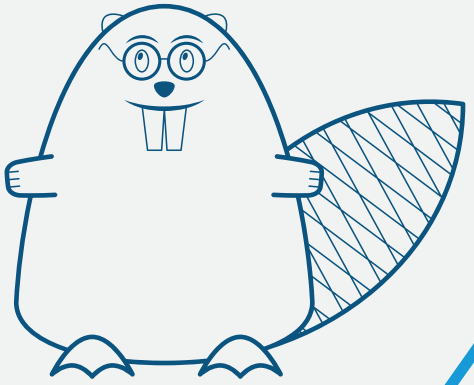
VISMA

Bebr[a]s

2019. gada
1. kārtas uzdevumi ar atbildēm
7.-8. klasei



SATURS

Bumbu kaste 2

Nokrišņu daudzums 4

Bebru ceļi 5

Alerģijas 7

Autobusu saraksts 10

Kūkas un kaimiņi 13

Lidojumu plānošana 15

Runājošie mezgli 18

Īstais apavu izmērs 20

Izšuvums 23

Senā valoda 25

Saudzēsim vidi 27

Bišu strops 29

Sarkangalvīte 31

Noliktavas 33

Bumbu kaste

Beļģija

13 bumbas ir jāievieto trijstūra formas kastē, kā tas ir parādīts attēlā zemāk.

Ja mēs paceļam kastes augšējo stūri, brīvo vietu dēļ dažas bumbas ir briesmās - tām draud noripošana lejā.

Bumba ir briesmās, ja:

- Ir vismaz viena sprauga pa kreisi vai pa labi uzreiz zem tās;Vismaz viena bumba ir briesmās pa labi vai pa kreisi uzreiz zem tās.

Uzdevums:

Cik bumbas attēlotajā kastē NAV briesmās?

Pareizā atbilde: 8

Viens veids, kā tikt pie atbildes, ir sekojošs:

1. Saskaiti visas bumbiņas, kas IR briesmās;
2. No visu bumbiņu kopējā skaita atņem briesmās esošās bumbiņas, rezultātā iegūstot to bumbiņu skaitu, kas NAV briesmās.

Bet otrs risinājuma veids ir šāds:

1. Sāc ar apakšējo trijstūra rindu un atzīmē visas bumbas, kas tajā atrodas;
2. Turpini ar rindu augstāk;
3. Atzīmē visas bumbas tajā rindā, zem kurām atrodas jau iezīmētās bumbas;
4. Atkārto 2.un 3.soli, kamēr vairs nav palikusi neviena rinda;
5. Visas atzīmētās bumbas nav briesmās.

Tas ir redzams attēlā zemāk:

Kā tas ir saistīts ar informātiku?

Pēc uzdevumā dotā, bumba briesmās var būt divos gadījumos. Pirmo no tiem ir viegli pārbaudīt, bet otrajā nepieciešams noskaidrot, vai briesmās nav kāda bumba rindu zemāk. Lai gan izskatās pēc cirkulāras atsauces (“Bumba ir briesmās, ja bumba ir briesmās”), tik traki nav, jo bumbu kastes aplūkošanu varam sākt no apakšējās rindas. Tā kā zem tās citu rindu nav, tad varam apgalvot, ka šīs rindas bumbas nav briesmās, un varam aplūkot rindu augstāk un atzīmēt tās bumbas, kas ir briesmās. Šādi, virzoties uz augšu, varam atzīmēt visas briesmās esošās bumbas.

Bieži datoram doto instrukciju kopums ir līdzīgs tam, kādu dotu cilvēkam līdzīgu uzdevumu izpildei. Citkārt, instrukcijas var būt grūti izprotamas cilvēkam, bet rakstītas datoram piemērotā valodā. Sākumā minētā pieeja, kad definīcija atsaucas pati uz sevi, tiek saukta par rekursiju. Šajā gadījumā, definējot “bumba briesmās” kādai bumbai, tika izmantota “bumba briesmās” kādai citai bumbai, it kā šis stāvoklis mums jau būtu zināms.

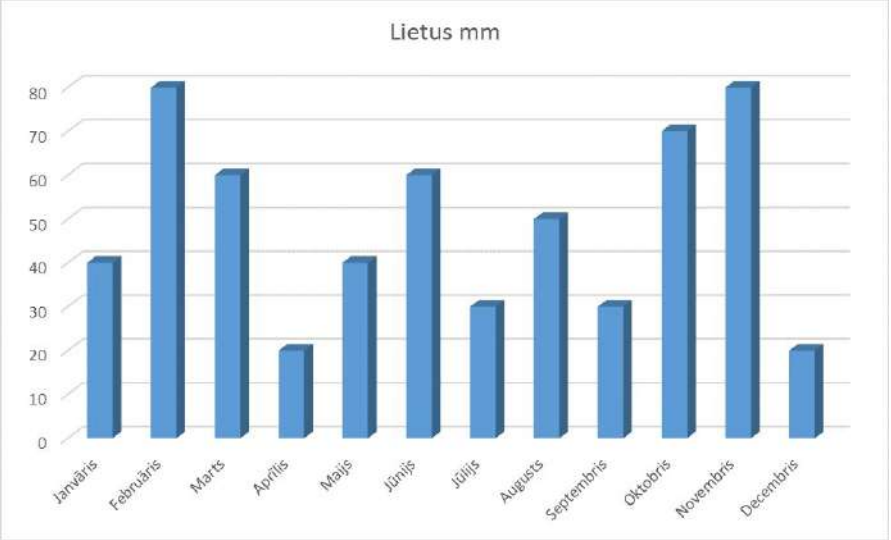
Cits piemērs ir definēt konkrēta cilvēka priekštečus. Skaidrs, ka tie ir vecāki, vecvecāki, vecvecvecāki, utt. Datorā ir grūti aprakstīt šādu bezgalīgu sakarību virkni, tāpēc datoram piemērotāka ir rekursīva definīcija: “Priekšteči ir vecāki un viņu priekšteči.” Lai rekursiju būtu iespējams izmantot, ir jābūt arī apstāšanās nosacījumam - piemēram, priekšteču gadījumā ir jāeksistē kādam “pēdējam priekštecim”, par kura vecākiem datu nav (lai gan realitātē šie vecāki bija!). Pretējā gadījumā priekšteču kopa būs bezgalīga, un tādu dators apstrādāt nevarēs.

Nokrišņu daudzums

Ungārija

Bebri plāno būvēt jaunu dambi. Balstoties uz ikgadējo nokrišņu daudzuma grafiku (attēlots zemāk), viņi cenšas atrast piemērotāko mēnesi tā uzbūvēšanai. Viņi ir vienojušies par sekojošiem kritērijiem:

- Viņi vēlas pārbaudīt dambja maksimālo ietilpību vislietainākajā gada mēnesī;
- Dambim jābūt uzbūvētam jau mēnesi vai divus pirms pārbaudīšanas, turklāt tam jānotiek iespējami sausākajā mēnesī.



Uzdevums:

Kurā mēnesī bebriem dambis jābūvē, lai ievērotu abus kritērijus?

Atbilžu varianti:

A) Janvārī
B) Aprīlī
C) Septembrī
D) Decembrī

Pareizā atbilde: D) Decembrī

Vispirms mums ir jāatrod lietainākie mēneši, kas ir februāris un novembris. Tā kā mēs zinām, ka dambis ir jāuzbūvē mēnesi vai divus pirms šiem mēnešiem, ir jāskatās uz decembri, janvāri, septembri vai oktobri. No šiem mēnešiem mums ir jāsameklē sausākais, kas šajā gadījumā ir decembris.

Kā tas ir saistīts ar informātiku?

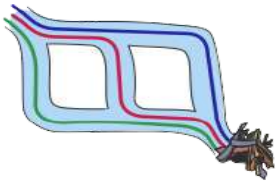
Datorzinātnieku ikdienas darba sastāvdaļa ir lielākās, mazākās vai optimālās (kādā iepriekšzināmā nozīmē) vērtības meklēšana datos. Šī procesa laikā var būt jāņem vērā papildus nosacījumi, kas, turklāt, jāpielieto noteiktā secībā.

Diagrammas wiki: https://en.wikipedia.org/wiki/Diagram
Histogrammu wiki: https://en.wikipedia.org/wiki/Bar_chart

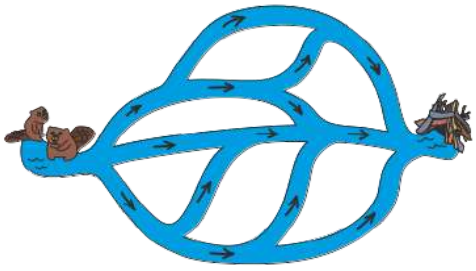
Bebru ceļi

Lietuva

Katram bebram vajag savu ceļu uz mājām, bet slinkuma dēļ pret straumi tie nepeldēs. Piemēram, attēlā redzamajā upes struktūrā var dzīvot 3 bebri, jo ir pieejami 3 ceļi no sākumpunkta līdz mājām.



Kāds bebru pāris dzīvo pie citas upes, kā parādīts šajā attēlā:

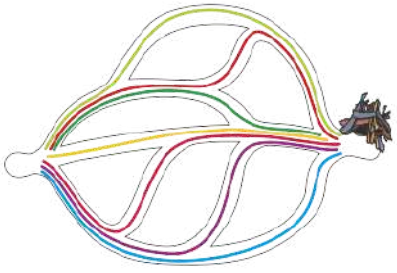


Uzdevums:

Bebru pāris vēlas rīkot viesības, uz kurām uzaicināt savus draugus. Kāds ir lielākais viesu skaits, kas var ierasties, lai katram viesim būtu savs ceļš (ņemot vērā, ka divi ceļi jau ir rezervēti bebru pārim)?

Pareizā atbilde: 5

Ir 7 dažādi ceļi, kas ved uz bebru pāra mājām, 2 no tiem ir rezervēti jau viesību rīkotājiem. Tātad mēs varam skaitīt šos ceļus divos veidos:

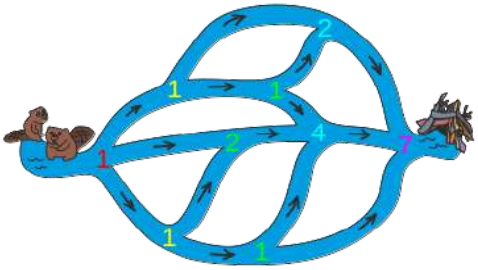


Viens veids ir skatīties uz ceļiem attēlā un iezīmēt tos ar dažādām krāsām:

Otrs veids - izmantot dinamiskās programmēšanas metodi. Mēs skatāmies uz visiem attēla krustojumiem. Izskaitām, cik ceļi ved uz katru krustojumu un pierakstām atbilstošu ciparu tam. Lai to izdarītu, mēs ejam no kreisās uz labo pusi un saskaitām visus krustojumu numurus, kas ir tieši savienoti ar citu krustojumu ar bultām.

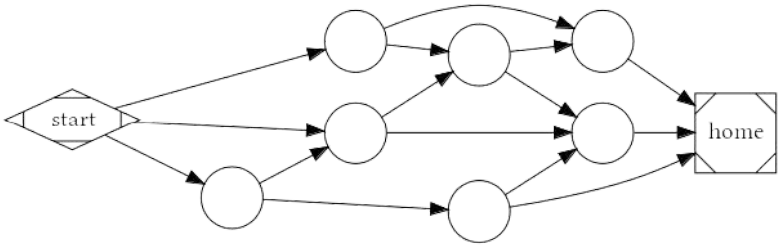
Šajā gadījumā mēs sākam ar 1 ielikšanu sākuma krustojumā (sarkanajā), jo ir tikai viens ceļš no sākotnējās bebru pozīcijas. Tas mēs izrēķinām ciparus dzeltenajiem krustojumiem - tie arī izveido skaitli 1, jo tie vienīgais iespējamais iepriekšējais krustojums ir sarkanais.

Pēc tam mēs izrēķinām zaļos krustojumus: piemēram, lai iegūtu zaļo 2, mēs saskaitām sarkano 1 un dzelteno 1. Tālāk mēs izrēķinām zilos krustojumus, un tad pēdējo krustojumu: mēs iegūstam 7, saskaitot 2, 4 un 1 no iepriekšējiem krustojumiem.



Kā tas ir saistīts ar informātiku?

Dažādu uzdevumu atrisināšanu var veikt ērtāk un labāk, ja tiek izmantots noteikts datu attēlojuma veids. Viens no datu attēlošanas veidiem ir grafs. Uzdevumā doto ūdensceļu sistēmu var attēlot kā orientētu grafu, kur šķautnes atbilst upes posmiem, bet virsotnes - krustojumiem:



Orientēts grafs ir ļoti noderīgs tādos uzdevumos, kur nepieciešams noskaidrot, vai no vienas virsotnes ir iespējams nokļūt uz citu virsotni. Ja šķaunei piekārto skaitlisku vērtību (tas, piemēram, var atbilst attālumam starp objektiem dabā), tad iegūst svarotu grafu, kurā var meklēt ceļu starp divām virsotnēm ar īsāko svaru summu (atbilst īsākajam ceļam dabā).

https://en.wikipedia.org/wiki/Graph

Sistemātiska pieeja, kurā atrisinājums tiek būvēts izmantojot iepriekšajos soļos aprēķināto, tiek saukta par dinamisko programmēšanu. Dinamiskā programmēšana tiek plaši lietota dažādu uzdevumu risināšanā, bet to var izmantot tikai tad, ja katrs nākamais solis ir atkarīgs tikai no aktuālā stāvokļa, nevis no veida, kādā tas sasniegts.

https://en.wikipedia.org/wiki/Dynamic_programming

Alerģijas

Slovēnija

Anna ballītei ir paredzējusi sagatavot ēdienus no sešām koku sugām, katra ēdiena pagatavošanai izmantojot vienas vai vairāku sugu kokus:

Osis Kļava Ozols

Bērzs Papele Vītols

Annai ir ballītes dalībnieku saraksts, kur katram bebram ir norādītas tās koku sugas, kuras šis bebrs var ēst (no pārējām ir alerģija).

Vārds	**Koks(i), kuru(s) var ēst**
Anna	Vītols, Ozols, Osis, Kļava
Toms	Vītols, Ozols, Papele
Sindija	Ozols
Dāvis	Osis, Bērzs
Emma	Vītols, Kļava, Bērzs
Fredis	Ozols, Osis
Jurģis	Papele, Kļava

Uzdevums:

Kāds ir mazākais ēdienu skaits, kas Anna jāsagatavo ballītei tā, lai katram ballītes dalībniekam būtu vismaz viens ēdiens, ko viņš var ēst?

Atbilžu varianti:

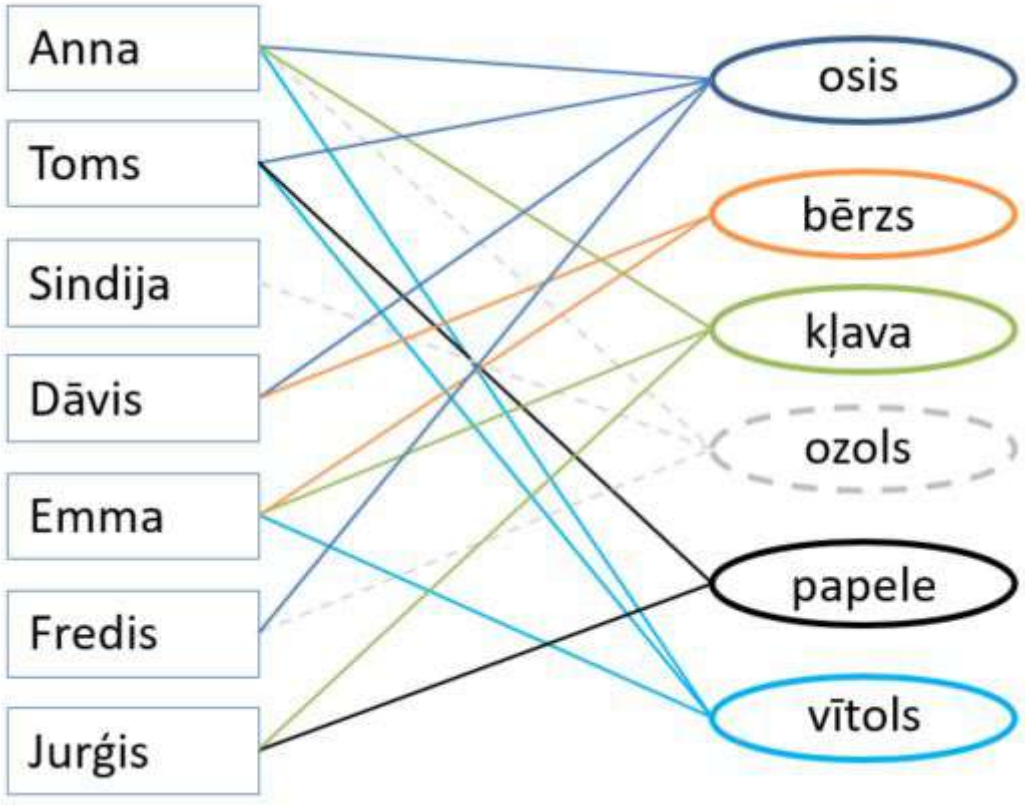
A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5 F) 6

Pareizā atbilde: C

Annai noteikti ir jātaisa pusdienas no ozola Sindijai. Šīs pašas pusdienas derēs arī Annai, Tomam un Fredim. Nav nevienas kopīgas pusdienu iespējas atlikušajiem trim bebriem, tāpēc Annai būs jāgatavo vēl vismaz 2 ēdieni. Tas, par laimi, būs pietiekami: Anna var pagatavot osi un kļavu, papeli un bērzu vai kļavu un bērzu.

Kā tas ir saistīts ar informātiku?

Šis uzdevums ir klasisks divdaļīga grafa piemērs.
(https://en.wikipedia.org/wiki/Bipartite_graph)
Sajā uzdevumā vienu grafa daļu veido bebru kopa, bet otru - koku veidi.



Šis uzdevums algoritmu teorijā ir pazīstams kā dzelzceļa optimizācijas uzdevums, kurā dotiem vilcienu kustības grafikiem un pieturām nepieciešams atrast pēc iespējas mazāku staciju kopu, tā, lai katrs no vilcieniem pieturētu vismaz vienā no izvēlētajām stacijām (https://ipfs.io/ipfs/QmXoypizjW3WknFiJnKLwHCnL72vedxjQkDDP1mXWo6uco/wiki/Bipartite_graph.html).

Šo uzdevumu risina meklējot dominējošu kopu (https://ipfs.io/ipfs/QmXoypizjW3WknFiJnKLwHCnL72vedxjQkDDP1mXWo6uco/wiki/Dominating_set.html).

Iedomājieties sešas kopas, kas atbilst atšķirīgam ēdienam. Katrā kopā iekļausim tos bebrus, kam attiecīgais ēdiens garšo. Uzdevums ir izvēlēties tādu kopu (ēdienu) skaitu, ka šo kopu apvienojums (visi bebri, kam garšo vismaz viens no izvēlētajiem ēdieniem) satur visus elementus (bebrus). Citiem vārdiem, nepieciešams "pārklāt" visus elementus ar mazāko iespējamo kopu skaitu.

Līdzīgi kā tikko bebru un ēdienu uzdevums tika pārformulēts kopu valodā, daudzi citi, šķietami nesaistīti, uzdevumi var tikt "pārtulkoti" par to pašu (vai ļoti līdzīgu) abstraktu kopu uzdevumu.

Kopu pārklāšanas uzdevums ir pazīstams kā viens no grūtākajiem (NP-pilnajiem) datorzinātņu uzdevumiem. Šiem uzdevumiem nav zināmi efektīvi risināšanas algoritmi. Vispārīgs risināšanas algoritms paredz visu iespējamo variantu pilnu pārlasi, kas ir iespējama tikai ļoti maziem kopu izmēriem. Līdz ar kopas apjoma pieaugumu, iespējamo kombināciju skaits strauji aug un jau pie 240 elementiem dažādo variantu skaits ir salīdzināms ar atomu skaitu Visumā.

Kāpēc tad šo konkrēto uzdevumu tomēr izdevās atrisināt? Pirmkārt, kopu apjomi šeit bija ļoti mazi. Otrkārt, palīdzēja tas, ka Cecīlijai bija neliels izvēļu skaits. Visbeidzot, risināšanā tika izmantotas dažas vienkāršas loģiskas sakarības, kas noderēja šoreiz, bet varētu nebūt izmantojamas vispārīgā gadījumā.

https://en.wikipedia.org/wiki/Set_cover_problem

Autobusu saraksts

Taizeme

Pilsētas autobusu satiksme ir organizēta divos maršrutos. Autobusu sarakstā redzams, kad katra maršruta autobuss pienāk katrā no pieturām.

Pietura	1. autobuss		
A	10:00	11:00	12:00
B	10:20	11:20	12:20
C	10:40	11:40	12:40
D	11:00	12:00	13:00
E	11:20	12:20	13:20

Pietura	2. autobuss	
A	10:10	11:10
F	10:20	11:20
C	10:30	11:30

Uzdevums

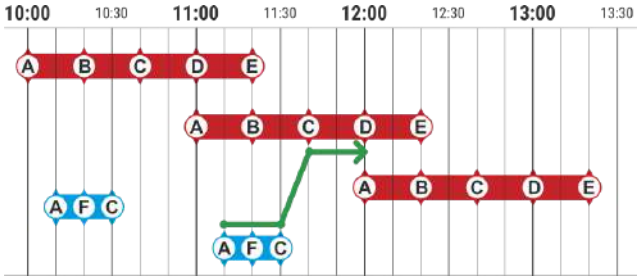
Ja bebrs Juris pieturā A ir plkst. 11:05, cikos viņš agrākais var sasniegt pieturu D?

Pareizā atbilde: 12:00

Bebrs Juris darīs šādi:

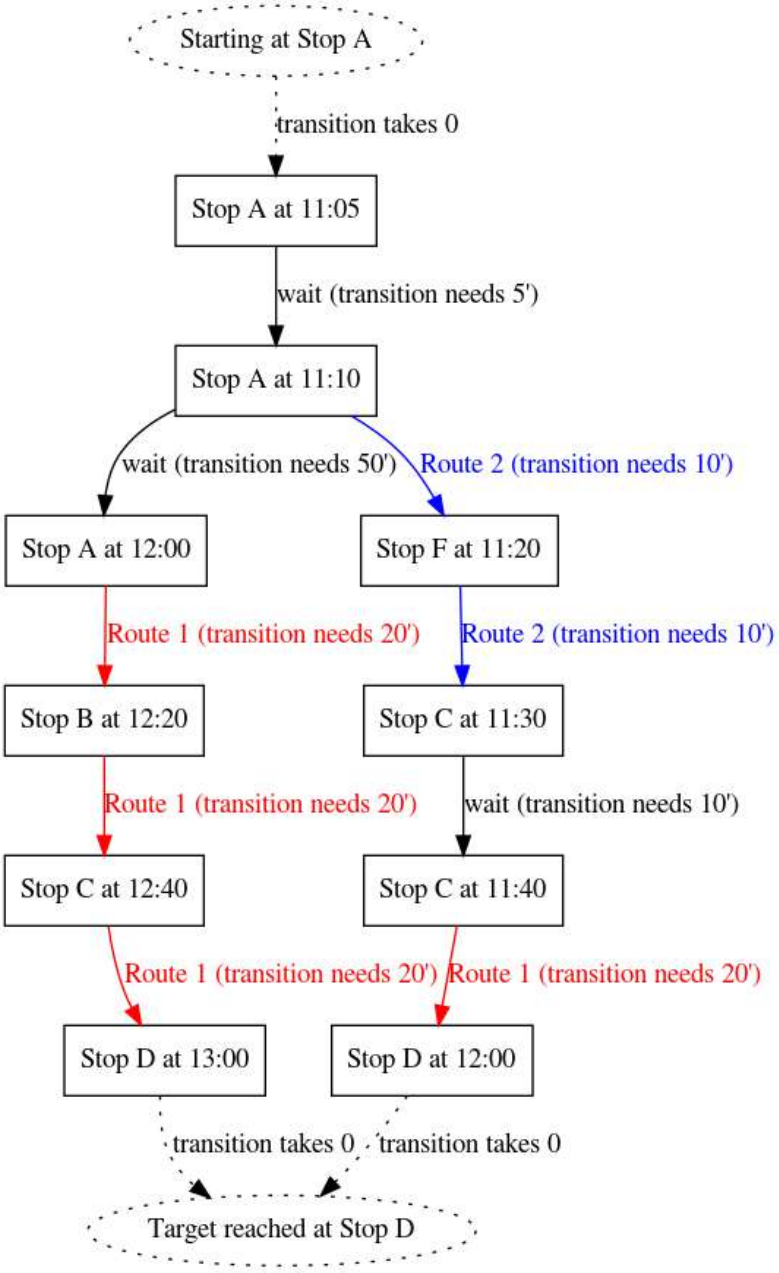
- Viņš dosies ar 2. maršruta autobusu no A pieturas 11:10 uz C pieturu 11:30
- Tad viņš izmantos 1. maršruta autobusu no pieturas C 11:40 uz pieturu D 12:00

Ja Juris dotos ar 1. maršruta autobusu no pieturas A 12.00, viņš pieturā D ierastos tikai 13:00



Kā tas ir saistīts ar informātiku?

Šī uzdevuma atrisināšanā izmantosim vienu no grafveida diagrammu paveidiem - stāvokļu diagrammu. Tās elementi būs stāvokļi - "kastītes", kurās ierakstīts diennakts laiks un pietura, kurā Juris atrodas, un pārejas no viena stāvokļa uz citu - "bultiņas", kas norāda šai pārejai nepieciešamo laiku. Šī uzdevuma diagramma izskatās šādi:



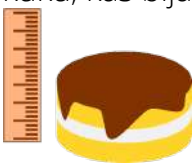
Tagad nepieciešams atrisināt īsākā ceļa atrašanas uzdevumu svarotā grafā - atrast ceļu (secīgu bultiņu virkni) no sākuma virsotnes (stāvoklis “Juris pieturā A”) līdz beigu virsotnei (stāvoklis “Juris pieturā D”) tā, lai šķautņu svaru (pārejas starp stāvokļiem laiku) summa būtu vismazākā.

Šoreiz no sākuma līdz beigu virsotnei ir divi ceļi - diagrammā pa kreisi ceļš ar summu 0+5+50+20+20+20+0=115, un pa labi - ar summu 0+5+10+10+10+20+0=55. Tādejādi, ceļš ar summu 55 ir ātrākais iespējamais. (atsauce: Shortest Path Problem)

Kūkas un kaimiņi

Beļģija

Piektdienas rītā trīs kaimiņienes - Anna, Betija un Klāra, sestdienas apkaimes ballītei katra pasūtīja pa kūkai no viena un tā paša konditora. Visas trīs sākotnēji pasūtīja viena tipa kūku, kas bija 3 cm augsta.



Tomēr katra pēcāk zvanīja konditoram atkārtoti, lai mainītu pasūtījumu. Katru reizi konditors pierakstīja jauno pasūtījumu, veco izmetot ārā. Kūkas būs gatavas agrā sestdienas rītā.

Anna zvana: Uztaisi manu kūku par 1cm augstāku, nekā es sākumā pasūtīju.

Vēlāk Anna zvana vēlreiz : Tagad uztaisi manu kūku tikpat augstu, kā Betijai.

Betija zvana: Uztaisi manu kūku par 2cm augstāku, nekā es sākumā pasūtīju.

Vēlāk Betija zvana vēlreiz: Uztaisi manu kūku par 1cm zemāku, nekā es pasūtīju.

Klāra zvana: Uztaisi manu kūku par 1cm augstāku, nekā Annas kūka.

Vēlāk Klāra zvana vēlreiz: Uztaisi manu kūku par vēl 1cm augstāku, nekā iepriekš pasūtīju.

PIEZĪME: Mēs nezinām, kādos laikos konditoram tika zvanīts. Zinām tikai to, ka otrais zvans no katras kaimiņienes tika veikts uzreiz pēc pirmā zvana.

Uzdevums:

Kurš no zemāk redzamajiem apgalvojumiem ir pareizs neatkarīgi no laikiem, kad zvani tika izdarīti?

Atbilžu varianti:

A) Annas un Betijas kūkām ir vienāds augstums
B) Betijas kūka ir vismaz 1cm zemāka par Klāras kūku
C) Klāras kūka ir tieši 2cm augstāka par Annas kūku
D) Visas 3 kūkas ir vismaz 4cm augstas

Pareizā atbilde: B

Atbilde A nav pareiza: ja Betija savus zvanus veica pēc Annas, Annas kūka beigās būs 3cm augsta, bet Betijas kūka - 4cm augsta. Tas uzreiz parāda, ka D nav pareizā atbilde.

Atbilde C nav pareiza: ja Klāra veiks savus zvanus pirmā, pēc tam Betija un tikai tad Anna, Klāras kūka būs 5cm augsta, Betijas kūka - 4cm, un Annas kūka arī 4cm.

Ja paskatāmies uz Betijas norādījumiem konditoram, var redzēt, ka kādā brīdī pēcpusdienā konditors būs pierakstījis augstumus 3cm, 5cm un 4cm Betijas kūkai. Tā rezultātā arī Annas kūkai cepējs varēja pierakstīt augstumus 3cm, 4cm un 5cm.

Tas nozīmē, ka sestdien Klāras kūka būs 5cm, 6cm vai 7cm augsta. Betijas kūka vienmēr būs 4cm augsta, tātad atbilde B ir pareizā.

Kā tas ir saistīts ar informātiku?

Mūsdienu datori var vienlaikus veikt vairākus darbus, tajā skaitā pat vienas lietojumprogrammas ietvaros. Piemēram, teksta apstrādes programmas var pārbaudīt pareizrakstību teksta ievades laikā.

Kā parādīts arī šajā uzdevumā, kad vairāki uzdevumi tiek izpildīti paralēli, ne vienmēr ir iespējams noteikt kāds būs iznākums. Tas tādēļ, ka bieži ir grūti paredzēt, kāda būs reālā darbu izpildes secība un kad kurš darbs reāli tiks izpildīts.

Programmēšanas veids, kurā vairākas programmas daļas var tikt izpildītas vienlaicīgi, sauc par laiksakritīgo programmēšanu. Rakstot šādas programmas, programmētājiem jāuzmanās no šādiem efektiem un par noteiktām daļām jābūt pārliecinātiem, ka tās vienmēr tiks izpildītas iepriekš paredzētajā secībā.

Piemēram, programmētājam, kurš izstrādā programmu tīkla printerim, jāpārliecinās, ka divi dokumenti, kas nosūtīti drukāšanai vienlaicīgi, tiks pilnībā drukāti viens aiz otra, nevis pamīšus, ņemot pa lapai (vai, vēl sliktāk, pa rindai!) no katra.

Ņemot vērā to, ka mūsdienu datori īpaši tiek veidoti vairāku vienlaicīgu uzdevumu izpildei, tādi šo iespēju korektas izmantošanas līdzekļi kā laiksakritīgā programmēšana iegūst aizvien lielāku nozīmi un tiek iekļauti datorzinātņu mācību programmās.

Lidojumu plānošana

Indija

Kad lidmašīna nolaižas lidostā, tai ir iedalīts atsevišķs skrejceļš no citām lidmašīnām, lai izvairītos no negadījumiem.

Bebru Salas Lidostā divas lidmašīnas nevar nolaisties uz viena un tā paša skrejceļa, ja to nolaišanās laiki atšķiras par 15 minūtēm vai mazāk.

Piemēram, 1.lidmašīna nolaižas plkst. 6.10, 2.lidmašīna plkst. 6.25, bet 3.lidmašīna plkst. 6.26. Šādā gadījumā 1.un 2.lidmašīna nevar izmantot vienu un to pašu skrejceļu, bet 3.lidmašīna var nolaisties uz tā paša skrejceļa, kuru izmantoja 1.lidmašīna.

Tu esi lidojumu kontrolieris, un tev jāpiešķir lidmašīnām skrejceļi pēc zemāk redzamā grafika:

Lidmašīna	**Laiks**
9W2400	7:00
9W1321	7:21
AI561	7:20
IP397	7:40
AI620	7:18
EC254	7:34
EK427	7:03
BQ439	7:36
SG147	7:12
VA035	7:28

Uzdevums:

Kāds ir mazākais skrejceļu skaits, kas nepieciešams, lai visas lidmašīnas nolaistos savos laikos atbilstoši noteikumiem?

Pareizā atbilde: 4

Vispirms lidmašīnas ar to nosēšanās laikiem jāsakārto augošā secībā:

1. 9W2400 7:00
2. EK427 7:03
3. SG147 7:12
4. AI620 7:18
5. AI561 7:20
6. 9W1321 7:21
7. VA035 7:28
8. EC254 7:34
9. BQ439 7:36

10. IP397 7:40

9W2400 nolaižas 7:00, tāpēc mēs tai dodam 1.skrejceļu. Nākamās EK427 un SG147 nolaižas ar nepilnu 15min atšķirību, tāpēc mēs katrai dodam savu skrejceļu. Tātad pašlaik mums ir izmantoti 3 dažādi skrejceļi.

Katrai nākamajai lidmašīnai mēs centīsimies piešķirt tos skrejceļus, kas jau ir izmantoti, ja tas ir iespējams. Turklāt vienmēr izvēlēsimies to skrejceļu, kas pirmais ir atbrīvojies - turot hronoloģiski vissenāk izmantotu skrejceļu "rezervē" un neļaujot uz tā nosēsties, kopējo nosēšanās grafiku var tikai pasliktināt. AI620 nolaižas 7.18, kas ir vairāk nekā 15min pēc pirmās lidmašīnas, tātad mēs to varam likt uz 1. skrejceļa. AI561 nevaram likt uz tā paša skrejceļa, jo nebūs pagājušas 15 minūtes no pirmā un ceturtā lidojuma, bet varam tai piešķirt 2. skrejceļu, jo tā ir par 15 minūtēm vēlāk nekā EK427.

9W1321 nolaižas 7:21, un tas ir mazāk par 15 min atšķirībā par SG147 (7:12), AI620 (7:18), un AI561 (7:20), kas jau ir sadalītas pa 3 skrejceļiem. Tātad mums šai lidmašīna ir jāizdala vēl cits skrejceļš. Un tā turpina ar visām lidmašīnām.

Tātad sanāk, ka lidmašīnas nolaidīsies uz šādiem skrejceļiem:

1.skrejceļš: 9W2400 (7:00), AI620 (7:18), EC254 (7:34)

2.skrejceļš: EK427 (7:03), AI561 (7:20), BQ439 (7:36)

3.skrejceļš: SG147 (7:12), VA035 (7:28)

4.skrejceļš: 9W1321 (7:21), IP397 (7:40)

Kā tas ir saistīts ar informātiku?

Šajā uzdevumā ir aprakstīti konflikti - divas lidmašīnas nedrīkst izmantot vienu skrejceļu, ja nolaišanās laiks atšķiras par ne vairāk kā 15 minūtēm) un resursi (piešķiramie skrejceļi), kas jāsadala tā, lai izvairītos no konfliktiem. Ir zināmi dažādi šī tipa uzdevumi. Piemēram, noskaidrot cik galdi būs nepieciešami saviesīgam pasākumam, lai pie viena galda nebūtu jāsēdina viesi, kas savā starpā nesatiek.

Pat ja aplūkojamo objektu (lidmašīnu, viesu, ...) skaits ir liels, jūs tik un tā vēlaties uzdevumu atrisināt ātri. Tādēļ informātikā šādu uzdevumu atrisināšanai ir izstrādātas īpašas metodes.

Viena no metodēm uzdevuma aprakstam izmanto grafu, kur virsotnes atbilst lidmašīnu reisiem, bet šķautnes - konfliktiem. Ja divu lidmašīnu reisu starpā ir konflikts (nolaišanās laiku mazās starpības dēļ tās nevar nolaisties uz viena skrejceļa), tad attiecīgās grafa virsotnes saista šķautne. Ja konflikta reisu starpā nav, tad arī grafā nav šķautnes starp attiecīgajām virsotnēm. Šādi sākotnējais uzdevums tiek reducēts uz grafa izkrāsošanas uzdevumu - ar kādu mazāko krāsu skaitu iespējams izkrāsot grafa virsotnes tā, lai neviena šķautne nesaistītu vienādi krāsotas virsotnes.

Viegli saprast, ka virsotnes krāsu var saistīt ar skrejceļa numuru sākotnējā uzdevumā.

Aprakstītajā uzdevumu klasē ietilpst dažādi resursu piešķiršanas uzdevumi. Piemēram, raidstaciju frekvenču piešķiršana, šablona atpazīšana, sporta spēļu plānošana, vietu plāna izveide, eksāmenu grafika sastādīšana.

https://en.wikipedia.org/wiki/Graph_coloring

Vienkāršākā šī uzdevuma risināšanas metode ir izmantojot t.s. “rijīgo” algoritmu - objektus (lidojumus) sakārtot augošā secībā pēc vērtības (to ielidošanas laika) un, sākot ar pirmo, pēc kārtas apstrādāt (piešķirt skrejceļus). Viegli pārliecināties, ka, lai optimāli izvietotu visus reisus, nepieciešams optimāli izvietot arī jebkuru mazāku hronoloģiski iepriekš notikušo reisu skaitu.

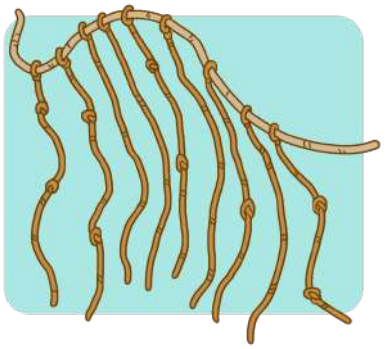
Lai rijīgais algoritms dotu optimālu risinājumu, nepieciešams pierādīt, ka katrā solī izvēloties variantu ar vislielāko vērtību un to pareizi apstrādājot, iegūtais risinājums būs labākais iespējams (vai viens no labākajiem).

https://en.wikipedia.org/wiki/Greedy_algorithm

Runājošie mezgli

Japāna

Lai paziņotu karaļvalsts jaunumus, karaliene izmanto “runājošos” mezglus, kas noteiktā veidā uzsieti uz virvēm. Piemēram, zemāk redzamie mezgli nozīmē: “svinam!”.



Nozīme ir tikai virvju secībai un katrā virvē iesieto meglu skaitam. Katrā virvē var būt iesieti 0, 1, 2 vai 3 mezgli. Ir tikai 50 dažādi iespējamie karalienes paziņojumi.

Uzdevums:

Kāds ir mazākais virvju skaits, kas karalienei ir nepieciešams jebkura paziņojuma attēlošanai?

Atbilžu varianti:

A) 2
B) 3
C) 4
D) 5

Pareizā atbilde: B

Ja būtu tikai viena virve, tad būtu iespējami tikai 4 dažādi paziņojumi, jo šai virvei būtu 0, 1, 2 vai 3 mezgli. Pievienojot 2. virvi, mums sanāku 4 iespējamie paziņojumi katrai, tātad 4x4=16 dažādi paziņojumi kopā. Šis aizvien nav pietiekami, tomēr, uzreiz kā 3.virve tiek pievienota, uzreiz jau ir 4x4x4=65 paziņojumi. Tā kā 65 ir vairāk par 50, šis ir pietiekami, lai parādītu visus iespējamos paziņojumus.

Kā tas ir saistīts ar informātiku?

Šajā uzdevumā jums nepieciešams domāt par skaitļu pozicionālo pierakstu. Runājošo mezglu gadījumā svarīgs ir virves novietojums un tajā iesieto mezglu skaits. Tā kā katrā virvē mazglu skaits var būt viena no četrām vērtībām, tad runājošo mezglu gadījumā mums ir darīšana ar četrinieku jeb kvarternāro skaitīšanas sistēmu.

Parasti, darbojoties ar naturāliem skaitļiem, tiek lietota decimālā skaitīšanas sistēma. Decimālie cipari (no 0 līdz 9) ir kā mezglu skaits šajā uzdevumā un katra cipara pozīcija (atrašanās vieta skaitļa pierakstā pēc kārtas) līdzinās virves novietojumam pēc kārtas un atbilst noteiktai desmitnieka pakāpei. Piemēram,

427=4x100+2x10+7 un ar trīs decimālajiem cipariem iespējams pierakstīt 10x10x10=1000 dažādus veselus nenegatīvus skaitļus (no 0 līdz 999).

Ļoti populāra ir arī divnieku jeb binārā skaitīšanas sistēma, kas tiek izmantota datoros datu un instrukciju glabāšanai. Šajā skaitīšanas sistēmā ir tikai divi dažādi cipari - 0 un 1, bet pozīcijas tiek sauktas par bitiem.

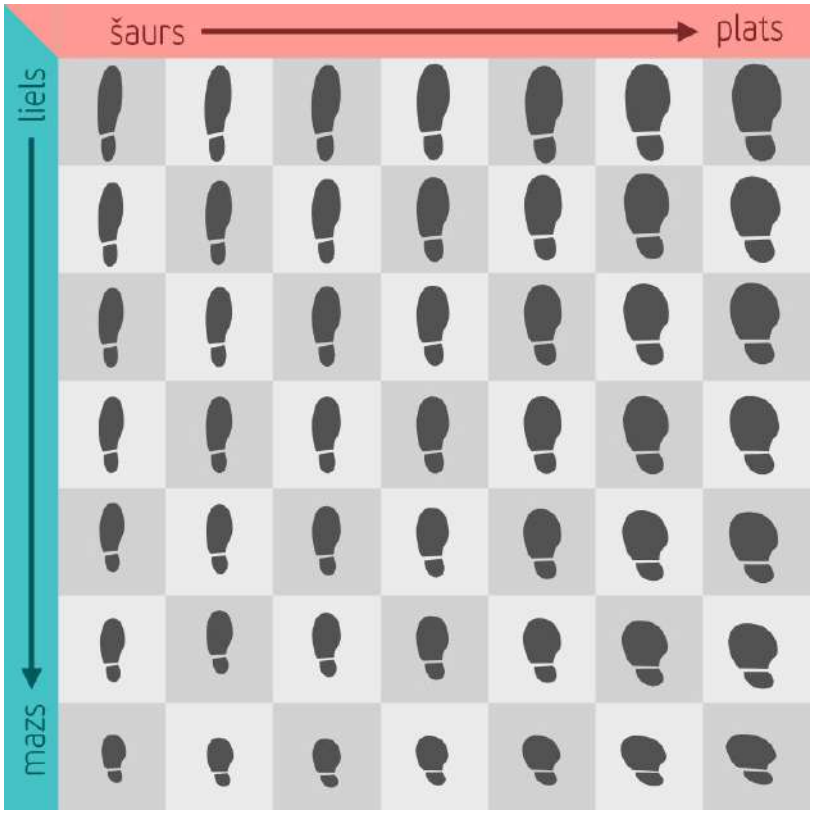
Īstais apavu izmērs

Dienvidkoreja

Bebrs devās uz apavu veikalu, lai nopirktu kurpju pāri. Viņš ieraudzīja vairākus apavus, kas bija sakārtoti tā, kā redzams attēlā zemāk.

Apavi bija sakārtoti augošā secībā pēc izmēriem un platumiem. Mazākā un šaurākā kurpe atradās apakšējā kreisajā stūrī, bet lielākā un platākā - augšējā labajā. Visi apavi bija atšķirīgos izmēros un platumos.

Būdams aizmāršīgs, bebrs ir aizmirsis savu apavu izmēru, tādēļ viņam būs jāmēra kurpes tik ilgi, kamēr atradīs tās, kas der. Pareizais pāris būs tas, kura izmērs un platums būs atbilstošs kājai. Pēc katras uzmērīšanas reizes bebrs saprot, vai uzmērītā kurpe pēc izmēra un/vai platuma der, un ja nē, vai nepieciešama mazāka vai lielāka un šaurāka vai platāka.



Bebrs izmanto metodi, kas garantē, ka ar n uzmērīšanas reizēm tiks atrasta īstā kurpe.

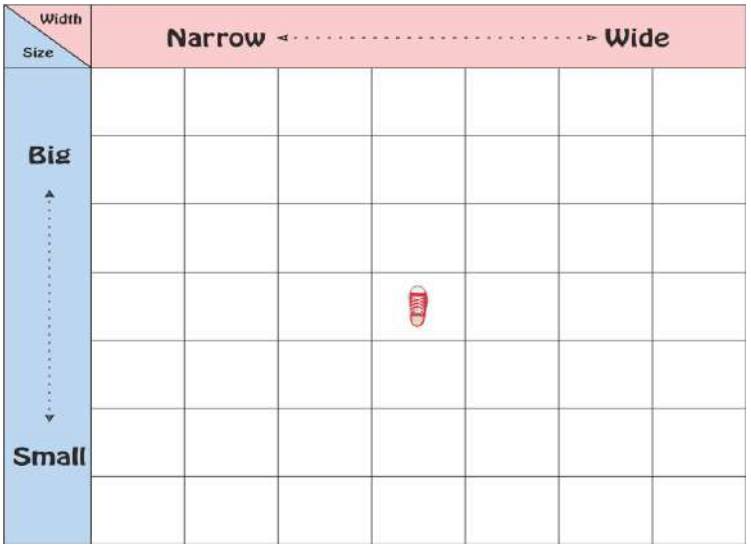
Uzdevums:

Kāds ir mazākais iespējamais n skaits?

Pareizā atbilde: 3

Bebram var paveikties atrast kurpi ar pirmo reizi, tomēr pareizo izmēru viņš var atrast divos piegājienos.

-Viņš var sākt ar pašu centrālo kurpi, kā parādīts attēlā zemāk:



**narrow: šaurs; wide: plats; big: liels; small: mazs; width: platums; size: izmērs*

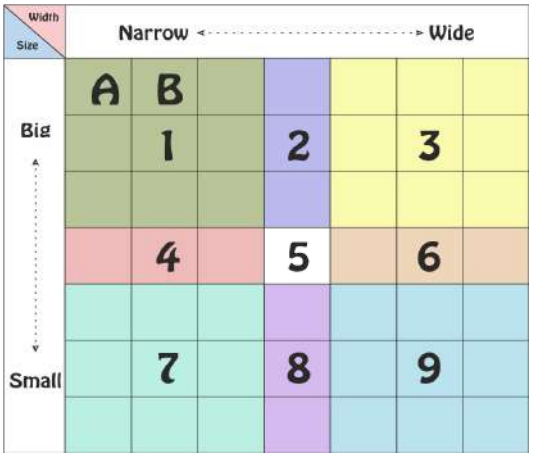
-Šī kurpe vai nu būs pareizajā izmērā, mazāka, lielāka, vai nu pareizajā platumā, šaurāka vai platāka. Balstoties uz piemērotību, bebrs sapratīs, vai kurpe viņam tieši derēs, vai būs kādā no zemāk esošajiem 9 krāsu lauciņiem;

-Ja kurpe viņam der, viņš atradis īsto pāri;

-Ja kurpe ir mazāka, bet platāka, viņam būtu jāmēra kurpes 1.zonā;

-Ja kurpe ir mazāka, bet īstajā platumā, viņam būtu jāmēra kurpes 2.zonā;

-Ja kurpe ir lielāka un šaurāka, tad jāmēra kurpes 9.zona un tā tālāk



Pieņemsim, ka bebra uzmērītās kurpes ir mazākas un platākas, nekā viņam der. Tādā gadījumā viņam ir jāmēra lielākas un šaurākas kurpes no 1.zonas.

Tagad viņam ir jāmēra centrālā kurpe zonā 1 (atzīmēta ar #1).

- Ja kurpe viņam der, viņš ir atradis īsto kurpju pāri
- Ja kurpe joprojām par mazu un platu, A kurpe būs īstā

- Ja kurpe būs par mazu, bet īstajā platumā, B kurpe būs īstā.

Kā redzam, bebram ir jāuzmēra kurpes vien 3 reizes, lai atradu sev nepieciešamo izmēru. Ja viņš mērīšanu sāks no jebkuras citas pozīcijas, jāmēra būs vairākkārt.

Kā tas ir saistīts ar informātiku?

Šajā uzdevumā kurpes veikalā ir sakārtotas augoši pēc izmēriem (vienā virzienā) un pēc platumiem (otrā virzienā). Meklēšanai sakārtotos datos efektīvi ir binārās meklēšanas algoritmi.

Šajos algoritmos ar katra vaicājuma palīdzību meklēšanas telpa tiek samazināta uz pusi, tādejādi ātri (logaritmiskā laikā) atrodot vajadzīgo.

Raksturīgs šādas meklēšanas piemērs ir pretinieka iedomāta skaitļa robežās no 1 līdz 100 atrašana, ja drīkst uzdot jautājumus formā “vai iedomātais skaitlis ir lielāks par N?” (kur N kāds skaitlis no 1 līdz 99)” un iespējamas tikai atbildes “jā” vai “nē”. Tad optimālā jautājumu uzdošanas stratēģija ir sākt ar N=50 un, atkarībā no saņemtās atbildes, katrā nākamajā gājienā izvēlēties atlikušā skaitļu segmenta viduspunktu.

Šī uzdevuma īpatnība ir tā, ka meklēšana notiek divdimensiju datos.

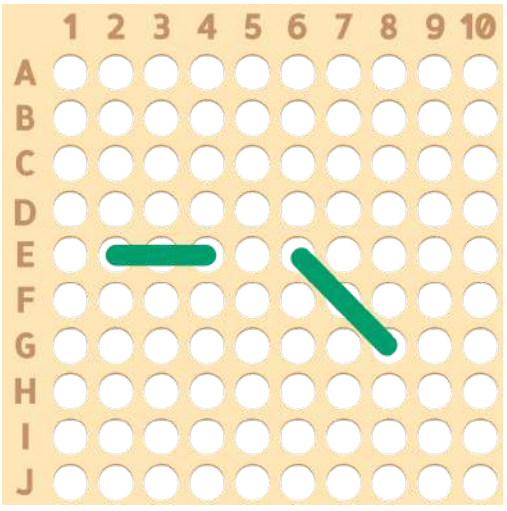
Izšuvums

Dienvidkoreja

Bebrs cenšas veidot izšuvumu, izmantojot speciālu programmu un mašīnu. Šī programma izmanto komandu ĀRĀ(cc)-IEKŠĀ(dd), kur cc un dd norāda uz adatas pozīciju režģī.

Piemēram, ĀRĀ(B2)-IEKŠĀ(A3) ir komanda, kas liek adatu novietot uz B2. Tad tā no aizmugures uz priekšu ir jāizvelk šajā lauciņā. Pēc tam adata ir jāpārvieto uz A4, kur tā ir jāiedur no priekšas uz aizmuguri.

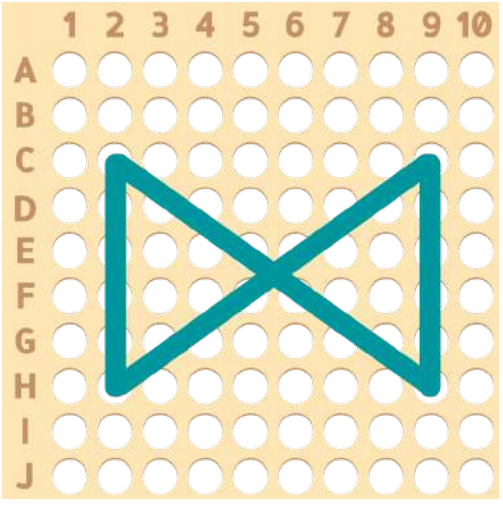
Zemāk redzamās komandas izveido šādu rakstu:



ĀRĀ(E6)-IEKŠĀ(G8);ĀRĀ(E2)-IEKŠĀ(E4)

Uzdevums:

Kādas komandas ir jāizmanto, lai izveidotu šādu rakstu?



A) ĀRĀ(H2)-IEKŠĀ(C2);ĀRĀ(H9)-IEKŠĀ(C9);ĀRĀ(C9)-IEKŠĀ(C2);ĀRĀ(H9)-IEKŠĀ(C2)

B) ĀRĀ(C2)-IEKŠĀ(H9);ĀRĀ(H2)-IEKŠĀ(C9);ĀRĀ(C2)-IEKŠĀ(H2);ĀRĀ(C9)-IEKŠĀ(H9)
C) ĀRĀ(H9)-IEKŠĀ(C9);ĀRĀ(H9)-IEKŠĀ(H2);ĀRĀ(C2)-IEKŠĀ(H2);ĀRĀ(C9)-IEKŠĀ(H2)
D) ĀRĀ(C2)-IEKŠĀ(C9);ĀRĀ(H2)-IEKŠĀ(H9);ĀRĀ(C2)-IEKŠĀ(H2);ĀRĀ(C9)-IEKŠĀ(H9)

Pareizā atbilde:

B)ĀRĀ(C2)-IEKŠĀ(H9);ĀRĀ(H2)-IEKŠĀ(C9);ĀRĀ(C2)-IEKŠĀ(H2);ĀRĀ(C9)-IEKŠĀ(H9)

Lai izveidotu attiecīgo rakstu, mums ir nepieciešamas 4 komandas - vienu katrai no četrām līnijām nenoteiktā secībā. Komandas ir

ĀRĀ(C2)-IEKŠĀ(H9) vai ĀRĀ(H9)-IEKŠĀ(C2)

ĀRĀ(H2)-IEKŠĀ(C9) vai ĀRĀ(C9)-IEKŠĀ(H2)

ĀRĀ(C2)-IEKŠĀ(H2) vai ĀRĀ(H2)-IEKŠĀ(C2)

ĀRĀ(C9)-IEKŠĀ(H9) vai ĀRĀ(H9)-IEKŠĀ(C9)

Izvēle, kurā bija visas četras komandas, bija atbildē B.

A nav pareizi, jo tajā ir komanda ĀRĀ(C9)-IEKŠĀ(C2), kas rada nevajadzīgu līniju. Tāpat arī komanda ĀRĀ(H2)-IEKŠĀ(C9) vai ĀRĀ(C9)-IEKŠĀ(H2) ir pazudusi.

B ir pareizā atbilde.

C nav pareizi, jo tajā ir komanda ĀRĀ(H9)-IEKŠĀ(H2), kas rada nevajadzīgu līniju. Tāpat arī komanda ĀRĀ(C9)-IEKŠĀ(H9) vai ĀRĀ(H9)-IEKŠĀ(C9) ir pazudusi.

D nav pareizi, jo tajā ir komanda ĀRĀ(C2)-IEKŠĀ(C9) un ĀRĀ(H2)-IEKŠĀ(H9), kas rada nevajadzīgas līnijas. Tāpat arī komanda ĀRĀ(C2)-IEKŠĀ(H9) vai ĀRĀ(H9)-IEKŠĀ(C2) un ĀRĀ(H2)-IEKŠĀ(C9) vai ĀRĀ(C9)-IEKŠĀ(H2) ir pazudusi.

Kā tas ir saistīts ar informātiku?

Algoritms apraksta uzdevuma paveikšanai izpildāmo soļu virkni. Lai gan jēdziens “algoritms” parasti saistās ar datorzinātni, tomēr tie ir atrodami arī ikdienas darbos. Īpaši, ja nepieciešams šos darbus veikt efektīvi. Šajā uzdevumā algoritma pielietošana ir demonstrēta izšūšanas mašīnai veidojot vēlamo rakstu.

Senā valoda

Kanāda

Pētnieki uz alas sienas atklāja piecus senus vārdus:

paqrooob
puue
t'seqrub
meoub
lai'laiqy

Lai noteiktu, pie kādas valodas pieder katrs no vārdiem, tiek izmantota punktu sistēma.
Katram vārdam sākotnēji tiek piešķirti 10 punkti.
Tad punktu skaits var tikt mainīts, izmantojot šādus nosacījumus:

Sākas ar burtu “p”	-2
Beidzas ar burtu “b”	-2
Satur vairāk par 6 rakstzīmēm	+3
Satur burtu “q”, aiz kura uzreiz seko burts “r” vai burts “y”	-4
V;ardā ir trīs patskaņi (burti “a”,”e”,”i”,”o” vai “u”) pēc kārtas	+5
Satur rakstzīmi - apostrofu (')	+1

Ja rezultātā vārdam ir 10 vai vairāk punktu, sistēma nosaka, ka vārds pieder pie seno bebriešu valodas. Ja tā nav - pie koknešu valodas.

Piemēram, vārdam palliob ir deviņi punkti: 10-2-2+3=9. Tātad vārds pieder pie koknešu valodas.

Uzdevums:

Cik daudz vārdu uz alas sienas pieder koknešu valodai? (Atbildi rakstīt tikai ar skaitļiem, bez nekādām citām rakstu zīmēm)

Pareizā atbilde: 1

Tabula zemāk apkopo iegūtos punktus katram vārdam:

Vārds	Punkti	Valoda
paqrooob	10-2-2+3-4+5=10	Seno bebriešu
puue	10-2+5=13	Seno bebriešu
t'seqrub	10-2+3-4+1=8	Koknešu
meoub	10-2+5=13	Seno bebriešu
lai'laiqy	10+3-4+1=10	Seno bebriešu

Kā redzams - tikai viens vārds (t'seqrub) pieder koknešu valodai.

Kā tas ir saistīts ar informātiku?

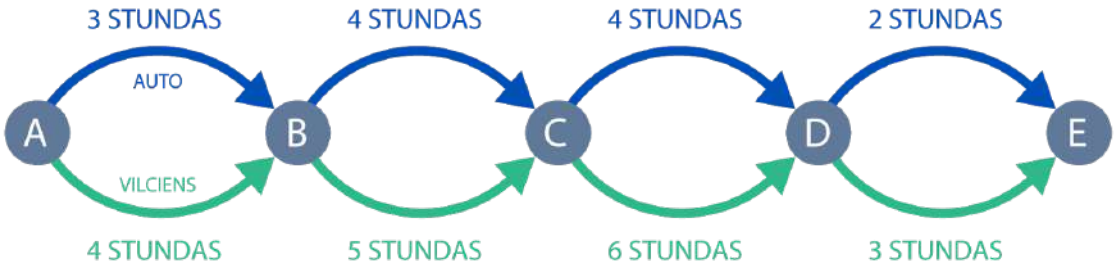
Datorzinātņu pielietošana dabīgās valodas pētniecībā - datorlingvistika ir aizraujoša zinātnes nozare, kurā joprojām noris aktīva pētniecība. Viena no pētījumu jomām ir automātiska teksta pārvēršana balss ziņojumos vai otrādi. Daudzi no mums šo tehnoloģiju jau izmanto ikdienā lietojot viedierīces vai mājas elektroniku. Otrs raksturīgs piemērs ir teksta tulkošana no vienas valodas citā. Ja valoda, no kuras nepieciešams tulkot, nav zināma, tad pirmais tulkošanas solis ir noskaidrot, kas tā par valodu. Un tieši šī uzdevuma risinājums vienkāršodā veidā ir parādīts dotajā uzdevumā.

Dabīgās valodas uzdevumu risināšana vispārīgā gadījumā ir ļoti grūtas un to perfekti atrisinājumi joprojām nav atrasti. Šajā uzdevumā tiek lietotas heiristikas, kas ar vienkāršu likumu palīdzību ļauj analizēt vārdus, cerībā, ka lielā skaitā gadījumu šī metode dos derīgas atbildes. Dažkārt pat vienkāršu heiristiku lietošana var dot apbrīnojami labus rezultātus. Psihologi strādā pie programmām, kas ļautu noteikt teksta rakstītāja vecumu un dzimumu, kā arī noteikt, ja kāds melo.

Saudzēsim vidi

Holande

Bebram Jānim ir jāceļo no pilsētas A uz pilsētu E caur B, C un D. Ceļojot no vienas pilsētas uz otru, viņš var izmantot vilcienu. Vilciena braukšanas ilgums ir redzams attēlā zemāk. Vilciena vietā viņš katrā pilsētā var īrēt mašīnu. Braukšanas ilgums redzams attēla augšpusē.



Jāni uztrauc vide, tāpēc viņš vēlas ceļot ar mašīnu pēc iespējas mazāk. Tā kā viņam galapunktā E ir jāierodas 15 stundu laikā, tad viņš ir spiests vismaz daļu attāluma ceļot ar mašīnu.

Uzdevums:

Kāds ir mazākais laiks, kuru Jānis var pavadīt, ceļojot ar mašīnu, lai galamērķī nonāktu laikā?

Pareizā atbilde: 6 stundas

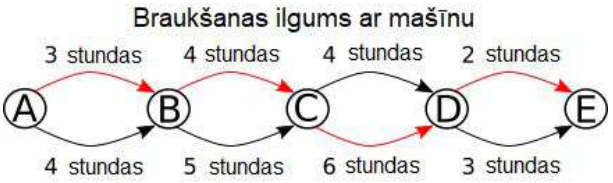
Jānis dod priekšroku ceļošanai ar vilcienu. Ja viņš visu ceļojumu veiktu ar vilcienu, tas aizņemtu 18 stundas. Tāpēc viņam ir jāaizvieto vismaz 3 stundas vilciena brauciena ar braucienu mašīnā. Mēs varam saskaitīt visas iespējas, lai to būtu iespējams izdarīt.

	Ietaupītais laiks, braucot ar mašīnu vilciena vietā	Brauciena ilgums
No A uz B	1 stunda	3 stundas
No B uz C	1 stunda	4 stundas
No C uz D	2 stundas	4 stundas
No D uz E	1 stunda	2 stundas

Ir jāsamazina kopējais braukšanas ilgums tā, lai ietaupītas sanāktu vismaz trīs stundas. To ir iespējams veikt tikai ar pārsēšanos.

Ir iespējami četri risinājumi. Visos gadījumos ceļā jāpavada 15 stundas, lai nokļūtu no punkta A līdz punktam E. Ir jāizvēlas viens no braukšanas veidiem, kurā vismazāk laika tiek pavadīts braucot ar mašīnu.

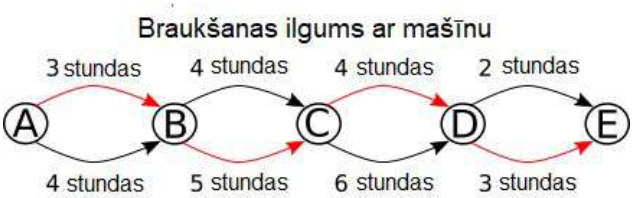
Pimais: 9 stundas ar mašīnu



Braukšanas ilgums ar vilcienu

No/uz	Mašīna	Vilciens	Stundas
A uz B	Mašīna 3 stundas		3
B uz C	Mašīna 4 stundas		4
C uz D		Vilciens 6 stundas	6
D uz E	Mašīna 2 stundas		2
Pavadītais laiks	9 Stundas	6 Stundas	15

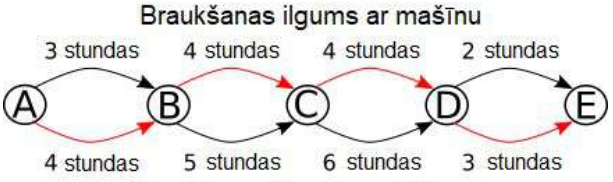
Otrais: 7 stundas ar mašīnu



Braukšanas ilgums ar vilcienu

No/uz	Mašīna	Vilciens	Stundas
A uz B	Mašīna 3 stundas		3
B uz C		Vilciens 5 stundas	5
C uz D	Mašīna 4 stundas		4
D uz E		Vilciens 3 stundas	3
Pavadītais laiks	7 Stundas	8 Stundas	15

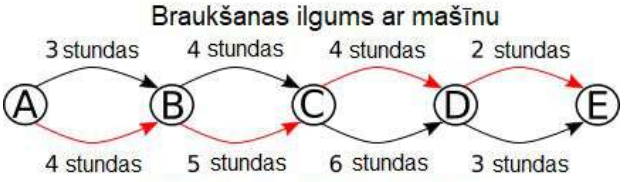
Trešais: 8 stundas ar mašīnu



Braukšanas ilgums ar vilcienu

No/uz	Mašīna	Vilciens	Stundas
A uz B		Vilciens 4 stundas	4
B uz C	Mašīna 4 stundas		4
C uz D	Mašīna 4 stundas		4
D uz E		Vilciens 3 stundas	3
Pavadītais laiks	8 Stundas	7 Stundas	15

Ceturtais: 6 stundas ar mašīnu



Braukšanas ilgums ar vilcienu

No/uz	Mašīna	Vilciens	Stundas
A uz B		Vilciens 4 stundas	4
B uz C		Vilciens 5 stundas	5
C uz D	Mašīna 4 stundas		4
D uz E	Mašīna 2 stundas		2
Pavadītais laiks	6 Stundas	9 Stundas	15

No A uz E ir iespējams nokļūt arī ātrāk, bet tādā gadījumā Jānim ir jāpavada vairāk laika braucot ar mašīnu.

Kā tas ir saistīts ar informātiku?

Šāda veida uzdevumi tiek saukti par optimizācijas uzdevumiem. Ir dots noteikts ierobežojumu kopums (šajā gadījumā - ceļojumam kopējais atvēlētais laiks) un ir kāds lielums, kuru pie šiem ierobežojumiem nepieciešams maksimizēt vai minimizēt (šoreiz nepieciešams minimizēt mašīnas izmantošanas laiku).

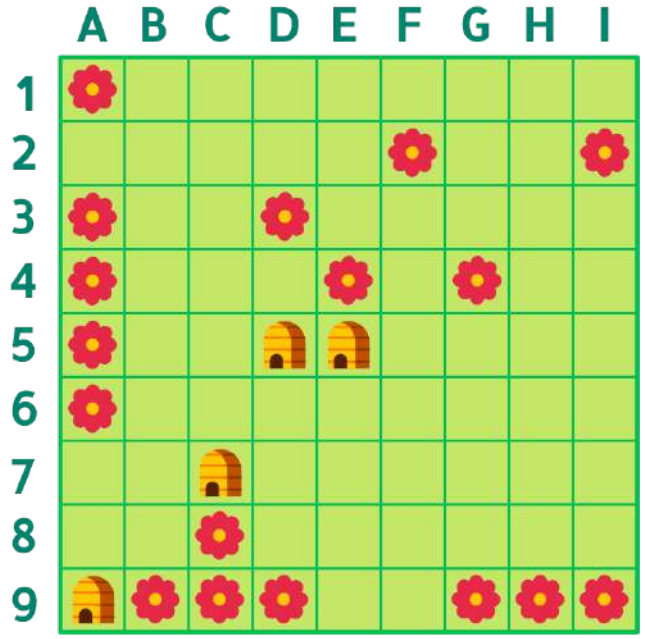
Lai atrisinātu šāda veida uzdevumus, bieži ir izdevīgi to pārfrāzēt vieglāk atrisināmā uzdevumā - kā tas ir darīts arī šoreiz.

Dotais uzdevuma risinājums ir saistīts arī ar datordomāšanu. Uzdevumā dotie dati tiek strukturēti tabulu veidā, kur pirmajā tiek aprēķināts katrā posmā ietaupītais laiks, ceļojot ar mašīnu vilciena vietā. Pēc tam šī informācija tiek izmantota, lai iegūtu četrus derīgus risinājumus un atrastu optimālo (ar mazāko mašīnas izmantošanas laiku).

Bišu strops

Pakistāna

Biškopim ir strops ar bitēm. Viņš vēlas stropu novietot tā, lai attāluma summa starp stropu un līdz katrai no puķēm būtu pēc iespējas mazāka. Lauks ar ziediem ir attēlots zemāk redzamajā rūtiņu tabulā, kuras rindas ir sanumurētas no 1 līdz 9 un kolonnas apzīmētas ar burtiem no A līdz I.



Bites šajā laukā lido tikai horizontāli un vertikāli, tāpēc attālums starp divām rūtīm ir horizontālā un vertikālā attāluma summa. Piemēram, attālums starp C4 un D7 ir 4 (3 rūtis vertikāli un 1 rūts horizontāli).

Uzdevums:

Kur biškopim būtu jānovieto strops, lai attālumu summa no stropa līdz katrai puķei ir pēc iespējas mazāka? (iespējamās vietas kartē ir iezīmētas ar)

Atbilžu varianti:

A) D5
B) C7
C) E5
D) A9

Pareizā atbilde: A) D5

Problēma var tik atrisināta, atrodot puķu skaita virkņu mediānas horizontāli un vertikāli. Tā kā kopā šajā laukā ir 17 puķes, vidējā puķe sanāk devītā pēc kārtas (atstājot 8 puķes

vienā un 8 puķes otrā pusē). Sakārtojot vertikāli, mediāna ir puķe rūtī A5, tātad strops būtu jāievieto 5.rindā. Sakārtojot horizontāli, mediāna sanāk vai nu puķe rūtī D3, vai D9, jo tās abas ir vienā kolonnā. Tātad strops jāieliek D kolonnā. Tas mūs noved līdz optimālajai stropa novietošanas vietai, kas ir D5.

Tā kā par attālumu ir uzskatīta vertikālā un horizontālā attāluma summa (saukta arī par Manhetenas attālumu, nevis taisnā līnijā (Eiklīda attālums)), problēma var tikt atrisināta, atsevišķi atrodot stropa novietojuma kolonnu un atsevišķi - rindu, jo novietojums vienā virzienā neietekmē kopējo attālumu otrāi. Turklāt algoritms, kas tiek izmantots optimālās kolonnas atrašanai, var tikt izmantot arī rindas atrašanai, un tādā veidā optimālā stropa atrašanās vieta būs tā, kur abas šīs koordinātas tiks sakombinētas.

Kā tas ir saistīts ar informātiku?

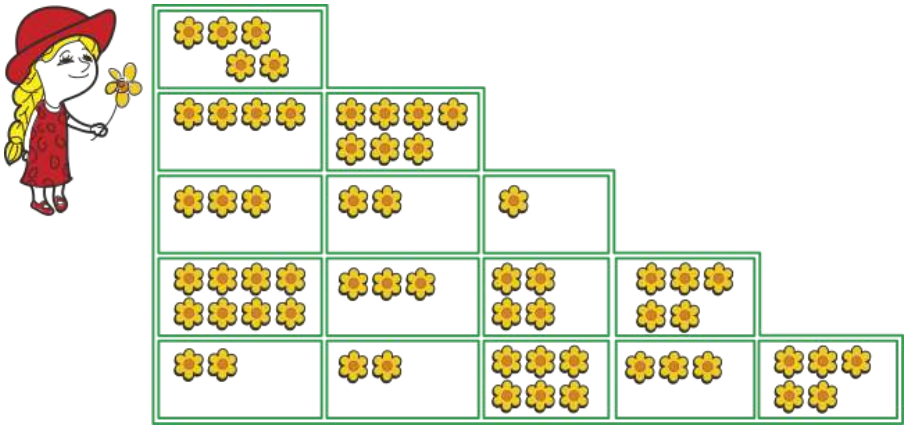
Šī uzdevuma paredzētais risināšanas veids (nerēķinot visus iespējamo ceļu garumus) izmanto “skaldi un valdi” pieeju, jo sākotnējais uzdevums tiek sadalīts divos apakšuzdevumos: atrast optimālo rindu un atrast optimālo kolonu. Pēc tam, kad abi apakšuzdevumi ir atrisināti, iegūtie rezultāti tiek apvienoti vienā kopējā rezultātā.

https://en.wikipedia.org/wiki/Divide-and-conquer_algorithm

Sarkangalvīte

Rumānija

Sarkangalvīte vēlas salasīt puķes no vecmāmiņas dārza. Dārzs ir sadalīts vairākās daļās, kur katra daļa satur konkrētu puķu skaitu. Sarkangalvīte sāk savu ceļu no augšējā kreisā stūra un tad dodas lejup uz apakšējo labo stūri, ejot tikai uz leju vai pa labi.



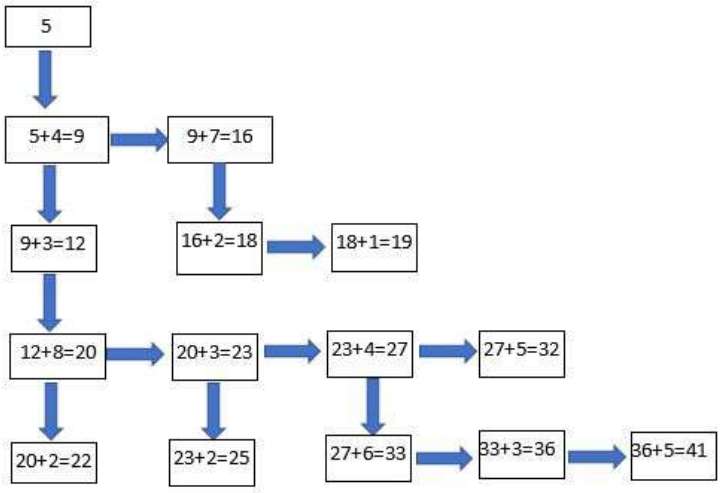
Uzdevums:

Kāds ir lielākais ziedu skaits, kurus viņa var salasīt sava gājiena laikā?

Pareizā atbilde: 41

Katrā daļā mēs varam izrēķināt maksimālo puķu skaitu, kuru Sarkangalvīte var iegūt no sākotnējās ailes līdz tai daļai (sauksim to par maksimumu). Maksimumu var izrēķināt šādi:

- Ja daļu var sasniegt tikai no vienas iepriekšējās daļas, tad tās maksimums ir ziedu skaita summa šajā daļā un iepriekšējās daļas maksimums.
- Ja daļu var sasniegt no divām iepriekšējām daļām, tad tās maksimums ir puķu skaits tajā daļā, kam pieskaitīts lielākais maksimums no divām iepriekšējām daļām.



Kā tas ir saistīts ar informātiku?

Šis ir dinamiskās programmēšanas uzdevums. Šādos uzdevumos labākais atrisinājums tiek iegūts, “pa ceļam” atrisinot šī uzdevuma apakšuzdevumus un šos risinājumus izmantojot gala rezultāta iegūšanai.

Šajā uzdevumā starprezultāti ir lielākais puķu skaits, ko Sarkangalvīte var savākt līdz katrai dārza daļai virzoties no sākuma līdz beigu daļai. Gudrība slēpjas tajā, ka nav nepieciešams šo skaitli rēķināt no jauna, bet var izmantot iepriekš iegūto rezultātu un lielāko līdz konkrētajai daļai savākto puķu skaitu var iegūt kā lielāko no divām summām, katrā solī veicot vienu salīdzināšanu un vienu saskaitīšanu. Ar šī algoritma palīdzību brīdī, kad nonāksim pēdējā daļā, mums jau būs aprēķināta vajadzīgā atbilde.

Daudzi praktiski optimizācijas uzdevumi tiek risināti ar šādu, laika ziņā efektīvu, risināšanas algoritmu.

https://en.wikipedia.org/wiki/Dynamic_programming

Noliktavas

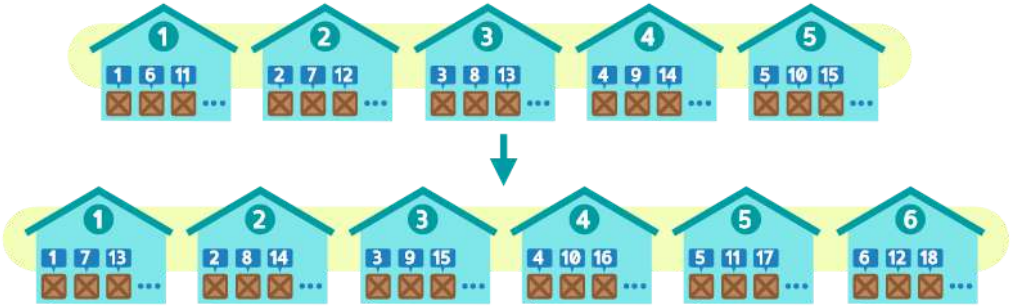
Krievija

42 eži novieto savas mantas 5 noliktavās. Pirmais ezis novieto savas mantas pirmajā noliktavā, otrais otrajā, ..., sestais atkal pirmajā noliktavā un tā tālāk.

Vienu dienu eži uzbūvēja jaunu noliktavu, un tā tika atzīmēta ar ciparu 6. Viņi nolēma pārvietot savas mantas noliktavās tā, lai sadalījums joprojām būtu vienkāršs. Pirmais ezis novieto savas mantas pirmajā noliktavā, otrais otrajā, ..., septītais atkal pirmajā noliktavā un tā tālāk.

Uzdevums:

Cik ežiem nebija jāpārvieto mantas jaunajā veidā?



Pareizā atbilde: 10

Eži numur 1, 2, 3, 4, 5 un 31, 32, 33, 34, 35 savas mantas nepārvietoja. Lai to noskaidrotu mums, pirmkārt, ir nepieciešams vienkāršot numerāciju: jānumurē eži un noliktavas no 0. Tādā veidā mēs iegūstam ežus no 0 līdz 41. Un ezim numur x nevajadzētu pārvest savas mantas, ja x mod 5 = x mod 6. Tas ir iespējams tad, ja 30 | x - r, kur r = x mod 5 = x mod 6. Tātad, tas ir iespējams tikai ar x = 0 + 0, 1, 2, 3, 4, un x = 30 + 0, 1, 2, 3, 4.

Kā tas ir saistīts ar informātiku?

Šajā uzdevumā notiek sadalīta resursu glabāšana. Lai noteiktu, kur katrs resurss jānovieto vai jau atrodas, iespējams lietot jaucējadresēšanu jeb jaukšanu. Katram resursam tiek aprēķināta jaucējatslēga, kas norāda vietu, kur attiecīgais resurss jānovieto vai ir atrodams. Piemēram, ja resursi ir cilvēki, kuru vārdi mums ir zināmi, tad kā jaucējatslēgu var izmantot vārda pirmo burtu. Ja rodas vajadzība atrast Matīsu, tad vispirms atrodam, kādi cilvēki ar "M" mums ir zināmi (piemēram, vēl arī Matlide, Mareks un Mikus) un tad informāciju par Matīsu meklējam jau šajā ierobežotajā (visiem viena jaucējatslēga) kopā.

Uzdevumā jaucējatslēga tiek aprēķināta kā atlikums, dalot ar veselu skaitli, un atslēgas vērtība tiek mainīta līdz ar jaunās noliktavas uzcelšanu. Labas jaucējfunkcijas, kuras datu tabulas lieluma (jauna noliktava šajā uzdevumā) izmaiņu dēļ izsauc nepieciešamību pārvietot tikai ierobežotu datu apjomu, sauc par konsistentām jaucējfunkcijām.