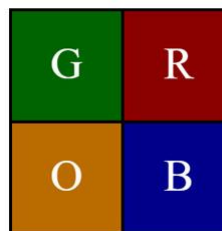
В)



Б)



Г)



## Решение

Точниот одговор е В). Притоа, стрелките во почетната слика означуваат каде се поместува секое од квадратчињата.

## Ова е информатика

Во оваа задача, потребно е да направиме неколку чекори и да водиме сметка за состојбата во која се наоѓа играчката во даден момент. Состојбата можеме да ја паметиме така што ќе водиме сметка каде се наоѓа секоја од боите, или пак само да внимаваме која боја се наоѓа во горниот-лев агол (останатите бои може да се откријат користејќи ја таа информација, бидејќи позициите се меѓусебно зависни една од друга).

Слично, при извршување на некоја програма, компјутерот води сметка за внесените податоци и тековната состојба на програмата – на пример, какви информации се внесени од страна на корисникот, дали тој одбрал да пишува текст со црна или црвена боја, итн.



Дабарицата Мама внимателно ги реди алиштата на нејзиниот син Бруно на масата, во еден куп – т.е. едно парче облека врз друго.

Облеката се состои од: кошула (1), поткошула (2), фармерки (3), долна облека (4), трегери (5), чорапи (6) и патики (7).



Бруно се облекува така што зема најпрвин она што е најгоре во купот, па она под него, и така натаму, се додека не се облече целосно. Но, Бруно не сака да ги носи неговите трегери (5) под неговата кошула (1).

Кој куп од понудените ќе го искористи Бруно? Одберете го точниот одговор.

## Понудени одговори

A)



B)



Б)



Г)



## Решение

Точниот одговор е B). За да го најдеме одговорот, потребно е да ги разгледуваме куповите алишта почнувајќи од врвот, и да провериме дали редоследот ги почитува ограничувањата кои ни се дадени (кошулата да се облече пред трегерите).

Одговорите под А, Б и Г се погрешни бидејќи Бруно ќе треба да ги облече трегерите пред кошулата.

## Ова е информатика

“Пред да влеземе во нашата соба за да си играме на компјутерот, мораме да ја отвориме вратата”. Ова е пример за услов или ограничување: вратата мора да е отворена за да можеме да влеземе во собата. Оваа задача може да се реши така што ќе провериме која листа го задоволува условот/ограничувањето “X треба да се облече пред Y”. Доколку листата го задоволува условот, тогаш таа е соодветна – а, во спротивно, не е.

Проверката дали некоја листа или предмет исполнува даден услов е многу чест проблем во компјутерската наука, и понекогаш е многу тешко да се провери исполнетоста на сложен услов или ограничување (на пример, кај големи компјутерски програми или игри).



Меланиа се учи како да користи виљушка за јадење. Нејзината мајка и ги објаснува правилата за јадење на пица:

- Парчињата со корка треба да се јадат со раце.
- Парчињата без корка треба да се јадат со виљушка.

(Корка е надворешниот дел од пицата, каде што таа е најмногу испечена).

На следната слика, можете да видите неколку парчиња на пица. Избројте колку парчиња треба Меланиа да изеде користејќи ја нејзината виљушка.



## Понудени одговори

- A) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4



## Решение

Точниот одговор е В) 3. Тоа се парчињата на пица без корка.

## Ова е информатика

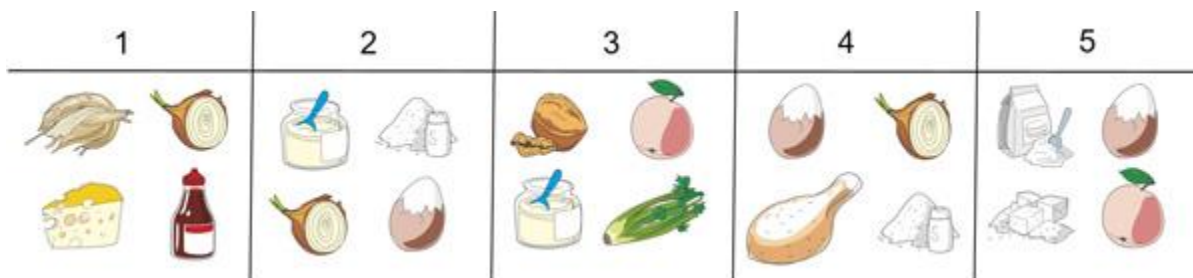
За секое парче на пица, Меланиа треба да изврши едноставна проверка на тоа дали парчето содржи корка или не. При создавањето на компјутерски програми, често треба да се проверуваат разни услови и да се прават одлуки базирани на исполнетоста на тие услови.

Во програмирањето, ваквите одлуки се прават користејќи т.н. IF/THEN наредби (на македонски АКО/ТОГАШ).



Еден готвач сака да подготви две јадења за вечера. Тој не сака двете јадења да се слични. Две јадења се слични доколку барем 2 од состојките се исти.

На следната слика можете да видите 5 типови на јадења: Тестенини (1), Салата од јајца (2), Салата од ореви (3), Пилешка супа (4) и Торता (5).



Кои јадења се слични?

## Понудени одговори

- А) Јадењето 1 и Јадењето 4
- Б) Јадењето 3 и Јадењето 4
- В) Јадењето 2 и Јадењето 4
- Г) Јадењето 3 и Јадењето 5

## Решение

Точниот одговор е В) Јадењето 2 и Јадењето 4. Имено, постојат три состојки (јајца, кромид и сол), кои се наоѓаат и во двете јадења (пилешка супа и салата од јајца).

## Ова е информатика

Пронаоѓањето на заеднички елементи (или разлики) е чест проблем со кој се среќаваат програмерите. Замислете само колку податоци постојат во биологијата (ДНК, РНК), хемијата, астрономијата, индустријата, итн.

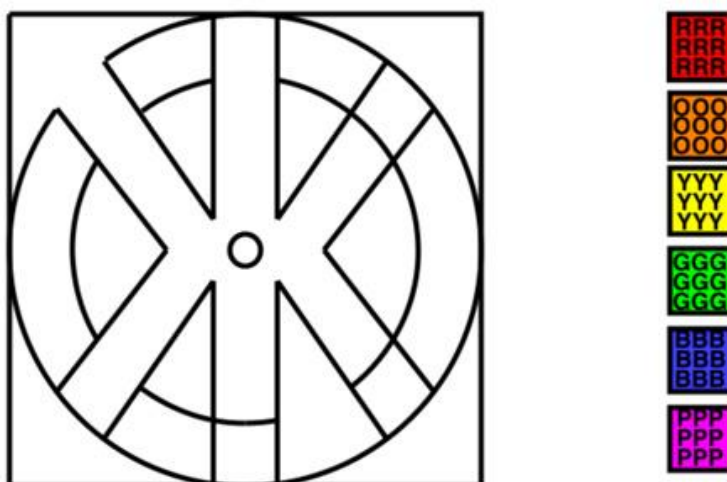
Во оваа задача, имаме само 5 видови на јадења (рецепти) со по 4 состојки. Но, во астрономијата зборуваме за милијарди ѕвезди кои имаат илјадници атрибути кои треба да се споредуваат помеѓу себе.

Компјутерите можат да ги решаваат овие проблеми во разумно време (неколку часови), користејќи сложени алгоритми и структури за чување на податоци.



Фигурата дадена подолу треба да се обои, така што ниту еден дел (регион) од истата нема да остане без боја (т.е. ниту еден дел не треба да остане бел).

Ова треба да се направи користејќи што е можно помалку различни бои; притоа, два региони кои делат раб (линија) не смеат да се обоени со истата боја. На пример, малото кругче во центарот не може да е обоено со истата боја како и регионот околу кругчето, бидејќи тие делат раб (линијата која го дефинира кругот).



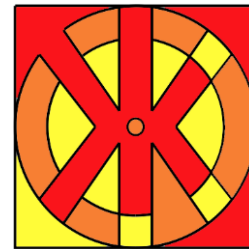
Кој е минималниот број на бои со кои може да ја обоиме фигурата?

## Понудени одговори

- A) 2
- Б) 3
- В) 4
- Г) 5

## Решение

Точниот одговор е Б) 3. Во продолжение, даден е еден начин на кој што можеме да ја обоиме фигурата со само три бои (црвена, жолта и портокалова боја).



## Ова е информатика

Постои теорема во математиката која што вели дека каква било дводимензионална шема (на пример, мапа), поделена на произволен број на региони од каков било облик, може да се обои со четири или помалку бои (зависно од обликот) без притоа да има два соседни региони кои се обоени со иста боја. Во овој пример, потребни беа само три бои.

Оваа теорема има широка примена во информатиката. На пример, при правењето на распоред на летови, можеме да испланираме кој авион да полета од која писта, како и тоа по која рута (пат) авионите да летаат, со цел да се спречат судири и доцнења. Слично, оваа теорема се користи и при доделувањето на фреквенции за мрежи кои ги користат мобилните уреди.

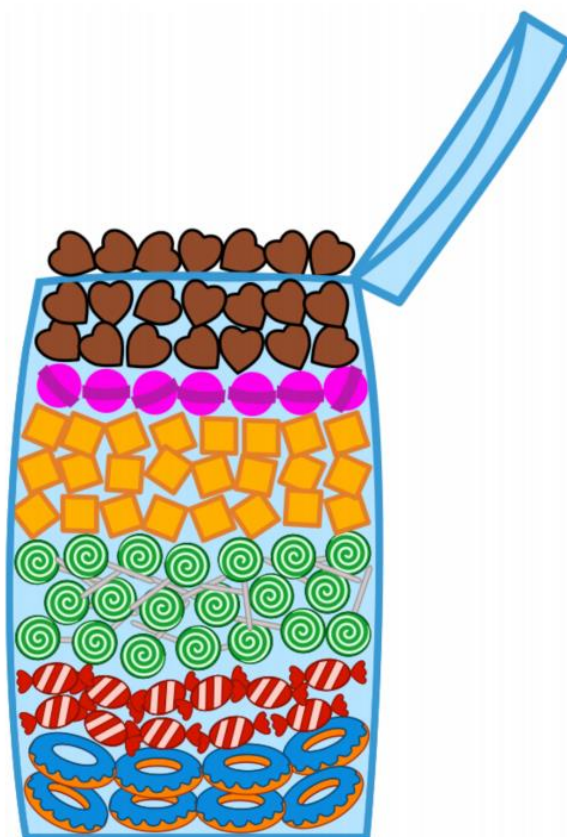


Дабарот Том на подарок добил многу бонбони од неговите роднини.

Тој сака да ги стави сите нив во една тегла – но, кога ќе го направи тоа, теглата не може да се затвори.

## ДОДАТОК

Интересна задача  
од Дабар 2016



За да ја затвори теглата, тој решил да ги исфрли сите бонбони од одреден вид. Кој вид на бонбони треба Том да го исфрли од теглата, за да може таа да се затвори и што е можно повеќе бонбони да останат во неа?

## Понудени одговори

А)



Г)



Б)



Д)



В)



Ѓ)



## Решение

Точниот одговор е Ѓ). Во теглата има само еден ред бонбони повеќе отколку што собира во неа. Сите розови бонбони се сместени во еден ред, па нивното исфрлање од теглата ќе овозможи таа да може да се затвори – притоа, во теглата ќе останат сите останати бонбони.

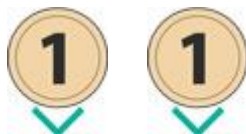
## Ова е информатика

Во информатиката, често се среќаваат проблеми каде што треба да се направи некаква оптимизација. Кај овие проблеми, не зборуваме многу за начинот на нивното решавање, туку целта е да се најде најдобриот пристап во однос на тоа како да се одберат или наредат некакви предмети. Притоа, многу е важно да бидат задоволени условите опишани со проблемот (во конкретниот случај, потребно беше да се најде решение каде што теглата ќе може да се затвори).



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

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



## Решение

Постојат повеќе начини да се реши оваа задача. Наједноставниот пристап е да видиме колку изнесува вкупната сума на монети, по што ќе добиеме резултат 12 ( $1+1+3+2+2+3$ ). Понатаму, за двајцата пирати да имаат монети со еднаква вредност, може да забележиме дека е потребно секој од нив да добие монети со вкупна вредност 6.

Нормално, ова може да се постигне на повеќе начини (на пример, да кликнеме на двете монети со вредност 2 за истите да бидат доделени на првиот пират, по што тој би имал монети со вредност 6, исто како и вториот пират).

## Ова е информатика

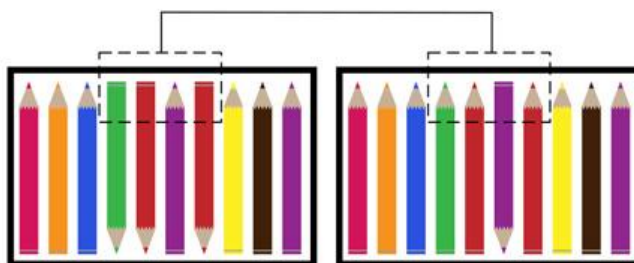
Балансирањето е стратегија која се спроведува во многу полиња. На пример, во политиката, државите се обидуваат да прават баланс на моќта. Кај компјутерите, постои распределба на процесите (задачите) кај секој процесор, со цел работата да биде соодветно поделена на фер начин и таа побрзо да се заврши.



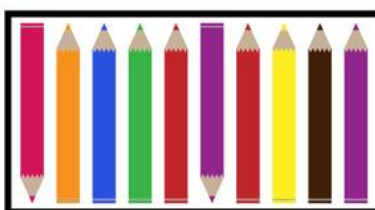


Весна има кутија со 10 боички, каде што некои боички покажуваат нагоре, додека некои покажуваат надолу. Весна смета дека еден ред од боички е убав доколку сите боички покажуваат во иста насока.

Таа сака да измисли нова игра каде целта ќе биде да се направи сите боички да покажуваат во иста насока. Весна одлучила да превртува групи од последователни боички (боички кои се наоѓаат едни до други), и тоа ќе го прави само за групи од најмалку две боички. По вртењето на боичките во групата, сите оние кои покажуваат нагоре сега покажуваат надолу, и обратно. Ова е прикажано на сликата дадена подолу.



Кој е најмалиот број на групи од последователни боички кои треба да се превртат за да се направи убав редот кој е прикажан на следната слика?



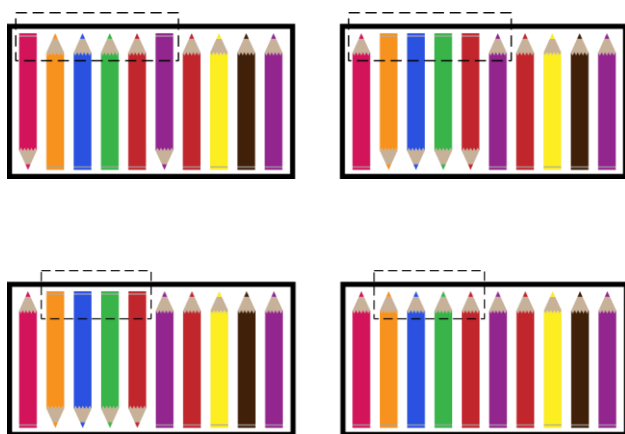
## Понудени одговори

- A) 2
- Б) 3
- В) 4
- Г) 5

## Решение

Точниот одговор е А) 2. Притоа, не можеме да го решиме проблемот со превртување на само една група, бидејќи двете боички кои покажуваат надолу се одвоени – т.е. не се наоѓаат една до друга.

Но, можно е да се реши проблемот со две превртувања на групи: 1) вртење на сите боички помеѓу првата и шестата боичка, а потоа 2) вртење на сите боички помеѓу втората и петтата боичка.



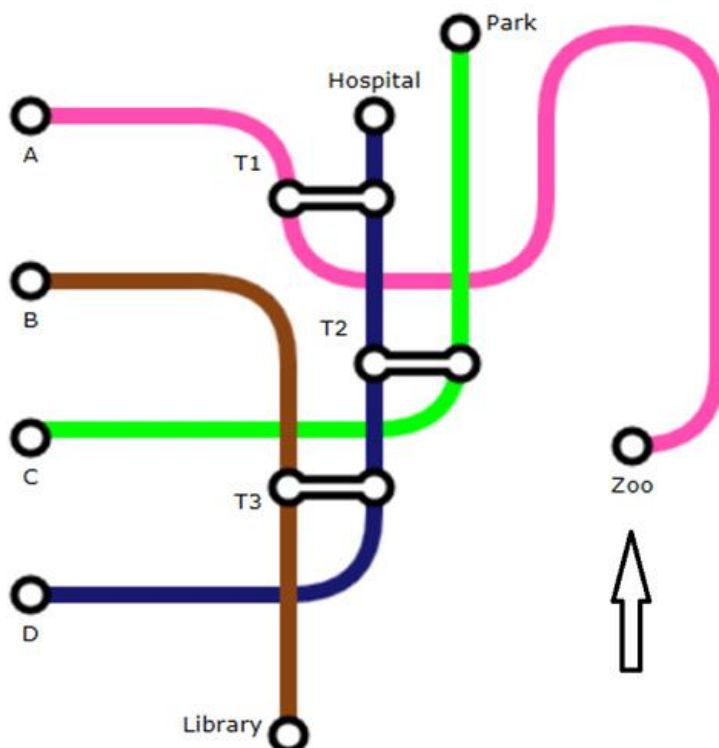
## Ова е информатика

Решавањето на задача користејќи минимален број на чекори (потези) е еден од најважните проблеми во компјутерската наука. Имено, често сакаме да користиме софтвер за изнаоѓање на пат помеѓу два града со најмал број на патарини или застанувања, решение на математички проблеми со најмалку пресметки, испраќање на електронска порака со минимален број на податоци внесени од страна на корисникот и слично.

Програмерите се често зафатени и со други (лични) обврски, и сакаат да го најдат најдоброто и најкраткото решение на секоја задача.



Постојат четири железнички линии (пруги), кои почнуваат од патничките станици А, В, С и D. Покрај ова, има и три железнички станици (T1, T2 и T3) кои служат за промена од една железничка линија на друга.



Миле отишол да ја посети зоолошката градина (Zoo), која е прикажана во долниот-десен агол на сликата. Притоа, тој само еднаш направил промена од една железничка линија на друга. Во која патничка станица Миле го почнал патувањето?

## Понудени одговори

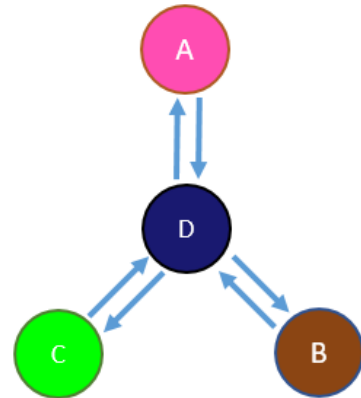
- A) A
- Б) B
- В) C
- Г) D

## Решение

Точниот одговор е Г) D. Врските помеѓу различните линии можат да се претстават со следната слика.

Притоа,

- 1) не е потребна промена на линија доколку Миле почне од станицата A,
- 2) потребни се две промени (T3 па T1) доколку Миле почне од станицата B,
- 3) потребни се две промени (T2 па T1) доколку Миле почне од станицата C, и
- 4) потребна е само една промена (T1) доколку Миле почне од станицата D.



## Ова е информатика

Граф е математичка структура која се користи за претставување на врски помеѓу темиња (предмети, објекти и слично). Графот е всушност метод за означување на тоа како се поврзани разни групи од податоци, а самото означување го правиме со користење на темиња и врски. Слика на која се претставени железнички станици (и линиите помеѓу нив) е еден едноставен пример за граф.

Постојат многу компјутерски програми кои користат графови за означување на пријателства на социјални мрежи, користење на алгоритми за пронаоѓање на најкраток пат помеѓу две локации, прикажување на препораки на сајтови за пазарење и слично. Поради тоа, способноста да се претстават ситуации од реалниот живот со помош на графови е важна вештина која ја поседуваат програмерите и другите лица кои се занимаваат со компјутерската наука.



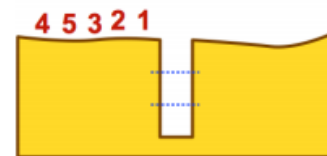
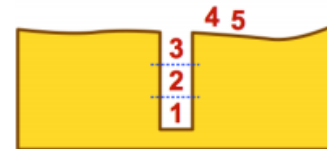
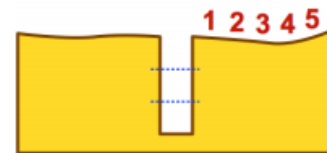
Една група на дабари се движи низ темна шума. Бидејќи патот е тесен, тие патуваат еден зад друг, без претекнување.

**ДОДАТОК**  
Интересна задача  
од Дабар 2015

Но, понекогаш на патот се појавуваат дупки кои дабарите треба да ги поминат.

Дабарите поминуваат преку една дупка на следниот начин:

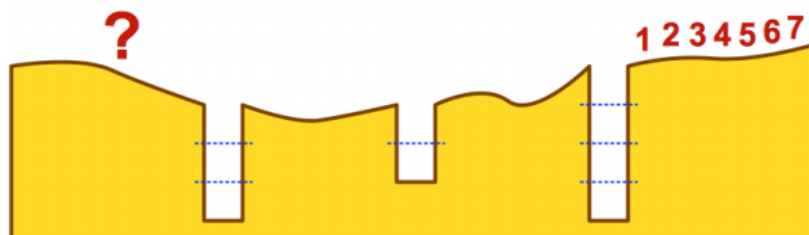
- Најпрвин, во дупката скокаат онолку дабари колку што собира во истата (еден по еден);
- Потоа, остатокот од групата (оние дабари кои не скокнале) поминува преку дупката;
- На крај, дабарите кои што скокнале во дупката излегуваат од неа (еден по еден).



На сликата дадена од десна страна е прикажано како една група од пет дабари поминува дупка која што собира само три дабари.

Да разгледаме сега една група од 7 дабари. Тие треба да поминат пат на кој има три дупки. Првата дупка собира 4 дабари, втората 2 дабари, додека третата дупка собира 3 дабари.

Во кој редослед ќе бидат дабарите по поминување на сите три дупки (почнувајќи со првата, па втората, па третата)?



## Понудени одговори

- A) 4756123
- Б) 6574321
- В) 2165347
- Г) 5761432

## Решение

Точниот одговор е В) 2165347. На почетокот, дабарите се наоѓаат во редоследот 1 2 3 4 5 6 7. По поминување на првата дупка (со длабочина 4), го имаме следниот редослед: 5 6 7 4 3 2 1. По поминување на втората дупка (со длабочина 2), редоследот е: 7 4 3 2 1 6 5. На крај, по поминување и на третата дупка (со длабочина 3), го добиваме и конечниот редослед: 2 1 6 5 3 4 7.

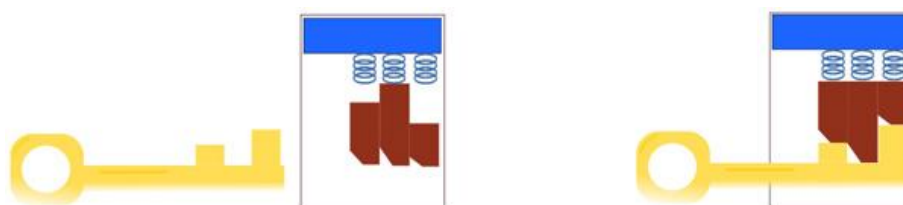
## Ова е информатика

Во компјутерската наука, многу е важно да запишуваме и чуваме податоци во организиран редослед. За таа цел, развиени се повеќе структури на податоци. Ова ни овозможува ефикасно пребарување и анализа, чување на копии од податоците со што може да се справуваме со проблеми од типот на уништување на диск и слично.

Во оваа задача е прикажан пример за куп (стек), што е структура на податоци која најлесно се објаснува доколку замислиме редување на чинии една врз друга. Нови чинии се додаваат на врвот од купот; и чинии од купот се земаат така што прво ги земаме оние кои се наоѓаат најгоре. Оние чинии (предмети) кои сме ги ставиле последни во купот, се и првите кои што се вадат од него.



Дабарот Јосип работи како бравар, со клучеви и брави. На сликата дадена подолу, можете да видите како функционираат бравите и клучевите:

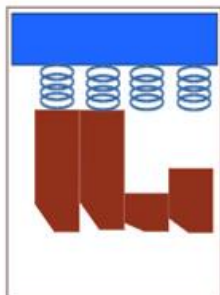


Понекогаш, Јосип ги меша бравите и клучевите од неговите муштери. Која е соодветната брава за следниот клуч?

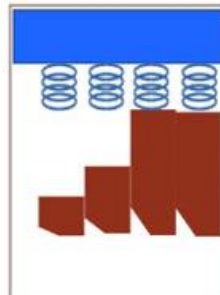


## Понудени одговори

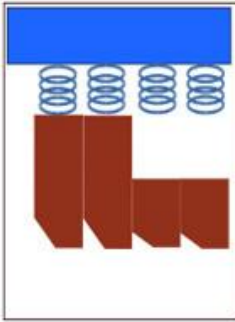
А)



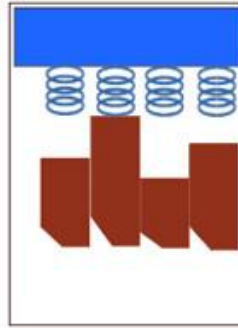
Б)



В)



Г)



## Решение

Точниот одговор е даден под Г). Другите брави не одговараат на клучот прикажан на сликата.

## Ова е информатика

Еден проблем може да се разложи на повеќе помали проблеми, кои се решаваат на поедноставен начин. Кога решаваме сложен проблем, често се обидуваме да најдеме шеми (сличности) во помалите проблеми кои ги создаваме. Таканаречените шеми или калапи претставуваат карактеристики кои некои слични проблеми ги имаат.

Препознавањето на шеми или модели е еден од четирите основни одлики на компјутерската наука. Препознавањето вклучува пронаоѓање на сличности или разлики помеѓу помалите (под)проблеми, што понатаму ни помага да дојдеме до ефикасни решенија на сложени задачи.





Ивана сака букети од шарени цвеќиња, па решила да ја посети најблиската цвеќара. Таму постојат 4 видови на цвеќиња (лале, ружа, итн), како што е прикажано подолу. Секое цвеќе може да се најде во бела, сина или жолта боја.



Ивана сака букет од шест цвеќиња, кој ги задоволува следните услови:

1. Секоја од боите (бела, сина и жолта) треба да се појави по двапати,
2. Цвеќиња од ист вид треба да имаат различна боја,
3. Секој вид на цвеќе треба да се појави најмногу двапати



Кој од понудените букети ги задоволува сите услови?

## Понудени одговори

А)



Б)



В)



Г)



### Решение

Точниот одговор е Г). Кај првиот букет (А) се појавуваат три бели цвеќиња, кај вториот букет (Б) имаме три ружи, додека кај третиот букет (В) има две цвеќиња кои се од ист вид и кои имаат иста боја.

### Ова е информатика

Еден типичен проблем во компјутерската наука се претставува преку множество од ограничувања, па целта е да се пронајде решение кое ги задоволува сите услови и ограничувања. Кај други проблеми, може да се зборува за исполнување на барем еден од дадените услови. Според тоа, можеме да користиме логика за проверка на исполнетоста на сложени услови, од типот “А И В” (каде што мора да се исполнети и двата услови А и В), или од типот “А ИЛИ В” (каде треба да е исполнет барем еден од двата услови).

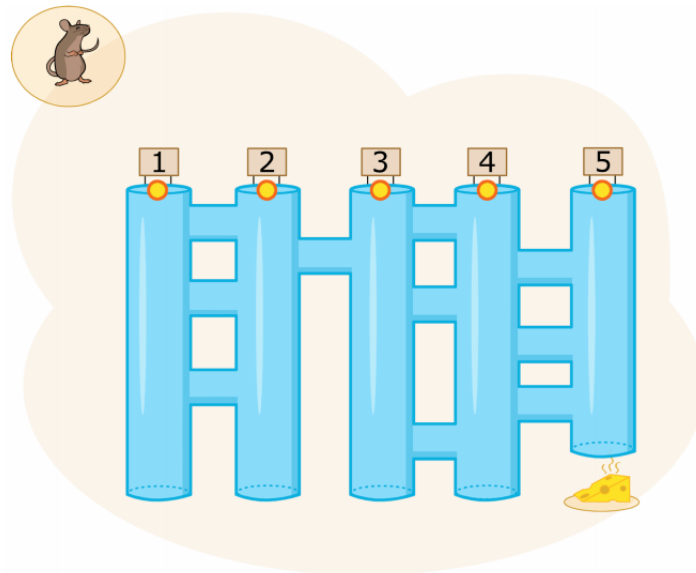


Едно глувче се наоѓа на влезот од систем составен од цевки. Тоа сака да стигне до сирењето кое се наоѓа на крајот од цевката 5.

**ДОДАТОК**  
Интересна задача  
од Дабар 2016

Глувчето секогаш ги следи овие наредби:

1. Движи се надолу додека не стигнеш до премин (кој води до друга цевка)
2. Кога ќе стигнеш до премин, отиди во следната вертикална цевка
3. Оди кај наредбата 1



Од која вертикална цевка треба да почне глувчето за да дојде до сирењето?

## Понудени одговори

- |      |      |
|------|------|
| A) 1 | Г) 4 |
| Б) 2 | Д) 5 |
| В) 3 |      |

## Решение

Точниот одговор е В) 3. Ако почне од цевката 1, глумчето ќе заврши во цевката 3. Од цевката 2, глумчето ќе отиде до цевката 1. Од цевката 4, глумчето ќе отиде до цевката 2. Ако пак започне од цевката 5, глумчето ќе заврши во цевката 4.

## Ова е информатика

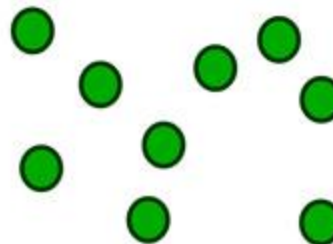
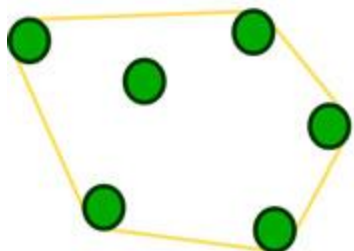
Многу работи се програмирани за да извршуваат последователни наредби. Глумчето од оваа задача го прави истото: тоа следи наредби од типот “оди надолу” и “влезе во друга цевка”, и таа постапка ја повторува.

Во оваа задача, зависно од тоа од која цевка ќе почне глумчето, тоа секогаш ќе го следи истиот пат. Ова е точно и за компјутерите. Имено, зависно од податоците кои им се дадени на влез, компјутерите секогаш ги прават истите пресметки (без можност за грешка), и даваат исти податоци како излез.



Дабарката Марија обележува дрва, која таа сака да ги искористи за градба на нејзината брана. Таа мора да постави некаква обвивка околу дрвјата, по што сите дрва кои се внатре во обвивката ќе и бидат на располагање.

На пример, ако дрвјата (кога гледаме од птичја перспектива) се наредени како што е прикажано на левата страна од сликата, тогаш Марија може да постави обвивка како што е означено со жолтата линија.



Вкупно постојат 6 дрва кои се наоѓаат внатре во обвивката, но само 5 дрва ја допираат обвивката (жолтата линија).

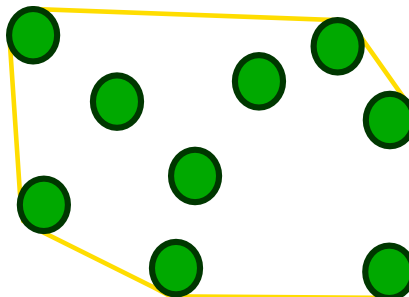
Доколку дрвјата (кога гледаме од горе надолу) се наредени како што е прикажано на десната страна од сликата, тогаш колку дрва ќе бидат допрени од обвивката?

## Понудени одговори

- А) 4
- Б) 5
- В) 6
- Г) 8

## Решение

Точниот одговор е В) 6. Притоа, решението е прикажано на сликата дадена во продолжение.



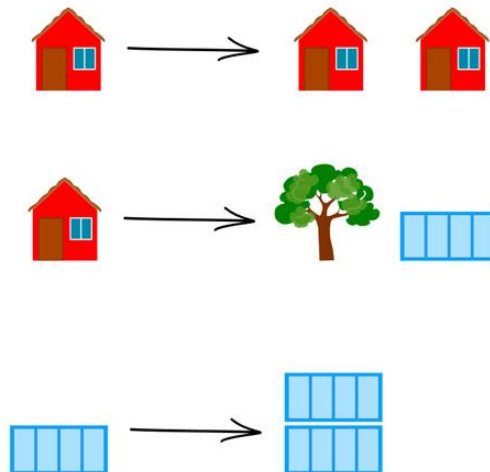
## Ова е информатика

Ова е познат математички проблем, каде што треба да најдеме колку точки ја дефинираат обвивката на поголемо множество од точки, острови, пиксели и слично. Дефинирањето на ваквата обвивка (школка) се користи за решавање на разни проблеми и во компјутерската наука. Некои од нив се: откривањето на лица (луѓе) во дадена слика, анализа на пишан текст (на пример, дали даден знак е буква или не), кој е најмалиот простор кој е доволен за пакување на некој тродимензионален предмет и слично.

Постојат повеќе алгоритми кои ефикасно го решаваат овој проблем дури и во случаите кога работиме со огромен број на точки (милиони).



Жителите на планетата X создаваат градови на посебен начин. Имено, тие започнуваат со една куќа, а потоа прават замени користејќи ги следните три правила:



На пример, ако го спроведеме првото правило, па второто правило, и потоа третото правило (двапати), ќе добиеме:



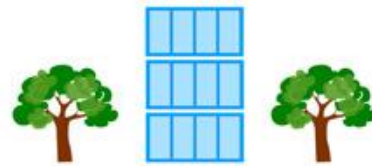
Забележете дека објектите не си ги заменуваат местата.  
Кој од следните градови не се наоѓа на планетата X?

## Понудени одговори

А)



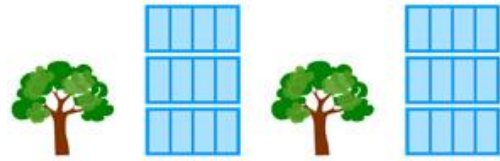
Б)



В)



Г)



## Решение

Точниот одговор е Б). Според второто правило, десно од секое дрво има сина кутија. Но, во градот даден под Б), нема таква кутија десно од второто дрво. Притоа, не постои правило според кое сините кутии можат да исчезнат.

Градот даден под А) може да се направи со спроведување на правилата: 1, 2, 3, 3.

Градот даден под В) може да се направи со спроведување на правилата: 1, 1, 1.

Градот даден под Г) може да се направи со спроведување на правилата: 1, па правилото 2 за секоја куќа, па потоа правилото 3 за секоја сина кутија.

## Ова е информатика

Како и во многу други области, така и во компјутерската наука, постојат правила кои служат за дефинирање на разни ситуации. На пример, програмските јазици имаат правила во однос на тоа кој знак или термин може да се појави по друг знак/термин, и како се означува почеток и/или крај на некоја наредба.

На пример, ова е една валидна наредба:

```
print("hello");
```

Од друга страна пак, ова не е валидна наредба:

```
print "hello)
```





Во улицата каде што живее дабарот Дарко, постојат две продавници за сладолед. Тие ги користат истите четири вкусови:

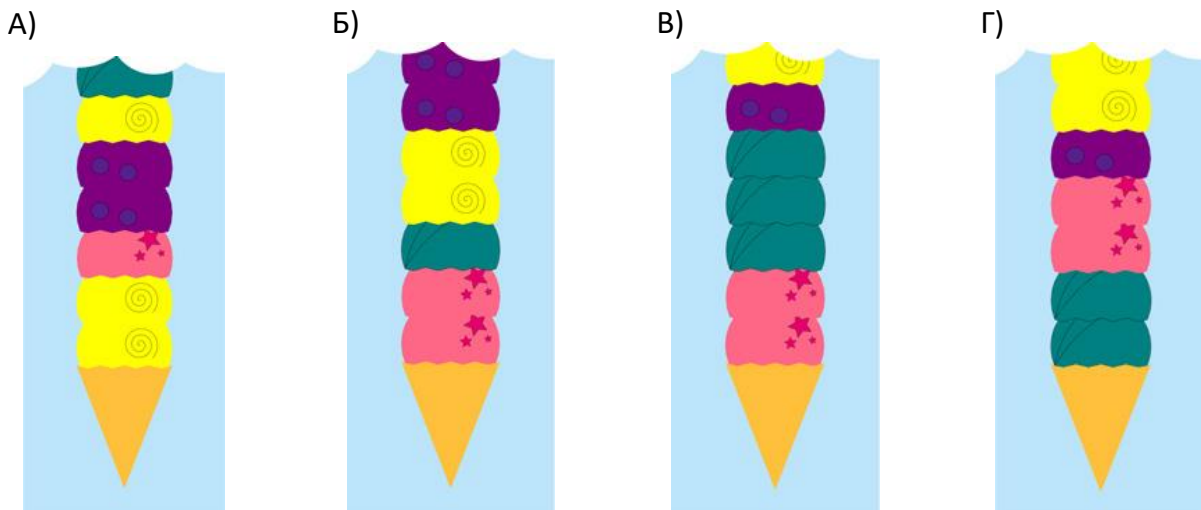


Првата продавница ги следи следните инструкции (чекори) за правење на сладолед:

0. Започни со празен корнет.
1. Одбери еден вкус по случаен избор, и додади две топки од тој вкус.
2. Додади една топка од кој било друг вкус.
3. Доколку е постигната бараната висина, застани; во спротивно оди кај чекор (1)

Втората продавница не следи никакви инструкции (т.е. се е дозволено). На следните слики, можете да ги видите само првите неколку топки од секој сладолед. Кој од понудените сладоледи е сигурно од втората продавница?

## Понудени одговори



## Решение

Точниот одговор е Г). Тоа е единствениот сладолед кој сигурно не ги следи инструкциите кои се опишани за првата продавница. Имено, прво се започнува со додавање на две топки од ист вкус, па една топка од друг вкус. Но, потоа следи проблем: се додаваат две топки од различен вкус, а би требало да се додадат две топки со ист вкус.

## Ова е информатика

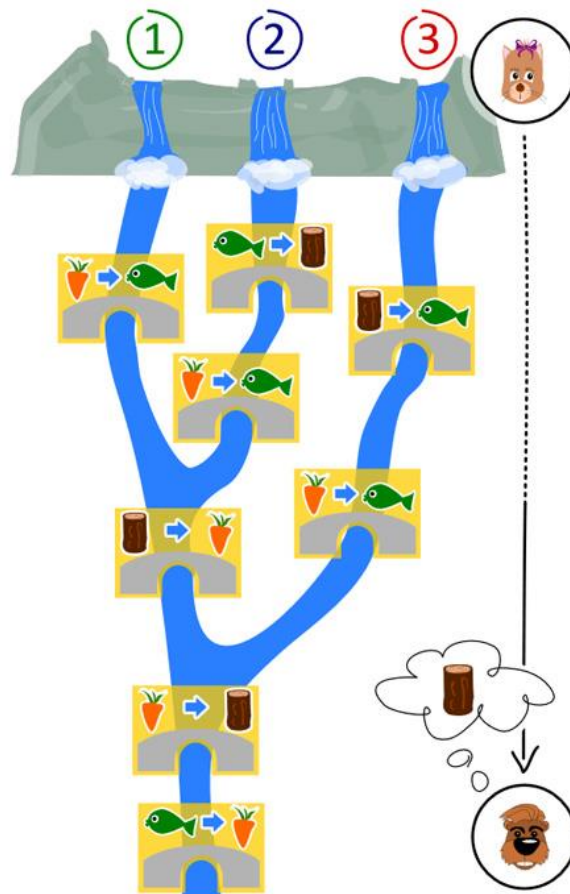
Разни шеми или правила поврзани со зборови, слики (или сладоледи) може да се создадат користејќи множества од инструкции. Распознавањето на шеми, и откривањето каде одредени шеми или правила се прекршени, се чести проблеми кои се среќаваат во работата со компјутери и создавањето на софтвер.

Понекогаш, можно е (навидум) да изгледа дека нешто е направено со следење на (некакви) инструкции, а тоа да е всушност направено на случаен начин (на пример, често и втората продавница може да прави сладоледи така што ќе додава по две топки, па една, па две, итн). За наша среќа, во оваа задача знаевме дека точно еден од понудените одговори (сладоледи) е сигурно направен од страна на втората продавница, бидејќи така беше дефиниран проблемот во текстот на задачата.



Ана се наоѓа на врвот на една планина. Планината има три водопади, како што е прикажано на сликата дадена подолу.

Ана може да фрли или морков или риба во еден од трите водопади. Реките содржат мостови, а на секој мост се наоѓаат тролови. Троловите се лоши суштества, па секогаш кога поминува некој предмет под мост, тие го заменуваат со друг предмет.



На пример, кога еден морков ќе помине под мост како оној што е претставен горе-лево, троловите ќе го заменат морковот со риба.

Дабарот Васко се наоѓа на крајот од реката (најдолу). Доколку Васко сака да добие дрво, што треба Ана да фрли, и во кој водопад треба тоа да го направи?

## Понудени одговори

- А) Да фрли риба во водопадот 1.
- Б) Да фрли риба во водопадот 2.
- В) Да фрли морков во водопадот 2.
- Г) Да фрли морков во водопадот 3.

## Решение

Точниот одговор е Б) Да фрли риба во водопадот 2. Во секој од другите три случаи, Васко ќе добие морков.

Оваа задача може да се решава од горе-надолу, или од долу-нагоре. Првиот начин е поприроден, но бидејќи знаеме дека на крајот треба да добиеме дрво, можеме да ги разгледуваме мостовите и од долу-нагоре – водејќи сметка за потребните замени.

## Ова е информатика

Компјутер е систем кој добива податоци од влез (на пример, од тастатура, микрофон или камера), и дава некакви резултати на излез (на пример, на екран). Луѓето користат компјутери поради нивната брзина, точност и ефикасност.

Еден од начините на создавање на програми кои компјутерите можат да ги извршуваат за добивање резултати на излез од податоци дадени на влез е т.н. функционално програмирање. Секоја функција добива некакви податоци и враќа некакви резултати.

Мостовите дадени во оваа задача всушност претставуваат мали и едноставни функции.



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

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

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

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

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

Кои свеќички треба да се запалени од страна на мајката на Бојан за со нив да се претстави вредноста 13? Означи ги (со кликување) соодветните свеќички.



## Решение

Точен одговор е оној каде што се запалени првата (сината), третата (зелената) и четвртата (жолтата) свеќичка, а останатите свеќички се изгаснати. Имено, на тој начин ја имаме претставено вредноста  $8 + 4 + 1 = 13$ .

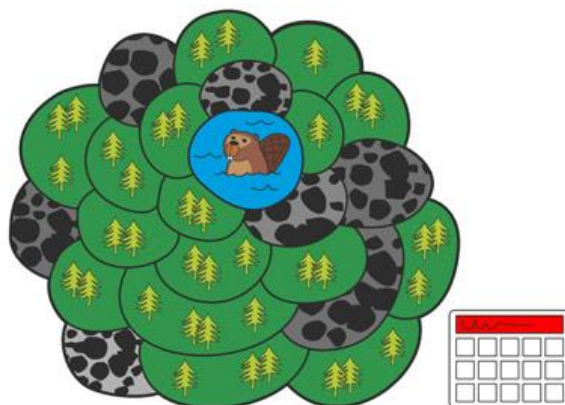
Секој број може да се претстави со користење на бинарниот броен систем, каде што секоја цифра вреди два пати повеќе од онаа цифра која што се наоѓа десно од неа. Во нашиот случај, сината свеќичка има вредност 1, црвената 2, зелената 4, жолтата 8 и розовата 16. Ако се запалени сината (1), зелената (4) и жолтата (8), ја имаме претставено вредноста 13.

## Ова е информатика

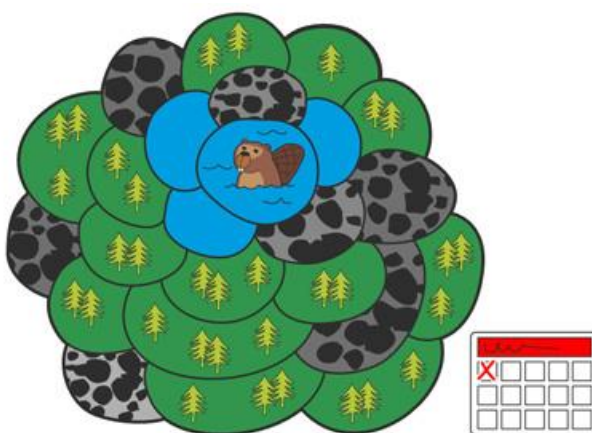
Бинарниот броен систем се користи од страна на скоро сите компјутерски системи и уреди. Имено, ова има практични причини, бидејќи логичките кола се многу поедноставни кога постојат само две состојби (вклучено, исклучено).



Неколку дабари живеат во долина, која е опкружена со планини. Во долината има езеро. Езерото е опкружено со неколку полиња кои содржат дрвја или камења.



Секој ден, дабарите ги наводнуваат полињата со дрвја кои се наоѓаат до езерото или до веќе наводенети полиња. На пример, по точно еден ден, три полиња ќе бидат наводенети. Нормално, оние полиња кои содржат камења остануваат исти.



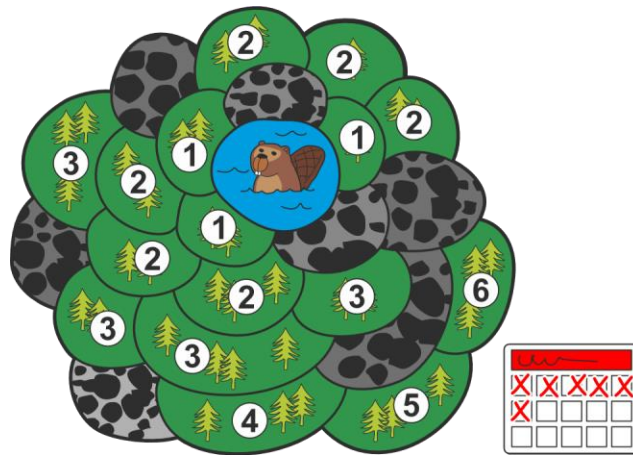
По колку вкупно денови ќе бидат наводенети сите полиња со дрвја?

## Понудени одговори

- A) 4
- Б) 5
- В) 6
- Г) 7

## Решение

Точниот одговор е В) 6. На сликата дадена во продолжение можете да видите во кој точно ден ќе биде наводенето секое поле кое содржи дрвја.



Полињата до езерото (кои содржат дрвја) ги обележуваме со 1. Понатаму, сите необележани полиња до нив ги обележуваме со 2, итн. Овој процес продолжува се додека не ги обележиме сите полиња кои содржат дрвја.

## Ова е информатика

Алгоритам претставува збир од јасно дефинирани чекори за решавање на некој проблем или завршување на некоја задача. Во компјутерската наука, еден од најпознатите алгоритми е т.н. алгоритам за пребарување по широчина (BFS).

BFS ги посетува сите полиња почнувајќи од некое поле кое го нарекуваме почеток или корен, така што најпрвин ги посетуваме оние полиња кои се наоѓаат веднаш до коренот, па потоа сите полиња кои се наоѓаат веднаш до нив, и така натаму, како што е прикажано и на сликата дадена погоре. Секое (достапно) поле се посетува по точно еднаш. BFS се користи за пронаоѓање на најкраток пат, броене на чекори кои се потребни за решавање на некој проблем, итн.





Неколку дабари се движат заедно низ убавите планински предели во Македонија, и сакаат да искористат лифт за качување на стражарската кула, како што е прикажано подолу. Но, веќе е доцна, па лифтот може да се качи нагоре само двапати. Лифтот има максимална носивост од 30kg при едно патување нагоре.



Доколку ги распоредиме дабарите со нивниот багаж оптимално со цел што повеќе дабари да се качат на стражарската кула, колку дабари ќе се најдат на кулата? Запаметете дека лифтот може да оди нагоре двапати (т.е. можете да пратите нагоре неколку дабари со вкупна тежина од најмногу 30kg, а потоа и неколку други дабари со вкупна тежина од 30kg).



## Понудени одговори

- A) 6
- Б) 7
- В) 8
- Г) 9

## Решение

Точниот одговор е В) 8. Разгледајте го распоредот даден подолу.



Не е возможно да се качат повеќе од 8 дабари, без разлика каков распоред ќе направиме. Забележете дека не е секогаш оптимално да се земат дабарите со најмала тежина во првиот лифт - во таков случај ќе имавме погрешна пресметка дека може да се качат само 7 дабари.

## Ова е информатика

Кај многу проблеми кои се среќаваат во реалниот живот, постојат огромен број на начини да се направи распределба или да се дојде до решение. Како што направивме и во овој случај, често се обидуваме да користиме некакви алчни алгоритми (на пример, разгледување на дабарите со најмала тежина) и други хевристички стратегии за скратување на потребното време за доаѓање до точното решение.

Притоа, многу е важно да се внимава на начинот на кој се применува одбраната стратегија, и да се направат разни проверки со цел анализа на точноста на одбраното решение.



Еден убав ден, Маја, Давид, Ива и Марко играле фудбал во близина на куќата на нивната наставничка Ана. За жал, еден од нив го скршил прозорецот на куќата на Ана. Сега, наставничката сака да знае кој го скршил прозорецот.

Ана ги познава нејзините ученици многу добро. Три од нив секогаш ја кажуваат вистината, но таа не е сигурна за четвртиот.



Учениците изјавиле:

Марко: Јас не го скршив прозорецот

Ива: Марко или Давид го скршија прозорецот

Маја: Давид го скрши прозорецот

Давид: Не е точно, Маја лаже!

Кој го скршил прозорецот?

## Понудени одговори

- А) Маја
- Б) Давид
- В) Ива
- Г) Марко

## Решение

Точниот одговор е Б) Давид. Притоа, првото нешто што треба да го забележиме е дека не е возможно и изјавите на Маја и на Давид да се точни, ниту двете да се погрешни. Поради тоа, еден од нив ја кажува вистината, додека другиот лаже. (Наставничката знае дека тројца од децата секогаш ја кажуваат вистината.)

Изјавите на другите двајца (Марко и Ива) може да се искористат за откривање дека Давид е тој што излажал, бидејќи ако Маја е во право, изјавите на другите двајца се совпаѓаат, што не е случај за изјавата на Давид.

## Ова е информатика

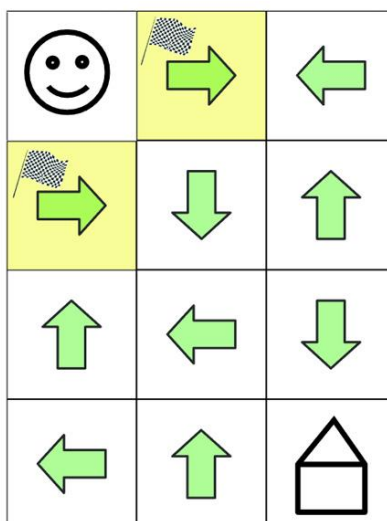
Буловата алгебра е основа на компјутерското програмирање. Основниот елемент во буловата алгебра е исказот – реченица која е или вистината/точна или неистинита/неточна (нема трета можност). Компјутерите се составени од електронски кола кои разликуваат само две состојби (на пример, “има напон” и “нема напон”).

Исказите можат да се комбинираат со логички оператори, кои имаат различен ефект врз вредностите на кои делуваат - на пример, негација ја означува спротивната вредност (од точно во неточно и обратно), операторот ИЛИ комбинира две вредности во трета, така што новата вредност е точна кога барем една од првите две вредности е точна, итн. Компјутерите можат да извршуваат милијарди (1,000,000,000+) вакви операции во секунда.



Вашата цел е да го однесете Смајли ☺ до дома, низ лавиринтот од стрелки прикажан подолу. Кога ќе стапне на некое поле со стрелка, Смајли мора да отиде до следното поле преку следење на стрелката (т.е. да отиде каде што покажува стрелката). Смајли може да почне од кое било жолто поле со знаменце.

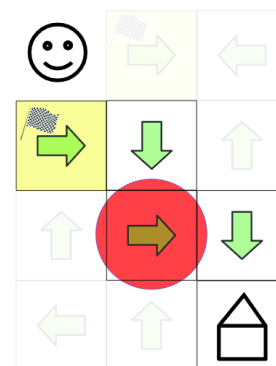
Во моментов, невозможно е Смајли да стигне до неговата куќа (прикажана во долниот-десен агол). Променете ја насоката на само една стрелка за Смајли да може да стигне до дома. Можете да притискате на една од стрелките и по повеќе пати за менување на нејзината насока.



## Решение

Стрелката која што треба да се промени се наоѓа во третиот ред во средина. Не постои друго решение каде што правиме промена на само една стрелка. Ова може и едноставно да се докаже, доколку ги разгледуваме можните патишта во обратна насока (почнувајќи од куќата).

Видете ја сликата дадена од десно, каде што е прикажан и патот кој Смајли може да го помине за да стигне од горниот-лев агол до долниот-десен агол.



## Ова е информатика

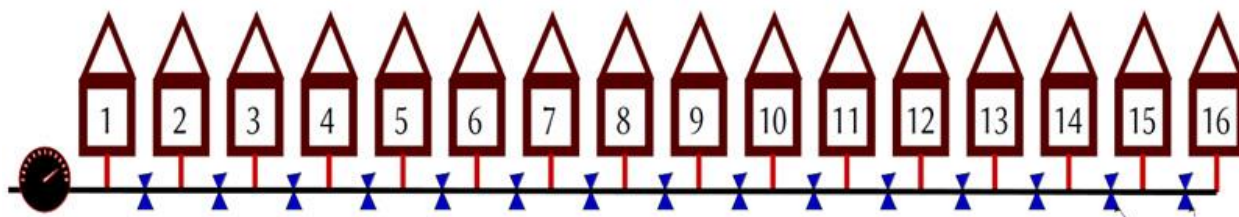
Решавањето на лавиринти е интересен проблем во компјутерската наука; а алгоритмите кои се користат во таа насока наоѓаат примена во роботиката, можностите за автоматско возење на автомобили и слично.

Понекогаш е едноставно да се пронајде пат од една точка до друга, но проверката дали тој пат е најкраток (или дали е единствениот можен пат) е многу потежок проблем. Можните движења во лавиринт често се прикажуваат со помош на дрво, каде што една гранка води од една позиција до друга доколку постои пат помеѓу нив.



Постои напукнување (дупка) на цевка за проток на вода до една од 16 куќи кои се наоѓаат на иста улица. Одговорните лица од Водовод се обидуваат да откријат каде е протекувањето. За побрзо да се открие проблемот, сите жители на улицата ја исклучиле водата во нивната куќа.

За да се пронајде протекувањето, одговорните лица можат да затворат вентил помеѓу две куќи и да видат дали мерачот (кој е прикажан на левата страна на сликата) сеуште покажува дека тече вода. На пример, доколку започнат со затворање на вентилот помеѓу 8-мата и 9-тата куќа, и мерачот сеуште покажува дека тече вода, тогаш тие може да заклучат дека постои протекување помеѓу 1-вата и 8-мата куќа (и дека нема протекување помеѓу 9-тата и 16-тата куќа, бидејќи само една цевка е напукната).



Бидејќи има само една цевка која е напукната (една од вертикалните црвени линии под секоја куќа), можете ли да пресметате кој е најмалиот број на вентили кои одговорните лица треба да ги затворат за да се осигураат дека ќе ја откријат напукнатата цевка?

## Понудени одговори

- A) 4
- Б) 5
- В) 8
- Г) 12
- Д) 14
- Ѓ) 15

## Решение

Точниот одговор е А) 4. Кога постои протекување, најдобриот начин истото да се открие брзо и ефикасно е преку делење на просторот на еднакви делови. На пример, со првата поделба, можеме да го поделиме просторот од 16 на 8, како што е всушност опишано и во текстот на задачата. Оваа постапка можеме да ја продолжиме ( $16 \Rightarrow 8 \Rightarrow 4 \Rightarrow 2 \Rightarrow 1$ ) додека не ја изолираме точната цевка.

## Ова е информатика

Алгоритмот опишан во решението на оваа задача се нарекува алгоритам за бинарно пребарување. Тој се користи за пребарување на елементи во една низа, на брз и ефикасен начин, преку делење на просторот на можни решенија на половина.

Истиот процес може да се користи и за пронаоѓање на број во телефонски именик, каде што именикот можеме да го отвориме во средина, да видиме дали бараното име/презиме е таму, или да отфрлиме една половина од именикот (на пример, ако презимето што го бараме почнува на буквата П, а во средина видиме дека се дадени презимиња на М, можеме да ја отфрлиме првата половина од именикот), и да продолжиме со истата постапка додека не дојдеме до бараниот податок.

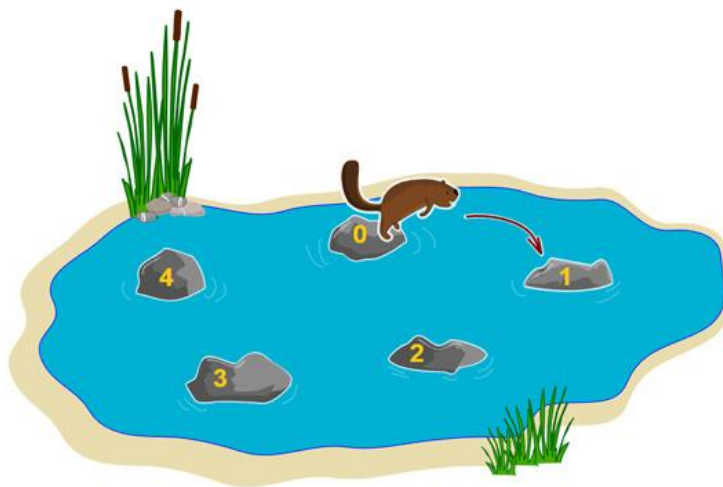
Бинарното пребарување е многу ефикасно. На пример, за именик со 1,000,000,000 телефонски броеви, потребни се само 30 споредби за да се дојде до бараниот податок.





Неколку дабари учествуваат во годишниот натпревар за најдобар дабар. Нивниот прв предизвик бил да скокаат од камен на камен во насока на движење на стрелките на часовникот (како што е прикажано со стрелка на сликата дадена подолу), почнувајќи од каменот означен со бројот 0.

На пример, ако еден дабар скокнал 8 пати, тој завршил на каменот означен со бројот 3, бидејќи  $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ .



Еден од дабарите постигнал исклучително добар резултат скокајќи 129 пати. На кој камен завршил тој со скокањето?

## Понудени одговори

- A) 0
- Б) 1
- В) 2
- Г) 3
- Д) 4

## Решение

Точниот одговор е Д) 4. Имено, ако еден дабар скокне 5 пати, тој ќе се врати на почетокот. Нека го наречеме овој процес “правење на круг”.

За да дознаеме каде ќе заврши дабарот, треба да пресметаме колку “кругови” ќе направи тој, и колку скокови ќе му останат по правењето на круговите. Математички, ова не носи до изразот:  $129 = 25 * 5 + 4$ . Значи, резултатот е 4.

## Ова е информатика

Во математиката, пресметката што ја направивме погоре се нарекува пронаоѓање на остаток при делење. Операцијата на пронаоѓање на остаток се користи при развивање на разни софтверски системи, програми, веб-сајтови, мобилни апликации и слично.

Една од најпознатите примени на оваа операција е криптографијата, т.е. испраќањето на шифрирани пораки помеѓу два компјутери, така што ниту едно лице (или мрежна опрема) која се наоѓа помеѓу нив нема да може да ги прочита податоците кои се испраќаат од едниот до другиот компјутер.

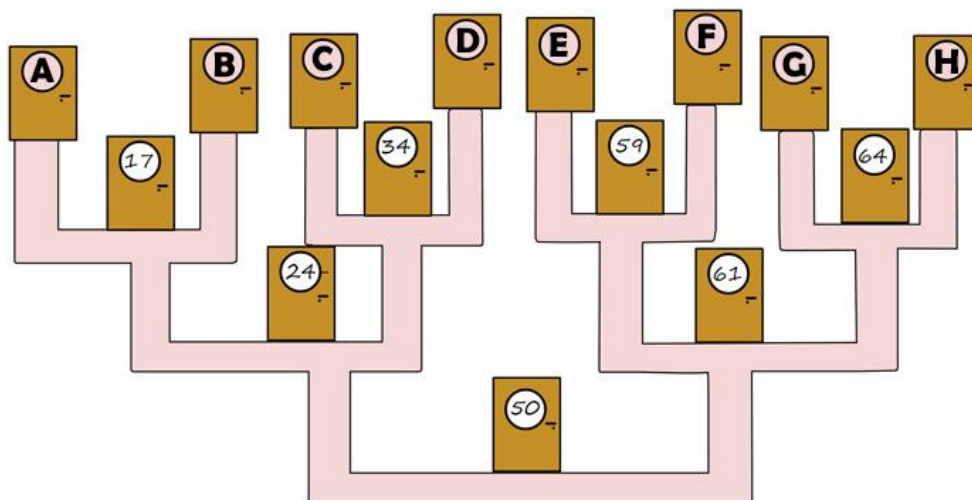
Една од клучните особини кои овозможуваат примена на информатиката во толку многу сфери на општеството е токму можноста за чување и испраќање на тајни податоци (како матични броеви, лозинки, кредитни картички, и слично).



Мајло работи во хотел. Неговата задача за денес е да ги означи собите со број, поставувајќи знак над секоја врата. Тој веќе ги има отпечатено знаците, и почнувајќи со бројот 50, ја следи постапката опишана подолу:

- Ако следниот број кој треба да го закачиш е помал од бројот на собата каде што се наоѓаш, оди лево
- Ако следниот број кој треба да го закачиш е поголем од бројот на собата каде што се наоѓаш, оди десно
- Ако собата каде што се наоѓаш нема број, означи ја преку поставување на знак над нејзината врата

Некои соби веќе имаат број, како што можете да видите од сликата дадена подолу.



Мајло треба да го закачи бројот 29. Следејќи ги правилата опишани погоре, на која соба треба Мајло да го постави бројот 29?

## Понудени одговори

- |      |      |
|------|------|
| 1) A | 5) E |
| 2) B | 6) F |
| 3) C | 7) G |
| 4) D | 8) H |

## Решение

Точниот одговор е 3) С. Бидејќи Мајло почнува од собата означена со бројот 50, тој најпрвин ќе отиде лево (бидејќи 29 е помало од 50), потоа десно кога ќе дојде до собата означена со 24 (бидејќи 29 е поголемо од 24), и на крај лево кога ќе дојде до собата означена со 34 (бидејќи 29 е помало од 34).

Бидејќи следната соба нема број/знак, Мајло треба таму да го постави бројот 29.

## Ова е информатика

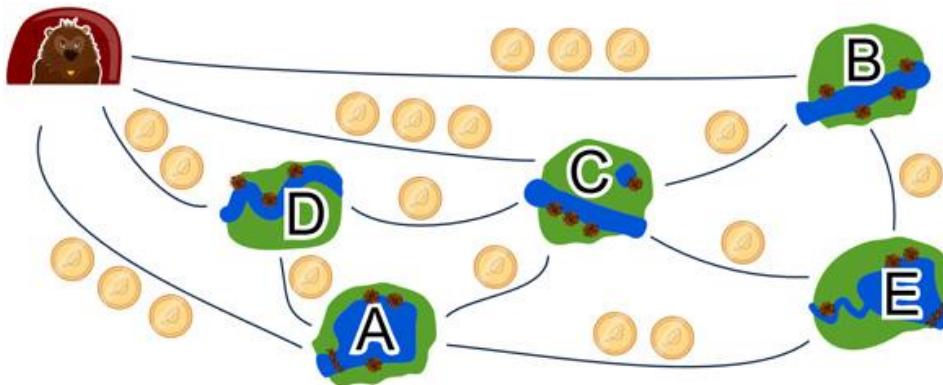
Хотелските соби од горната шема може да се гледаат како темиња на едно “бинарно дрво”. Бинарно дрво е важна податочна структура во информатиката, бидејќи таа нуди можност за чување на податоци и ефикасно пребарување.

Постапката за барање на некоја вредност се сведува на споредба на вредноста која ја бараме со вредноста запишана во темето каде што се наоѓаме, и движење лево во дрвото (за помали вредности) или десно во дрвото (за поголеми вредности), на сличен начин како што ја решивме и оваа задача.

При секој чекор низ бинарното дрво, отфрламе половина од вредностите (оние кои се наоѓаат на другата страна), со што пребарувањето се врши исклучително ефикасно. Во ваквите дрва може да се чуваат броеви, но и текстуални податоци (кои можеме да ги споредуваме алфабетски, знак по знак).



Софија сака да ги посети сите нејзини пријатели кои се наоѓаат во селата означени со А, В, С, D и Е, со користење на јавен транспорт. Таа ќе ги посети сите нејзини пријатели во едно патување, без да посети кое било село повеќе пати, и потоа ќе се врати дома на крајот од патувањето. Цената за секоја линија е прикажана на сликата, а Софија е прикажана во горниот-лев агол. Забележете дека максималната цена на една линија е 3 монети.



Еден можен начин на посета на пријателите на Софија, кој чини 11 монети, е следниот:  
Дома → В → Е → А → D → С → Дома

Најдете патување (за посета на пријателите) кое ќе ја чини Софија најмалку. Која е цената (во монети) на тоа најевтино патување?

## Понудени одговори

- A) 6
- Б) 7
- В) 8
- Г) 9
- Д) 10
- Ѓ) 11

## Решение

Точниот одговор е Г) 9. Притоа, постојат две можни решенија за да се постигне таа цена:

Дома  $\rightarrow$  В  $\rightarrow$  Е  $\rightarrow$  С  $\rightarrow$  А  $\rightarrow$  D  $\rightarrow$  Дома

Дома  $\rightarrow$  D  $\rightarrow$  А  $\rightarrow$  С  $\rightarrow$  Е  $\rightarrow$  В  $\rightarrow$  Дома

Не постои подобро решение, бидејќи од домот на Софија може да го поминеме патот со цена од 2 монети само еднаш, а мора да поминеме и пат со цена од 3 монети за да се вратиме дома. Мора да се поминат уште најмалку 4 патишта за да се посетат сите села, па цената не може да биде помала од 9 монети.

## Ова е информатика

Во компјутерската наука, често се користат графови за претставување на локации и патишта помеѓу нив. Поконкретно, граф е математичка структура која се користи за претставување на врски/релации помеѓу одредени објекти. Врските може да имаат одредена вредност (на пример, цена).

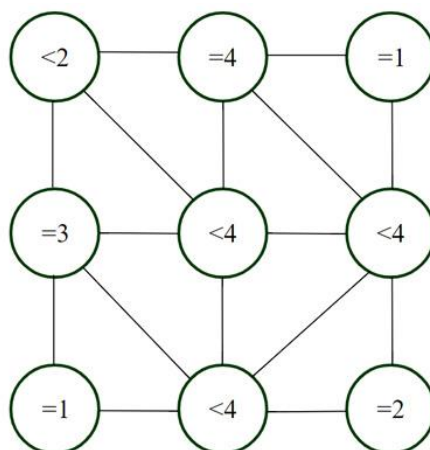
Постојат повеќе алгоритми за анализа на графови. Дел од нив се користат за откривање на најкраток или најевтин пат во граф, анализа на локациите кои може да се посетат почнувајќи од одредено место, и слично.

Еден сличен проблем на прикажаниот во оваа задача е т.н. проблем на трговски патник, кој е класичен проблем во науката и кој може да се дефинира на следниот начин: за дадена листа од градови и растојанија помеѓу нив, да го најдеме најкраткиот пат кој ќе го посети секој град по точно еднаш.



Ваша задача е да обоите некои од кругчињата претставени на сликата подолу. Кругчињата имаат врски до некои од нивните соседи: за овие 9 кругчиња, постојат 16 врски помеѓу парови од кругчиња. Цифрите во секое кругче го опишуваат бројот на соседи кои треба да се обоени.

На пример, кругчето претставено со “=3” мора да има точно 3 обоени соседи. Слично, кругчињата претставени со “<4” треба да имаат помалку од 4 обоени соседи.



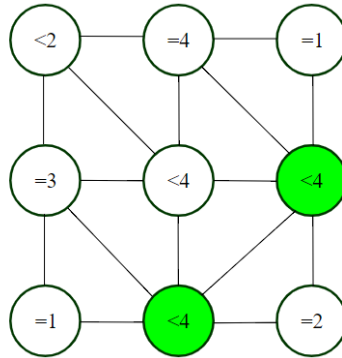
Колку од кругчињата мора да се обојат?

## Понудени одговори

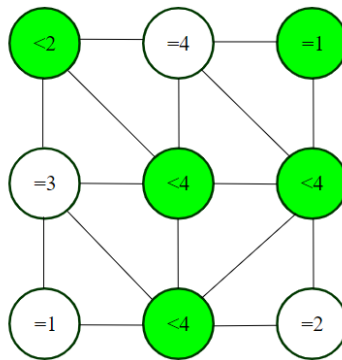
- А) 4
- Б) 5
- В) 6
- Г) 7

## Решение

Точниот одговор е Б) 5. Најпрвин, гледајќи го кругчето во долниот-десен агол (“=2”), гледаме дека и двата негови соседи треба да се обоени.



Следно, гледајќи го кругчето претставено со “=4”, забележуваме дека сите 4 негови соседи треба да се обоени.



Во овој момент, ги проверуваме и останатите кругчиња, и забележуваме дека проблемот е решен.

## Ова е информатика

Овој проблем бара логичко размислување, што е клучно во компјутерската наука. Слично, со задачата покажавме како тестирањето на сите можни решенија не е секогаш паметно. Имено, во оваа задача имаме 9 кругови, и секој од нив може или да е обоен или да не е (значи две можности за секој круг), што значи дека постојат вкупно  $2^9=512$  можности за пополнување на сите 9 кругови. Анализирањето на сите овие можности би ни одзело непотребно многу време (особено за време на натпревар).





Капетан Дабар е многу добар во решавање на проблеми. Кога другите дабари бараат помош, капетанот е секогаш подготвен да помогне. За жал, Капетан Дабар не може истовремено да работи на два (или повеќе) проблеми.

Доколку некој дабар побара помош додека капетанот му помага на друг дабар, Капетан Дабар ќе реагира според табелата на приоритет прикажана подолу.

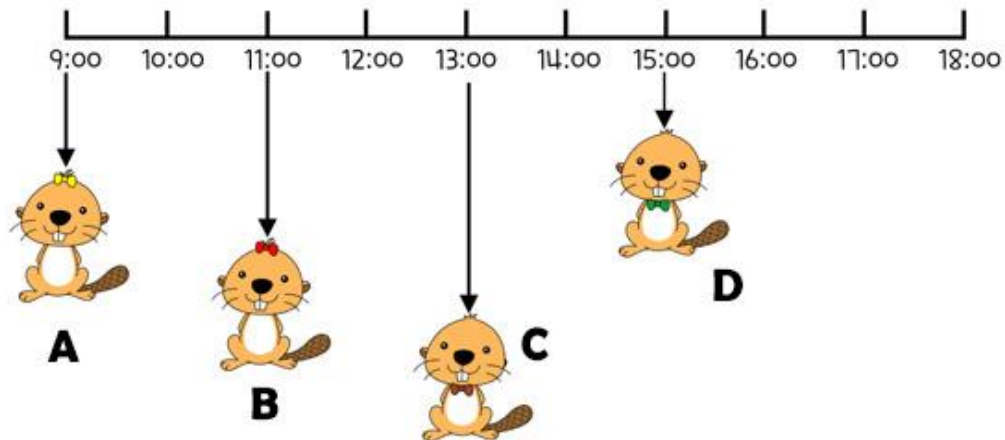
Приоритет	Проблем
висок	Помош со деца
среден	Работа со дрва
низок	Други проблеми

Доколку капетанот добие ново барање за помош:

- кое е помалку важно од она што го прави во моментот: тој ќе продолжи со решавање на тековниот проблем, а ќе го решава новиот проблем потоа
- кое е еднакво важно како она што го прави во моментот: тој ќе работи на двата проблеми скокајќи од еден на друг (по 1 час на секој проблем) – т.е. ќе работи на еден проблем 1 час, па на другиот проблем 1 час, итн.
- кое е поважно од она што го прави во моментот: тој ќе запре со тековниот проблем, ќе го решава новиот (поважниот) проблем, а ќе продолжи со прекинатиот проблем од кога ќе го реши поважниот

Еден ден, четири дабари го замолиле Капетан Дабар за помош, како што е прикажано на сликата подолу. Првиот дабар (А) сака Капетан Дабар да сече дрва 4 часа, вториот дабар (В) сака Капетан Дабар да си игра со нејзиното дете 3 часа, третиот дабар (С) сака Капетан Дабар да му помогне со копањето на тунели во времетраење од 1 час, додека четвртиот дабар (D) сака Капетан Дабар да се грижи за неговото дете 1 час. Времето кога е направено секое барање е прикажано на сликата.

Кога Капетанот Дабар ќе заврши со решавање на проблемот даден од страна на првиот дабар (А)?



### Понудени одговори

- A) 13:00
- Б) 16:00
- В) 17:00
- Г) 18:00

### Решение

Точниот одговор е В) 17:00. Работниот ден на капетанот е прикажан на табелата дадена во продолжение.

	9:00 – 10:00	10:00 – 11:00	11:00 – 12:00	12:00 – 13:00	13:00 – 14:00	14:00 – 15:00	15:00 – 16:00	16:00 – 17:00	17:00 – 18:00
<b>A</b>									
<b>B</b>									
<b>C</b>									
<b>D</b>									

Имено, капетанот ќе започне со решавање на проблемот даден од првиот дабар (A), кој има среден приоритет. Потоа, по добивањето на новиот проблем од вториот дабар (B) во 11 часот, тој ќе почне со решавање на тој проблем (бидејќи е со висок приоритет). Иако има ново барање (од третиот дабар) во 13:00 часот, капетанот ќе продолжи со решавање на вториот проблем бидејќи тој има поголем приоритет.

По завршувањето на вториот проблем, капетанот ги споредува приоритетите на двата други проблеми кои ги има до тој момент (А и С) и продолжува со решавање на првиот проблем бидејќи тој има повисок приоритет. Но, во 15:00 часот доаѓа нов проблем кој има висок приоритет, па Капетан Дабар го решава тој проблем во наредниот час. Потоа следи еден час работа на проблемот од првиот дабар (од 16:00 до 17:00), по што тој проблем е завршен во 17:00 (што е и решение на задачата).

Денот на Капетан Дабар завршува со решавање на проблемот од третиот дабар (С).

## Ова е информатика

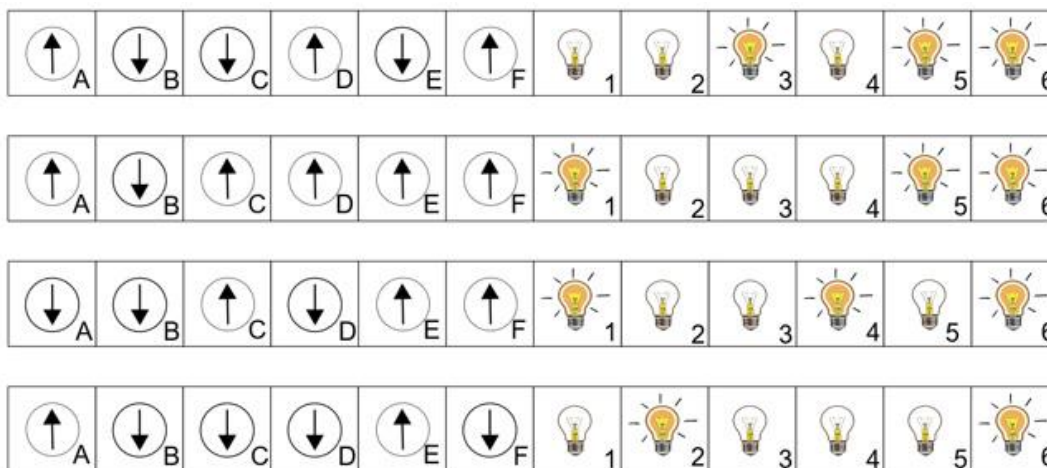
Компјутерите можат да извршуваат голем број на програми и процеси паралелно. Додека е вклучен нашиот компјутер, оперативниот систем треба на сите процеси да им даде простор за извршување – некои од овие процеси се претставени на екранот (игри, работа со текст, итн), додека други процеси се одвиваат во позадина (на пример, програми кои служат за борба со вируси).

Слично како и кај оваа задача, некои процеси имаат поголем приоритет од други, и добиваат поголем дел од ресурсите кои ги поседува системот. Во примерот прикажан погоре, Капетан Дабар не беше во можност да решава повеќе проблеми во исто време. Од друга страна, денешните компјутери можат да извршуваат процеси и паралелно (во исто време), но само во ограничен број (на пример, 2 или 4 процеси во исто време). Доколку оперативниот систем треба да им даде простор за извршување на 100 процеси, тој започнува со давање на ресурси на 2/4 процеси, па потоа нив ги паузира и им дава простор на други 2/4 процеси, итн.



Бобан е млад електричар. Тој поврзал 6 прекинувачи со 6 светилки. Прекинувачите се прикажани со стрелки (стрелка која што покажува нагоре означува дека прекинувачот е притиснат горе, додека стрелка која што покажува надолу означува дека прекинувачот е притиснат долу). Секој прекинувач е поврзан со точно една светилка, но не знаеме кој прекинувач е поврзан со која светилка. Исто така, не знаеме дали еден прекинувач е вклучен кога стрелката покажува нагоре, или кога покажува надолу (може да е различно за секој од прекинувачите).

За да знаеме кој прекинувач е поврзан со која светилка, направени се четири експерименти, кои се прикажани подолу. На левата страна се наоѓаат прекинувачите, додека на десната страна се наоѓаат светилките.



Кој прекинувач е поврзан со која светилка? Одберете го точниот одговор.

## Понудени одговори

- A) 1 – C, 2 – F, 3 – E, 4 – A, 5 – D, 6 – B
- Б) 1 – C, 2 – E, 3 – D, 4 – A, 5 – F, 6 – B
- В) 1 – C, 2 – F, 3 – D, 4 – E, 5 – A, 6 – B
- Г) 1 – C, 2 – F, 3 – B, 4 – A, 5 – D, 6 – E

## Решение

Точниот одговор е А) 1 – С, 2 – F, 3 – Е, 4 – А, 5 – D, 6 – В. Да ги разгледаме најпрвин разликите помеѓу првиот и вториот експеримент – тоа се прекинувачите С и Е, како и светилките 1 и 3.

Помеѓу првиот и четвртиот експеримент, постојат разлики кај светилките 2, 3 и 5, како и кај прекинувачите D, Е и F. Но, од претходната реченица знаеме дека 3-тата светилка е поврзана или со прекинувачот С или со Е, од што заклучуваме дека прекинувачот Е мора да е поврзан со светилката 3.

Помеѓу вториот и третиот експеримент постојат разлики кај светилките 4 и 5, како и кај прекинувачите А и D. Знаеме дека 5-тата светилка мора да е поврзана со прекинувачот D или F, по што следува дека прекинувачот D е поврзан со 5-тата светилка. Бидејќи останаа светилката 4 и прекинувачот А, можеме да заклучиме дека и тие се поврзани меѓусебно. Во претходниот пасус зборувавме за разликите помеѓу првиот и четвртиот експеримент, но од тој момент веќе направивме поврзувања на 3-тата и 5-тата светилка, што значи дека останува неповрзана само 2-рата светилка и прекинувачот F, па можеме да ги поврземе и нив. Слично, од разликите во првиот и вториот експеримент (кои ги споменавме во првиот пасус погоре), може да заклучиме дека се поврзани прекинувачот С и светилката 1.

Единствено останаа неповрзани светилката 6 и прекинувачот В, што значи дека тие мора да се поврзани една со друга (бидејќи сите останати прекинувачи и светилки се веќе поврзани).

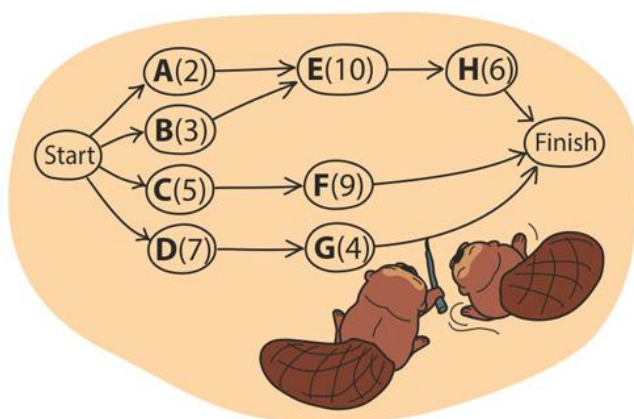
## Ова е информатика

Кај системите, многу е важно да се разбере како функционираат компјутерските делови едни во однос на други. Доколку не разбираме зошто еден дел воопшто е поврзан со друг, или како се тие зависни едни од други, не можеме да развиваме компјутерски програми кои соодветно ќе ги користат ресурсите од кои е составен компјутерскиот систем.

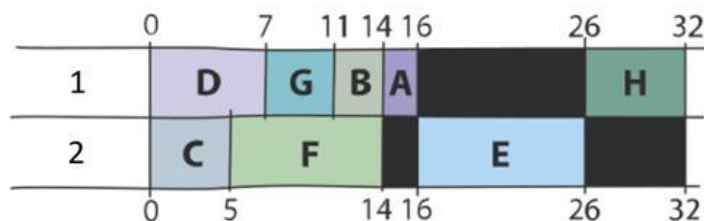
Доколку има проблем со функционирањето на некој компјутерски систем (хардвер) или некој софтвер, важно е да се знае кој дел од системот/софтверот е одговорен за која функционалност, со цел полесно да се открие и совлада проблемот. Често, потребно е да се направат еден (или повеќе) експерименти за потврда на нашите хипотези во однос на причината за појава на дефектот.



Два дабари работат на изградба на брана, и треба да извршат 8 задачи (да исечат дрвја, да ги тргнат гранките, итн): A(2), B(3), C(5), D(7), E(10), F(9), G(4) и H(6). Броевите во заградите го означуваат бројот на часови кои се потребни за да се изврши секоја задача. Некои задачи мора да се извршат пред да може да се започне со извршувањето на други задачи, како што е означено со стрелките на сликата дадена подолу. Дабарите работат паралелно, така што секој од нив работи на различна задача (т.е. не може двата дабари да работат на иста задача).



Дабарите го користеле следниот план: од сите задачи кои им се на располагање во кој било момент, тие ја бирале онаа за која треба најмногу време. Поконкретно, дабарите работеле на овие задачи по следниот распоред:



Од сликата дадена погоре, може да се забележи дека дабарите работеле точно 32 часа на изградба на браната. Но, можно е браната да се изгради и за пократко време, користејќи друг план. Кое е најкраткото време за кое два дабари може да изградат брана?

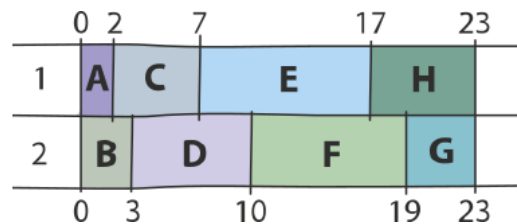
## Понудени одговори

- A) 20
- Б) 21
- В) 22
- Г) 23
- Д) 24
- Ѓ) 25

## Решение

Точниот одговор е Г) 23. Од сликата дадена во текстот на задачата, можеме да забележиме дека првиот дабар нема никаква задача подолго време, а истото е точно и за вториот дабар. Најдобро би било доколку тие би биле ангажирани континуирано.

Стратегијата која ќе ја искористиме во продолжение е да не дозволиме еден дабар да работи на двете најдолги задачи (Е и F). Од сликата дадена подолу, можеме да видиме како два дабари можат да изградат брана за само 23 часа.



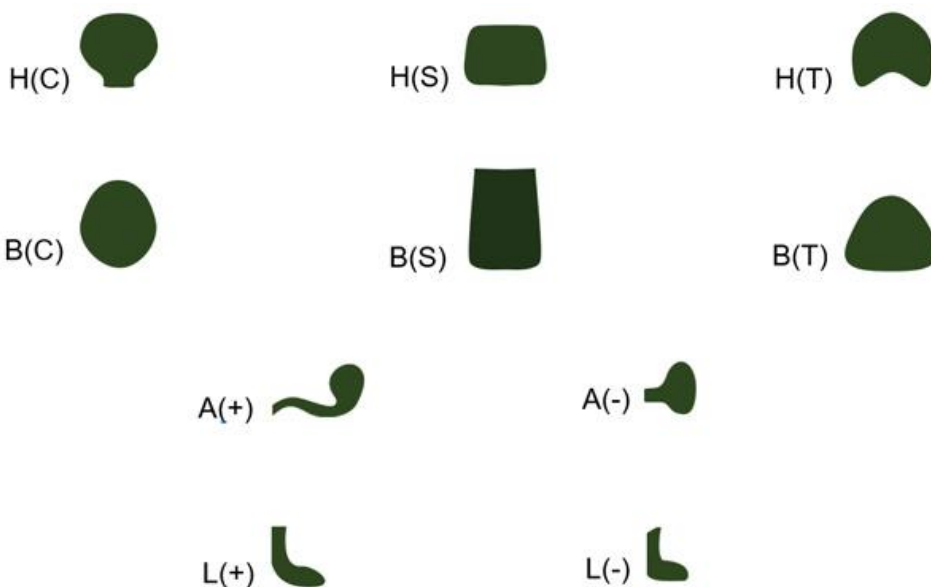
## Ова е информатика

За некои групи на задачи, стратегијата на дабарите (секогаш да работат на најдолгата задача) ќе доведе до оптимално решение, т.е. распределба на задачи така што не е можно со друга распределба истите да се завршат за пократко време. Но, ова очигледно не е случај со примерот даден погоре. Во компјутерската наука, една од најпознатите групи на алгоритми за решавање на проблеми е т.н. група на алчни алгоритми, кои во секој чекор прават потег кој изгледа најдобар во тој момент. Овие алгоритми се карактеризираат со фактот што истите се извршуваат исклучително брзо, но тие не секогаш водат до точниот резултат (зависно од проблемот кој се решава).

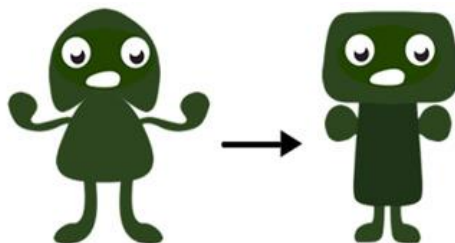
Пронаоѓањето на примери за кои алчните алгоритми даваат погрешен резултат е, исто така, важен елемент при развивањето на софтверски решенија. Имено, на тој начин можеме полесно да ги тестираме нашите игри или програми за анализа на податоци, и да разбереме кога тие водат до несоодветни резултати.



Вонземјаните имаат глава, тело, две раце и две нозе. Еден вонземјанин може да се трансформира следејќи ги наредбите за мутација прикажани на сликата подолу. Можно е еден дел да се трансформира и повеќе пати. Наредбите H() ја мутираат главата, наредбите B() телото, наредбите A() ги менуваат рацете, додека наредбите L() нозете. На пример, наредбата H(C) ќе ја промени главата како што е покажано во горниот-лев агол на сликата, наредбата A(+) ги прави рацете на вонземјанинот долги, додека наредбата A(-) ги прави рацете на вонземјанинот кратки.



На пример, еве како ќе биде променет еден вонземјанин со следните наредби за мутација: H(S), B(S), A(-), L(-).





Како ќе изгледа вонземјанинот по наредбите за мутација прикажани во продолжение: H(T), L(+), B(T), A(+), H(C), A(-), B(C)?

### Понудени одговори

A)



B)



Б)



Г)



### Решение

Точниот одговор е Б). Најпрвин, важно е да забележиме дека последната наредба за мутација на еден дел (на пример, главата) ќе ги пребрише претходните. Поради тоа, конечниот резултат ќе биде вонземјанин со топчеста глава, тело со кружен облик, кратки раце и долги нозе.

### Ова е информатика

Кога се извршува одредена програма на компјутерски систем, наредбите во неа се извршуваат една по друга (секвенцијално). Често имаме ситуации каде што една функција (процедура која врши некаква промена или враќа некаков резултат) се

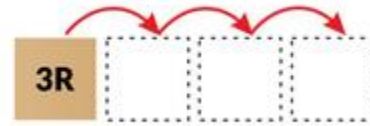
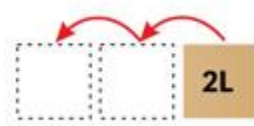
извршува повеќе од еднаш. Програмерите користат функции за дефинирање на некоја постапка. Функциите најчесто имаат име кое соодветно опишува што тие работат: на пример, `PromeniPrezime()`.

Наредбите за мутација (H, B, A, L) дадени во задачата се како функции, а опциите (вредностите) кои беа дадени во загради се аргументи или параметри.

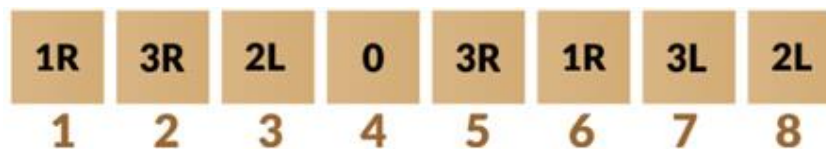


Имаме 8 кутии наредени на една маса. Позициите на кутиите се обележани со броевите од 1 до 8.

Во секоја кутија е поставено правило за едно (од три можни) видови на префрлувања. Трите видови на префрлања се: префрлување на лево (на пример, 2L за префрлување две кутии на лево), префрлување на десно (на пример, 3R за префрлување три кутии на десно), или 0 за непрефрлување (останување во место).



Да ја разгледаме масата прикажана на сликата дадена во продолжение. Од која кутија треба да почнеме за да, со следење на правилата за префрлување, ќе ја посетиме секоја кутија? Одберете го точниот одговор.

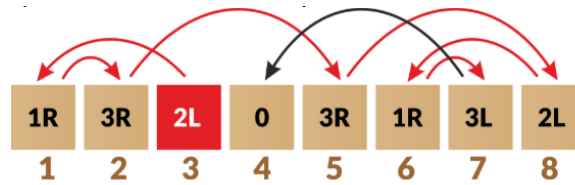


## Понудени одговори

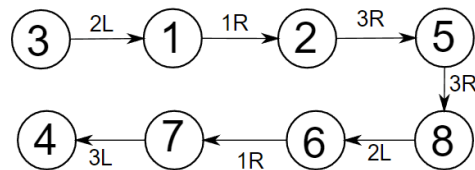
- A) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 5

## Решение

Точниот одговор е В) 3. Движејќи се наназад, можеме да видиме од која кутија можеме да стигнеме до која друга кутија. Видете ја сликата дадена подолу.



Ова може да се претстави и на друг начин, со темиња и врски кои означуваат како може да се стигне од една кутија до друга.



## Ова е информатика

При развивањето на софтверски системи, често постојат ситуации каде што едни податоци зависат од други, и каде што некои делови од меморијата содржат покажувачи до делови од меморијата каде што се чуваат други податоци.

Следењето на покажувачи (што беше цел во оваа задача) е многу важно при управувањето со компјутерската меморија, бидејќи системот често треба да анализира повеќе податоци (и како се тие поврзани меѓусебно) за да знае дали нешто што се чува таму може да се исфрли од меморија – на пример, кога некоја програма ќе заврши со извршување. На тој начин, системот ќе има доволно меморија за извршување на други програми, игри, и слично.



Марија, Петар и Иван се дабари, и секој од нив си има своја маса. На секоја маса има по две книги. Како што можете да забележите од сликата дадена подолу, редоследот на книгите е измешан, и дабарите сакаат да го средат овој проблем преку вршење на неколку кругови на замени.

Постојат два вида на кругови и тие се случуваат наизменично (прв вид, па втор вид, па прв вид...). Во првиот вид, секој дабар може (но немора) да ги замени книгите на неговата маса (пример "А"). Во вториот вид, дабарите можат да заменат соседни книги помеѓу две маси кои се наоѓаат една до друга (пример "В").



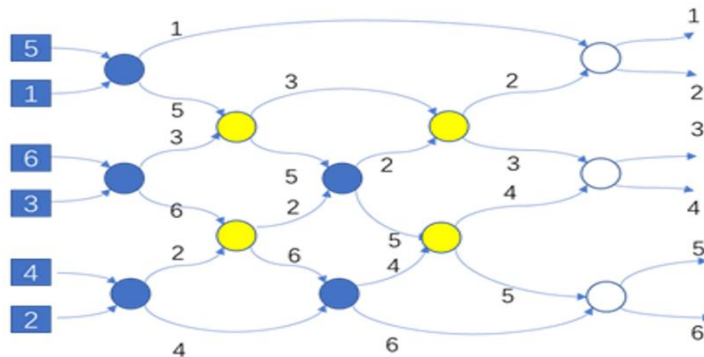
Во првиот круг, секој дабар ќе ги замени двете книги на неговата маса. На пример, по првиот круг, првата маса ќе има 1, 5; втората 3, 6; а третата 2, 4. Колку најмалку кругови се потребни за книгите да бидат во точен редослед (1, 2, 3, 4, 5, 6)?

## Понудени одговори

- A) 3
- Б) 4
- В) 5
- Г) 6

## Решение

Точниот одговор е Б) 4. На сликата дадена во продолжение, со бела боја се означени споредбите по кои што нема замени, со сина боја се означени споредбите со замена на книги на иста маса, додека со жолта боја се означени замените на соседни книги помеѓу две маси.



## Ова е информатика

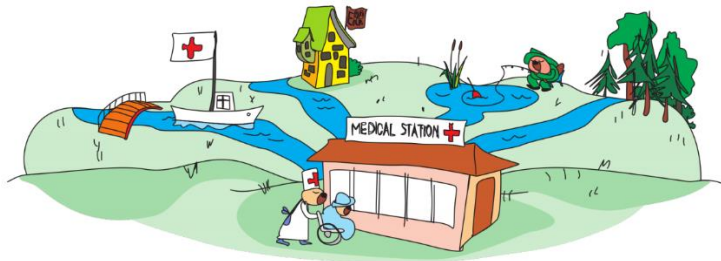
Подредувањето на вредности (кои може да претставуваат броеви, знаци, зборови, реченици и слично) е проблем кој често се среќава во компјутерската наука. Имено, понекогаш сакаме да отпечатиме листа од имиња подредени по азбучен ред, да ги претставиме најзначајните вредности на почетокот (или крајот) на некоја листа, и слично.

Постојат повеќе алгоритми и структури на податоци кои се користат за подредување на вредности. Некои од нив се корисни само кога имаме релативно мал број на вредности, додека други може да се користат за подредување на огромен број (дури и во ситуации кога сите податоци не може да се складираат на еден компјутер, поради нивната големина).



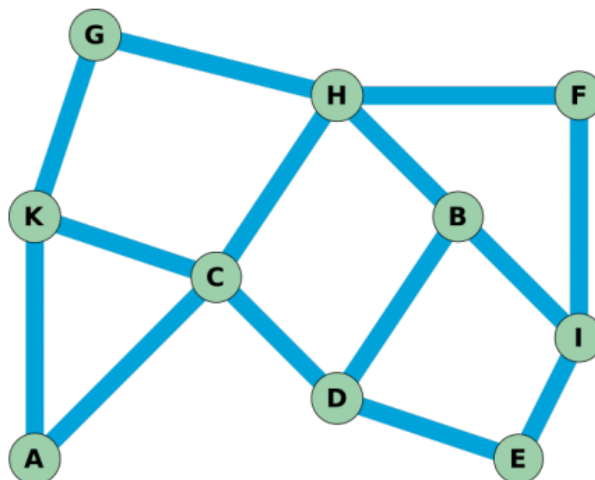
Доктор Јован сака да изгради 3 болници за дабарите.

**ДОДАТОК**  
Интересна задача  
од Дабар 2016



Болниците можат да се изградат само на местата означени на мапата дадена подолу. За да стигнат до некоја болница, дабарите не треба да пливаат низ повеќе од една река, без разлика од кое место ќе тргнат.

Одберете 3 места каде што треба да се изградат болниците на Доктор Јован.



## Решение

Постојат неколку точни одговори. Еден од нив е болниците да се изградат во местата означени со Е, Н и К.

Во таков случај, за местата D, E и I, дабарите можат да пливаат до E.

За местата B, C, F, G и H, дабарите можат да пливаат до H.

За местата A, C, G и K, дабарите можат да пливаат до K.

Како што кажавме на почетокот, постојат и други точни решенија, како: [A, E, H], [C, G, I], [C, H, I], [B, I, K], итн. Притоа, решенијата можат да се најдат преку поставување на една болница во место по случаен избор, и обележување на сите места од кои може да се стигне до таму преку една река. Потоа може да се постават и другите две болници (една по друга), и да се провери дали решението е потполно или не. Доколку решението е неточно, може да се избрише последната болница и таа да се стави на друго место, итн.

## Ова е информатика

Во математиката и информатиката, често се користат т.н. графови за претставување на темиња (места) и врски (патишта) помеѓу нив. Познати се повеќе алгоритми за анализа на графови, како и за нивна визуелизација.

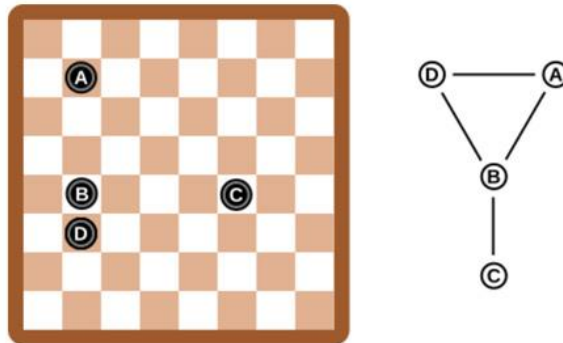
Методот на поставување на болниците кој беше објаснет во решението на задачата се сведува на користење на т.н. алгоритми “кои се враќаат наназад”. Имено, кај овие алгоритми, најпрвин испробуваме едно решение, и доколку тоа не е точно, го бришеме последниот чекор (третата поставена болница) и се обидуваме со друго решение. Доколку не успееме да најдеме решение на овој начин со испробување на сите можни потези, потоа се обидуваме да го избришеме претпоследниот чекор (втората поставена болница), итн. Овој метод не е многу ефикасен, но истиот често се користи кога имаме проблеми со мал број на состојби.





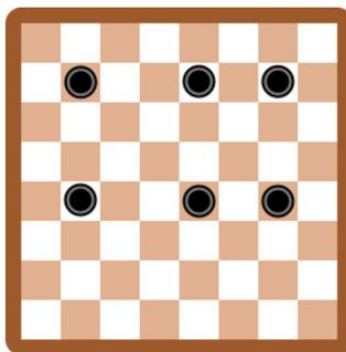
На левата страна од сликата дадена подолу можете да видите шаховска табла со 4 поставени фигури. За оваа табла можеме да нацртаме дијаграм (прикажан од десната страна на сликата), користејќи ги следните правила:

- За секоја фигура на таблата, нацртај кругче
- Доколку две фигури се наоѓаат во ист ред или во иста колона на таблата, тогаш нацртај линија помеѓу нивните кругчиња
- (Не цртај какви било други линии во дијаграмот)



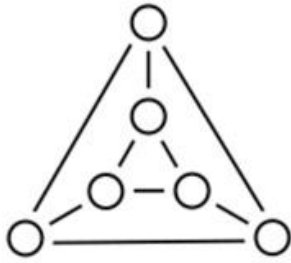
На горната слика, поставени се букви (A, B, C, D) на таблата и во кругчињата, со цел полесно да проверите дека дијаграмот е точен.

Сега имаме нацртано нов дијаграм (следејќи ги истите правила) за таблата со 6 фигури која е прикажана на втората слика (дадена подолу). Кој од четирите понудени дијаграми бил нацртан за оваа табла?

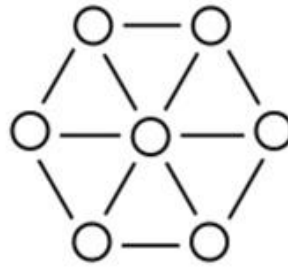


## Понудени одговори

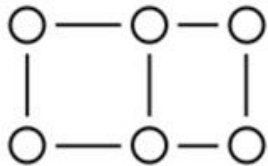
A)



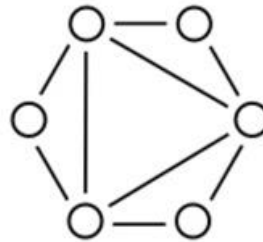
B)



Б)

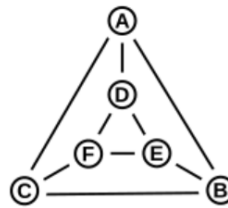
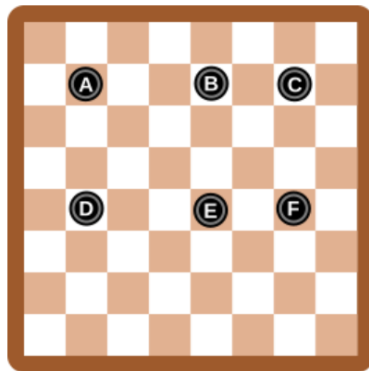


Г)



## Решение

Точниот одговор е А). Ова можете да го проверите и од следната слика, каде што ги имаме обележано фигурите и кругчињата со букви.



Можеби помисливте дека е точен одговорот даден под Б)? Имено, тој навистина личи како шаховската табла прикажана на сликата. Проблемот е што кругчињата кои се

прикажани најлево и оние кои се прикажани најдесно се поврзани со само две други кругчиња, но од шаховската табла можеме да видиме дека секое кругче треба да е поврзано со 3 други кругчиња – бидејќи, за секоја фигура на таблата, има 2 фигури во истиот ред како и таа фигура, и 1 фигура во истата колона ( $2+1=3$ ).

## Ова е информатика

Слично како и во математиката, и во компјутерската наука често се користат дијаграми и графови за претставување на информациите поврзани со некој проблем. Пронаоѓањето на дијаграм кој точно и правилно ќе ги прикаже потребните информации може многу да помогне за поедноставување на задачите кои ги решаваме.

Денес, постојат разни софтверски системи кои можат автоматски да создаваат дијаграми и графови. Слично, постојат повеќе алгоритми за анализирање на графови, извлекување на важни информации од нив, и слично.



Леа сака да знае како звучат различни зборови. Таа ја извршува следната постапка со цел да создаде код од 4 знаци за секој збор:

1. Најпрвин, таа ја задржува првата буква од зборот
2. Ги исфрла сите појавувања на буквите 'A', 'E', 'I', 'O', 'U', 'H', 'W' и 'Y'
3. Ги заменува сите букви со цифри, како што е прикажано на следната табела

B, F, P, V	1
C, G, J, K, Q, S, X, Z	2
D, T	3
L	4
M, N	5
R	6

4. Заменува две или повеќе идентични цифри кои се појавуваат една до друга, со само едно појавување на таа цифра (на пример, 555 со 5)
5. Ги задржува само првите 4 знаци од резултатот, додавајќи нули на крајот доколку има потреба за тоа

Еве неколку примери за тоа како се создава код за секој збор:

BOB	B100
BEAVER	B160
HEILBRONN	H416
ESSAY	E200

Кој код одговара на зборот "HILBERT"?

### Понудени одговори

- А) H410
- Б) B540
- В) H041
- Г) H416

## Решение

Точниот одговор е Г) H416. Најпрвин, ја задржуваме првата буква (H), потоа правиме замени на букви со цифри (H4163), и на крај ги задржуваме само првите 4 знаци (H416).

## Ова е информатика

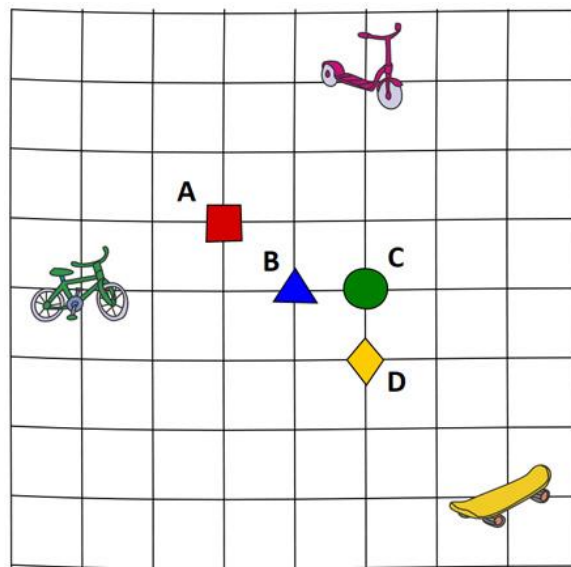
Во оваа задача беше споменат алгоритам кој е познат под името Soundex. Тој служи за претставување на имиња, земајќи предвид како тие звучат. Ваквите алгоритми се користат за пребарување, како и за поправка на грешки при внесување на податоци. Soundex може да се користи и од организации како Interpol, но истиот не е совршен, и има проблеми со имињата кои потекнуваат од одредени култури и националности.

Инаку, компјутерите се повеќе се користат за анализа на звук, како и за внесување на податоци со помош на говор. Ова е од голема помош, особено за постарото население, кое поминува мал дел од своето време работејќи на компјутер или паметен телефон.



Емил (кој вози зелен велосипед), Весна (која вози жолт скејтборд) и Марија (која користи розов тротинет), си играат на посебни локации кои се претставени на сликата дадена подолу. Сега, тие сакаат да се сретнат на некоја раскрсница, за да си играат заедно. Претпоставете дека тие го мерат растојанието од нивната локација до местото на среќавање преку броење на вкупниот број на хоризонтални и вертикални поместувања до тоа место.

На пример, растојанието од Весна (која вози жолт скејтборд) до местото на среќавање означено со В (и прикажано со син триаголник) е 6.



Кое место на среќавање треба да го одберат Емил, Весна и Марија, за сите тие да поминат најмало растојание од нивната тековна локација? Забележете дека во оваа задача ни треба местото на среќавање со најмал збир на растојанија – па, ако еден пријател треба да помине растојание 10, другиот 12, а третиот 5, тогаш збирот за тоа место е  $10+12+5=27$ .

## Понудени одговори

- А) црвениот квадрат (А)
- Б) синиот триаголник (В)

- В) зелениот круг (С)
- Г) жолтиот дијамант (D)

## Решение

Точниот одговор е В) зелениот круг. Збирот на растојанија до црвениот квадрат е 15 ( $4+3+8$ ), збирот до синиот триаголник е 13 ( $4+3+6$ ), збирот до жолтиот дијамант е 13 ( $4+5+4$ ), додека збирот на растојанија до зелениот круг е 12 ( $3+4+5$ ).

## Ова е информатика

Во информатиката, често користиме алгоритми за пронаоѓање на најкраток пат. На пример, во скоро секој понов модел на мобилен телефон постои опција за внесување на локација до која сакаме да отидеме, по што телефонот ќе ни го прикаже најкраткиот пат до таа локација (автобуска станица, трговски центар, аеродром, итн).

Овие алгоритми може да решаваат проблеми каде што имаме и преку 1,000,000 локации низ кои може/треба да се помине, а се користат и за решавање на слични (но, не идентични проблеми), како, на пример, пронаоѓање на пат што има најмалку патарини, итн.

Еден од најпознатите вакви алгоритми се нарекува Dijkstra, измислен уште во 1956 година од компјутерскиот научник со истото име. Тој може (ефикасно) да пронајде растојание од едно теме во граф (на пример, некој град), до сите останати темиња претставени со тој граф.

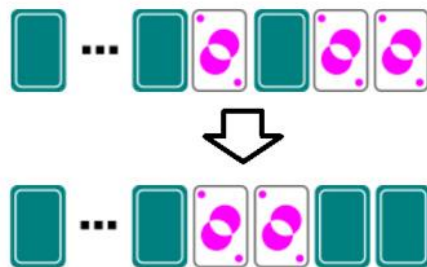


Разгледуваме некаква игра, со ред од карти наредени пред нас. Картите може да се свртени со лицето нагоре (прикажано со розова и бела боја), или со лицето надолу (прикажано со зелена боја).

Еден круг во играта се состои од следното:

- Ги гледаме картите од десно налево.
- Доколку картата што ја гледаме во моментот е свртена со лицето надолу, тогаш ја вртиме (да биде со лицето нагоре), и запираме
- Доколку картата што ја гледаме во моментот е свртена со лицето нагоре, тогаш ја вртиме (да биде со лицето надолу), и продолжуваме со следната карта
- Ако сме ги разгледале сите карти, запираме

На сликата дадена подолу е прикажан еден круг во играта: најпрвин ја вртиме најдесната карта, па картата лево од неа, и на крај картата лево од таа карта. Во тој момент мора да запреме со кругот, бидејќи третата карта од десно е сега свртена со лицето нагоре.



Сега почнуваме нова игра со 32 карти, и сите тие (иницијално) покажуваат со лицето надолу. Колку карти ќе покажуваат со лицето нагоре по правење на точно 32 круга во играта?





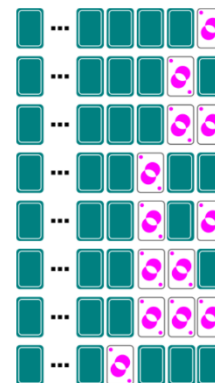
## Понудени одговори

- А) 0
- Б) 1
- В) 2
- Г) 15
- Д) 16
- Ѓ) 32

## Решение

Точниот одговор е Б) 1. Притоа, постојат повеќе начини за решавање на оваа задача. Наједноставниот начин се сведува на извршување на неколку кругови од играта, по што можеме да ја забележиме следната шема: после 1-виот круг, после 2-риот круг, после 4-тиот круг, после 8-миот круг, итн, постои само една карта која е свртена со лицето нагоре (1, 2, 4, 8, 16, 32 се степени на бројот 2).

Постојат и други начини на решавање на оваа задача. Сите тие се сведуваат на откривање на разни шеми кои се повторуваат по извршување на одреден број на кругови. Што повеќе кругови (чекори) успеете да претставите графички, тоа појасно ќе ви биде што навистина се случува кога правиме еден круг во играта.



## Ова е информатика

Во внатрешноста на компјутерските системи, броевите се претставуваат во бинарна форма, каде што наместо со цифрите 0-9, бројот се “запишува” користејќи само нули (0) и единици (1), кои уште се нарекуваат и битови.

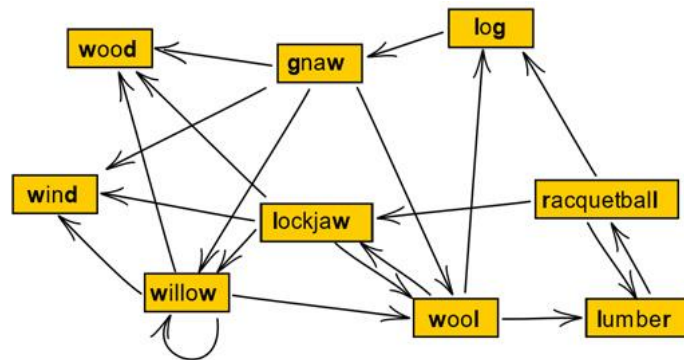
На пример, првите неколку природни броеви, запишани во бинарниот броен систем, изгледаат вака: 1 (0...00001), 2 (0...00010), 3 (0...00011), 4 (0...00100), 5 (0...00101), итн. (Пред заградите е наведена самата вредност, дадена во декадниот броен систем).

Дали забележувате некаква поврзаност на овие “битови” со картите во задачата? Што доколку ги обележиме картите кои се завртени со лицето надолу со 0, а оние кои се завртени со лицето нагоре со 1? (“Круговите” кои ги користевме во оваа игра прават точно она што го прави електрониката која се наоѓа во еден компјутер при зголемување на бинарен број за вредност 1).



Два дабари си играат со зборови, и се обидуваат да поврзат што е можно повеќе зборови со цел да направат т.н. “синџир”. Најпрвин, еден дабар започнува така што кажува еден збор. Потоа, другиот дабар мора да каже друг збор кој започнува со последната буква од претходниот збор. Тогаш, првиот дабар кажува трет збор (кој не бил искористен дотогаш), и кој почнува со последната буква од претходниот збор, и така натаму.

За жал, дабарите не познаваат многу зборови. Имено, целиот нивен речник може да се прикаже со следната слика (имајте предвид дека самото значење на зборовите не е важно во оваа задача):



Колку најмногу зборови можат да се кажат во една игра? Не заборавајте дека целиот речник кој го зборуваат дабарите е прикажан погоре.

## Понудени одговори

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

## Решение

Точниот одговор е Д) 8. Еден ваков пример е прикажан во продолжение:

lockjaw-wool-lumber-racquetball-log-gnaw-willow-wood

Но, со наоѓањето на примерот прикажан погоре покажавме дека одговорот може да е 8. Но, како да докажеме дека дабарите не можат да ги поврзат сите 9 зборови?

Да ги разгледаме зборовите wood и wind. Бидејќи не постои збор кој почнува на буквата d, тогаш за да се искористи кој било од овие два збора, тој мора да се наоѓа на крајот. Тука дојдовме до контрадикција: не е можно два збора да се последни во играта. Од тука следува дека одговорот не може да биде 9.

## Ова е информатика

Во оваа задача беше важно да се разберат правилата на игра, да се претстават податоците на јасен и практичен начин (на пример, со граф со стрелки), и потоа да се најде оптимално решение. Се што споменавме во претходната реченица се користи од страна на компјутерските научници при решавање на различни (едноставни и сложени) проблеми.

Инаку, самата задача е и класичен проблем кој се сведува на откривање на најдолг пат во насочен граф (граф каде што имаме стрелки). За графови (речници) со голем број на темиња (зборови), алгоритмите кои се познати до овој момент работат прилично бавно. Можеби вие можете да измислите побрз и поефикасен алгоритам?



16 верверички живеат на едно дрво. Дрвото има 5 големи дупки, кои се наоѓаат една над друга.

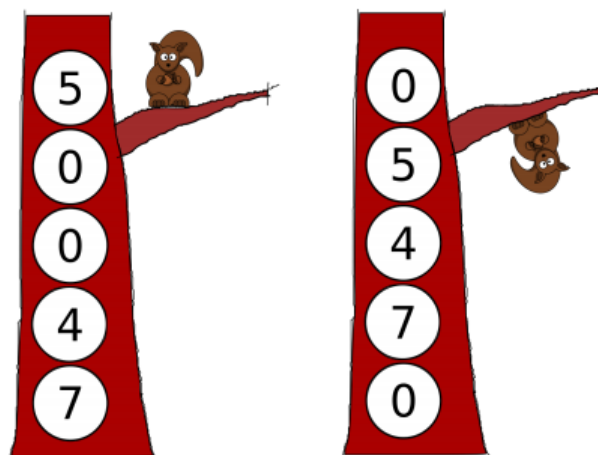
Секој ден, верверичките дознаваат колку верверички има во нивната дупка, и колку верверички има во дупката над нив и во дупката под нив.

Следната ноќ, секоја верверичка (потајно) или останува во својата дупка или се преместува во дупката над неа, или дупката под неа – притоа, одбирајќи да се премести во дупката во која што има најмалку верверички.

Доколку има еднаков број на верверички, тогаш тие преферираат да останат во онаа дупка во која што се наоѓаат. Слично, кога има еднаков број на верверички во дупката над нив и во дупката под нив, тие ја преферираат дупката која што се наоѓа повисоко на дрвото.

На пример, доколку во текот на денот дупките имале по 5, 0, 0, 4 и 7 верверички (гледано од горе надолу), тогаш следниот ден сите пет верверички од горната дупка ќе се преместат подолу (0 соседи е подобро од 4), додека седумте верверички од долната дупка ќе се преместат нагоре (4 соседи е подобро од 6).

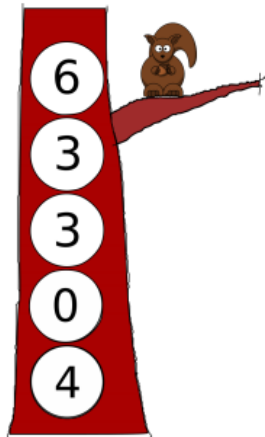
Слично, четирите верверички од втората дупка гледано од долу ќе се преместат една дупка нагоре (0 соседи е подобро од 3).



## ДОДАТОК

Интересна задача  
од Дабар 2016

На следната слика е дадена друга ситуација во која што може да се најдат верверичките во текот на еден ден. По колку точно денови сите верверички ќе завршат во иста дупка?



### Понудени одговори

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

### Решение

Точниот одговор е В) 3.

Притоа, верверичките ќе се движат на следниот начин:

$$(6, 3, 3, 0, 4) \Rightarrow (0, 9, 0, 7, 0) \Rightarrow (9, 0, 7, 0, 0) \Rightarrow (0, 16, 0, 0, 0)$$

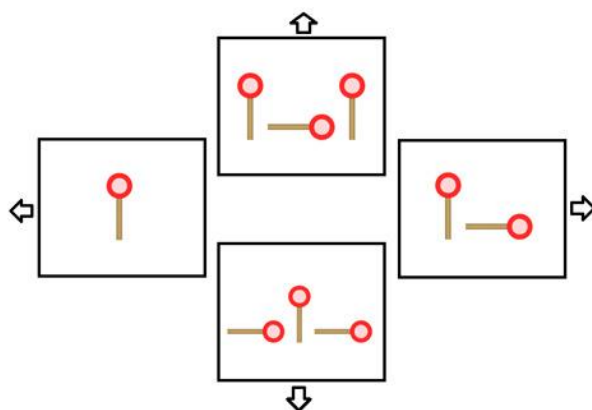
## Ова е информатика

Овој проблем е поврзан со вештачка интелигенција и т.н. интелигенција на толпа. Идејата на овие алгоритми (постапки) кои се користат за решавање на разни задачи е фактот што некои проблеми можат да се решат со едноставни уреди или предмети, доколку бројот на таквите уреди/предмети е доволно голем. На пример, однесувањето на мравките се базира на едноставни правила кои мравките ги извршуваат независно една од друга. Но, кога постојат голем број на мравки, тие можат да прават сложени работи како градба на мали ридови, сечење на лисја, итн.

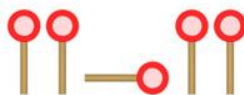
Сепак, во оваа задача го имавме спротивниот ефект. Иако целта на верверичките беше да се преместат во дупка каде што има најмал број на други верверички, на крајот сите тие завршија во иста дупка. Имено, понекогаш е подобро да се има соработка во толпата/групата, со цел да се постигне најдоброто решение. Во информатиката, постојат разни алгоритми за сигурна и безбедна комуникација, ефикасно доаѓање до консензус кај група од голем број на работи (или компјутери), и слично.



Ива и Робин си играат надвор со една нивна играчка (авионче). Една од нив стои на мал рид, додека другата е доле и го собира авиончето по секое слетување. Бидејќи тревата не е косена подолго време, авиончето може да се забележи само кога се гледа од ридот, а не од долу. За среќа, Ива и Робин понеле со себе палка (уред) за сигнализација и се договориле да го користат следниот код за испраќање на пораки од ридот до долу:



На пример, за движење на десно, најпрвин палката се поставува вертикално нагоре, па потоа хоризонтално. За жал, постои проблем со кодот даден погоре, кога пораките се испраќаат без правење на пауза. На пример, доколку се испрати кодот даден подолу:



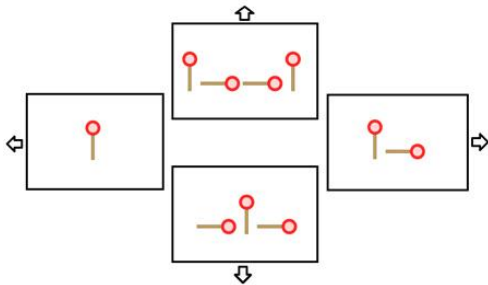
тоа може да значи: Лево, Накај мене (нагоре), Лево  
но, може да значи и: Лево, Десно, Лево, Лево

Ива и Робин мораат да смислат нов код за да го поправат овој проблем.

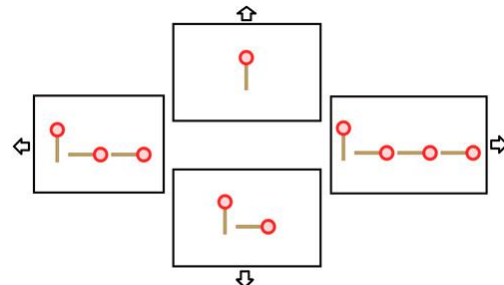
Само еден од кодовите прикажани подолу е добар код – т.е. код кој никогаш не дозволува група од пораки да може да се разбере на два начина. Кој код е тоа?

## Понудени одговори

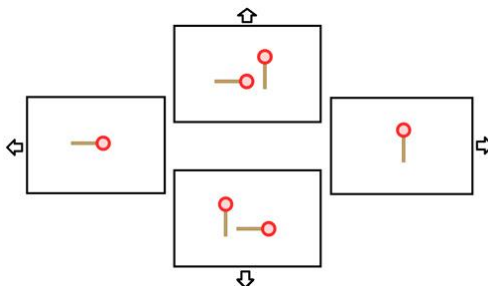
A)



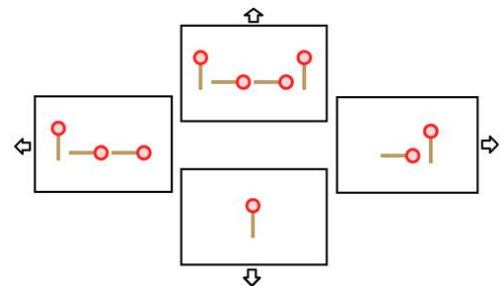
B)



Б)



Г)



## Решение

Точниот одговор е B). Одговорот даден под A не е точен бидејќи `Десно, Десно` е исто што и `Лево, Надолу`. Одговорот даден под Б не е точен бидејќи `Лево, Десно` е исто што и `Нагоре`. Одговорот даден под Г не е точен бидејќи `Лево, Надолу` е исто што и `Нагоре`.

Одговорот даден под B) е сигурно точен бидејќи сите четири пораки започнуваат со подигната палка нагоре (вертикално), а потоа следуваат нула или повеќе сигнали каде палката е поставена хоризонтално. Кога ќе видиме дека палката е поставена вертикално, знаеме дека започнува нова порака.

## Ова е информатика

Кога компјутерите комуницираат помеѓу себеси преку жица, или преку безжична мрежа, тие си испраќаат огромен број на сигнали, кои имаат само две вредности (1 и 0). Значи, слично како Ива и Робин, и тие користат само два сигнала за претворање на порака во код.



Притоа, слично како и во оваа задача, важно е компјутерот кој прима одредена порака, да може истата да ја разбере – без да постои начин на кој една порака може да се сфати на повеќе начини.



На еден мал зелен остров, поставена е мрежа од неколку кули, кои овозможуваат пренос на сигнал за работа на мобилни телефони. Секоја кула покрива одредена кружна област од островот.

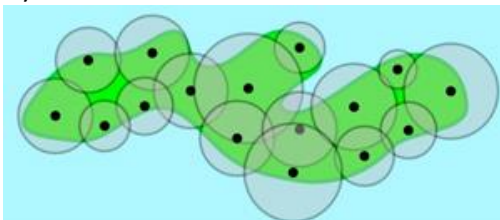
Кога областите од две кули се препокриваат во одреден дел, велиме дека тие две кули се директно поврзани. Кулите можат да бидат и индиректно поврзани, доколку постои синџир од директно поврзани кули помеѓу нив.

Сопствениците сакаат да ја направат мрежата отпорна на бура. Ова значи дека, тие сакаат, дури и во случај на расипување на една од кулите, сите останати кули да се поврзани помеѓу себе (директно или индиректно).

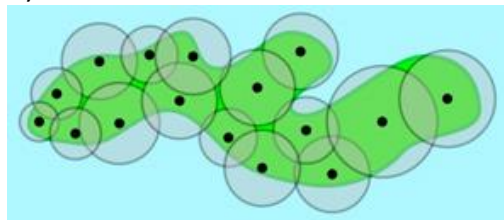
Кое од поврзувањата прикажани подолу претставува мрежа која што е отпорна на бура?

## Понудени одговори

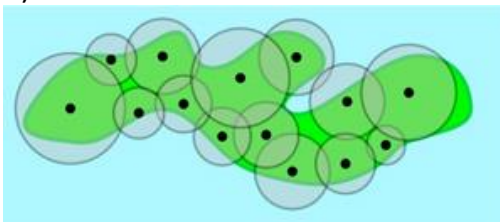
А)



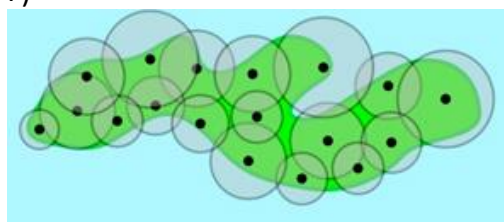
В)



Б)



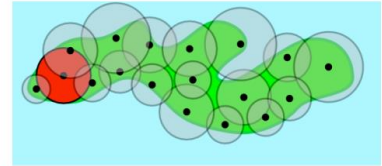
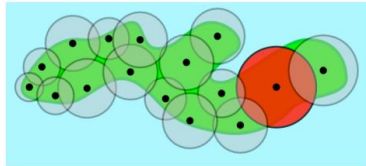
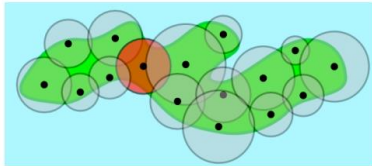
Г)



## Решение

Точниот одговор е Б). Без разлика која кула ќе се расипе, сите останати кули можат да комуницираат меѓусебно – директно, или индиректно.

Другите понудени одговори се неточни. Во продолжение, со црвена боја е прикажана по една кула без која ќе настане прекин на сигналот помеѓу две други кули.



## Ова е информатика

Кулите може да ги гледаме како темиња во еден граф. Повеќе индустрии ги изучуваат ваквите структури, со цел создавање и анализа на системи кои се отпорни на надворешни влијанија. Постојат разни софтвери за анализа на мрежи, нивно тестирање, како и откривање на потенцијални проблеми.

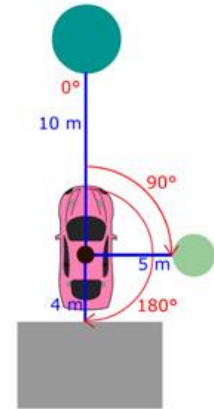
Често, постојат и повеќе врски помеѓу две локации (кули) – на пример, едната безжична, а другата со жица (под земја).



Имаме голем проблем. Една автономна кола (кола што сама вози) не се вратила дома, туку останала изгубена некаде во центарот на градот.

Точно пред да се потроши батеријата, автономната кола пронашла паркинг место и ги испратила позициите на некои објекти (но, не сите) кои се блиску до неа, и кои се препознаени од сензорот во колата. Секој објект е претставен со две вредности:

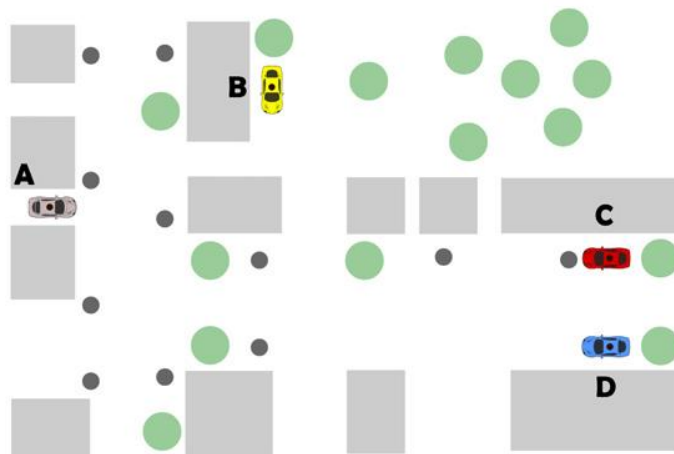
- агол (релативно во однос на сензорот од  $360^\circ$  кој се наоѓа на кровот од колата; каде агол од  $0^\circ$  означува објект кој се наоѓа точно пред колата – како што е прикажано на сликата од десна страна).
- растојание од објектот до сензорот



Во примерот со сликата дадена погоре, податоците се:  $[(0, 10), (90, 5), (180, 4)]$ .

Сега, да се фокусираме на колата која е навистина изгубена; и на мапата дадена во продолжение. Колата ги испратила следните податоци за објектите во нејзината околина:  $[(0, 5), (90, 4), (180, 5), (270, 12)]$

Која, од четирите коли прикажани на сликата, е онаа која што е изгубена?



## Понудени одговори

- A) сивата кола (A)
- Б) жолтата кола (B)
- В) црвената кола (C)
- Г) сината кола (D)

## Решение

Точниот одговор е В) црвената кола; која се наоѓа во средина, на десната страна на мапата. Оваа кола има објект кој е 5м пред неа, објект кој е 4м на нејзината десна страна, објект кој е 5м зад неа, и објект кој е на растојание од 12м на нејзината лева страна.

Сивата кола не е изгубената кола, бидејќи објектите на нејзината лева и десна страна се на еднакво растојание. Жолтата кола не е изгубената кола, бидејќи објектот зад неа е многу поблиску од објектот пред неа. Слично, сината кола не е изгубената кола, бидејќи објектот пред неа е многу подалеку од објектот зад неа.

## Ова е информатика

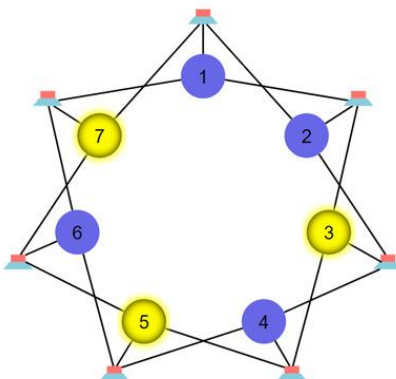
Автономните коли користат сензори за анализа на нивната околина, користејќи ласерска технологија. Нивниот софтвер за навигација користи сложен 3D модел за преглед на сите објекти, дури и оние кои се на растојание од повеќе од 100м.

На ваков начин, автономните коли може да избегнуваат судир со други коли, предмети или пешаци. Софтверот во автономните коли се развива од страна на компјутерски научници, програмери, физичари, како и повеќе други лица кои работат во разни области поврзани со автомобилската индустрија.



На сликата дадена подолу е прикажана мрежа од светилки и прекинувачи. Кога ќе се притисне на некој прекинувач, трите светилки кои се поврзани со тој прекинувач ја менуваат својата состојба: доколку светилката е исклучена ќе се вклучи, и обратно (ако е вклучена, ќе се исклучи).

На пример, ако притиснеме на прекинувачот над светилката 1, тогаш светилките 1 и 2 ќе се вклучат, а светилката 7 ќе се исклучи. Ако притиснеме на прекинувачот уште еднаш, светилките 1 и 2 ќе се исклучат, а светилката 7 ќе се вклучи.



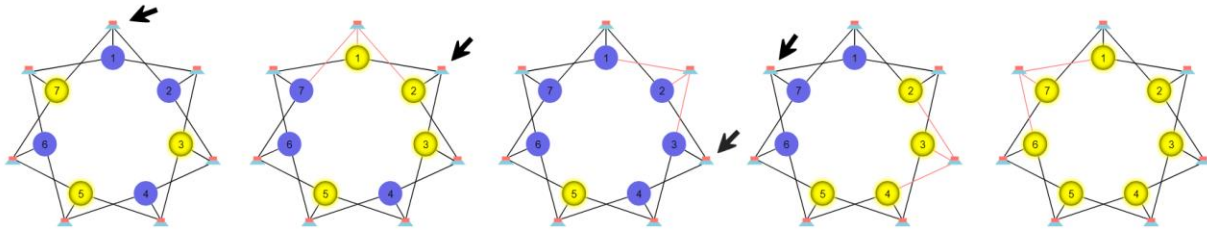
На кои прекинувачи треба да притиснеме за да се вклучени сите светилки?  
 Прекинувачите се идентификуваат според светилката која е најблиску до нив.

## Понудени одговори

- A) 1, 3, 5, 7
- Б) 3, 2, 7, 2
- В) 2, 4, 6, 1, 7
- Г) 5, 3, 2, 1, 4
- Д) 1, 2, 3, 7
- Ѓ) 1, 7, 3, 4, 2

## Решение

Точниот одговор е Д) 1, 2, 3, 7. Резултатот е прикажан подолу.



Притоа, најлесно можеме да дојдеме до точното решение преку разгледување на решението во обратен редослед – почнувајќи од целната состојба (т.е. сите светилки да се вклучени). Па така, на пример, за последниот прекинувач да ги вклучи неговите 3 светилки, мора најпрвин тие да се исклучени.

За полесно да дојдеме до решение на оваа задача, може да искористиме неколку својства на мрежата: 1) користење на еден прекинувач повеќе пати не е воопшто корисно, бидејќи секое второ притискање на истиот прекинувач само го поништува првото притискање, и 2) користењето на два прекинувачи во редослед X, Y е исто како и користење на прекинувачите во обратниот редослед Y, X.

## Ова е информатика

Во раните фази на развојот на Вештачката интелигенција, решавањето на проблеми во оваа област се сведуvalo на разбирање на проблемот и барање на група од потези за премин од некоја почетна состојба до некоја целна (крајна) состојба. Во оваа насока, биле развиени повеќе стратегии, алгоритми и техники.

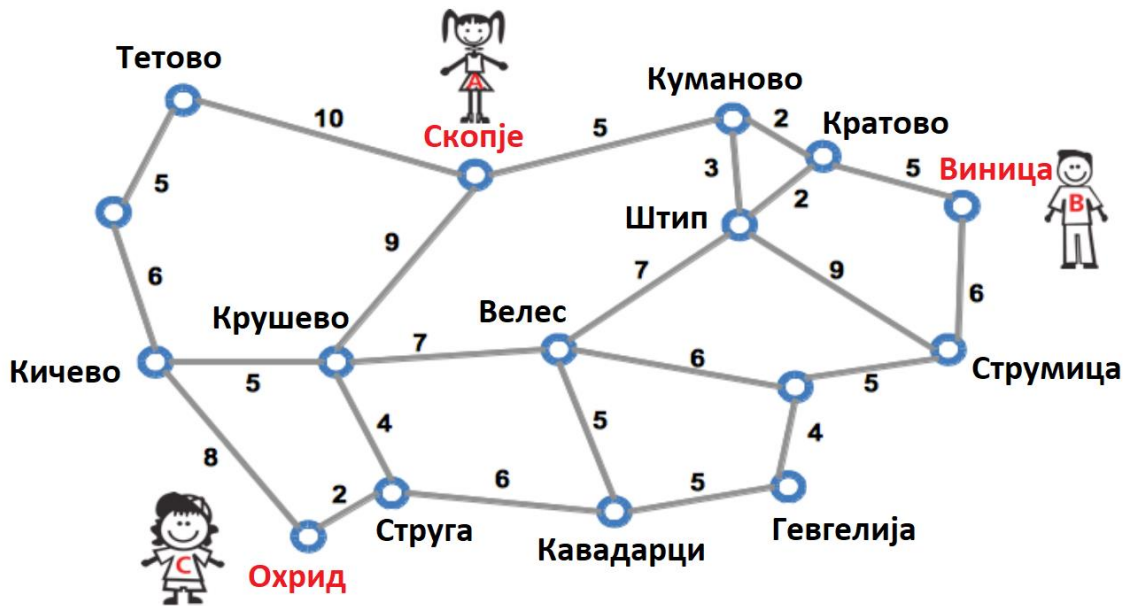
Дел од овие стратегии се користат и денеска, особено во роботиката. Како област, вештачката интелигенција наоѓа примена во анализата на слики, автономното возење, препознавањето на звук, и слично.



Три пријателки (Ана, Весна и Симона) живеат во Македонија. Во Македонија постои модерна (ултра брза) железница, со која може да се патува од еден до друг град.

**ДОДАТОК**  
 Интересна задача  
 од Дабар 2015

На сликата дадена подолу се прикажани железничките линии во Македонија. На мапата е прикажано (со бројки) и колку минути се потребни за патување од еден град до друг, користејќи железнички превоз (на пример, потребни се 10 минути за патување од Скопје до Тетово).



Ана живее во Скопје, Весна живее во Винаца, додека Симона живее во Охрид. Тие сакаат да одберат еден град, и да се сретнат во него. Притоа, на ниту една од нив, не би требало да и се потребни повеќе од 15 минути за да стигне до тој град.

Кои градови (прикажани на сликата) го исполнуваат овој услов?



## Решение

Скопје и Велес се градови кои го исполнуваат бараниот услов. Притоа, за решавање на оваа задача, можеме да користиме логика, или да го пресметаме најкраткото растојание од Скопје, Охрид и Веница, до сите други градови на мапата. Ова може да се реши на повеќе начини – на пример, еден од нив вклучува користење на алгоритмот Dijkstra. Алгоритмот функционира на многу едноставен начин: почнуваме од еден град (кој го обележуваме со 0), потоа го обележуваме градот кој е најблиску до него со растојанието од почетниот град до другиот, потоа најблискиот град до овие два, итн. Оваа постапка треба да ја извршиме за секој од трите градови каде што живеат Ана, Весна и Симона.

## Ова е информатика

Компјутерските научници имаат развиено повеќе алгоритми (постапки) за пресметување на најкраток (или најевтин) пат помеѓу две места. Најчесто, овие проблеми се моделираат со помош на граф, со користење на темиња (за означување на местата) и врски (за означување на патиштата помеѓу нив).

Врските можат да имаат т.н. тежина (во овој случај, тоа е растојанието помеѓу градовите). Кај некои графови, воопшто не ни е важна тежината, туку само не интересира кои темиња се поврзани меѓусебно.

Графовите се користат и за претставување на релации и модели – кои се корисни, на пример, во големи системи за управување со бази на податоци.