

SOINDEX?



INFORMATIK-BIBER SCHWEIZ
CASTOR INFORMATIQUE SUISSE
CASTORO INFORMATICO SVIZZERA



HEILBRONN → H416
4 6

KANT → K530
5 3

Quesiti e soluzioni 2018 5^o e 6^o anno scolastico



LISSAJOUS → L222
2 2



<https://www.castoro-informatico.ch/>

CASTORO → C236
3 6 2

LAOYD → L300
3

A cura di:

Andrea Adamoli, Christian Datzko, Susanne Datzko, Hanspeter Erni

BIBER → B160
6 1

GAUSS → G200
2

A E I O U # W Y	X
B F P V	1
C G J K Q S X Z	2
D T	3
L	4
N M	5
R	6

010100110101011001001001
010000010010110101010011
010100110100100101000101
001011010101001101010011
010010010100100100100001

SSI

www.svia-ssie-ssii.ch
schweizerischerverein für informatik in d
erausbildung // société suisse pour l'infor
matique dans l'enseignement // società sviz
zera per l'informatica nell'insegnamento



EULER → E460
6 4

CASTOR → C236
3 6 2





Hanno collaborato al Castoro Informatico 2018

Andrea Adamoli, Christian Datzko, Susanne Datzko, Olivier Ens, Hanspeter Erni, Martin Guggisberg, Carla Monaco, Gabriel Parriaux, Elsa Pellet, Jean-Philippe Pellet, Julien Ragot, Beat Trachsler.

Un particolare ringraziamento va a:

Juraj Hromkovič, Urs Hauser, Regula Lacher, Jacqueline Staub: ETHZ

Andrea Maria Schmid, Doris Reck: PH Luzern

Gabriel Thullen: Collège des Colombières

Valentina Dagienė: Bebras.org

Hans-Werner Hein, Ulrich Kiesmüller, Wolfgang Pohl, Kirsten Schlüter, Michael Weigend: Bundesweite Informatikwettbewerbe (BWINF), Germania

Chris Roffey: University of Oxford, Regno Unito

Anna Morpurgo, Violetta Lonati, Mattia Monga: ALaDDIn, Università degli Studi di Milano, Italia

Gerald Futschek, Wilfried Baumann: Oesterreichische Computer Gesellschaft, Austria

Zsuzsa Pluhár: ELTE Informatikai Kar, Ungheria

Eljakim Schrijvers, Daphne Blokhuis, Arne Heijenga, Dave Oostendorp, Andrea Schrijvers: Eljakim Information Technology bv, Paesi Bassi

Roman Hartmann: hartmannGestaltung (Flyer Castoro Informatico Svizzera)

Christoph Frei: Chragokyberneticks (Logo Castoro Informatico Svizzera)

Andrea Adamoli (pagina web)

Andrea Leu, Maggie Winter, Brigitte Maurer: Senarclens Leu + Partner

L'edizione dei quesiti in lingua tedesca è stata utilizzata anche in Germania e in Austria.

La traduzione francese è stata curata da Nicole Müller e Elsa Pellet mentre quella italiana da Andrea Adamoli.



INFORMATIK-BIBER SCHWEIZ
CASTOR INFORMATIQUE SUISSE
CASTORO INFORMATICO SVIZZERA

Il Castoro Informatico 2018 è stato organizzato dalla Società Svizzera per l'Informatica nell'Insegnamento SSII. Il Castoro Informatico è un progetto della SSII con il prezioso sostegno della fondazione Hasler.

HASLERSTIFTUNG

Nota: Tutti i link sono stati verificati l'01.11.2018. Questo quaderno è stato creato il 9 ottobre 2019 col sistema per la preparazione di testi L^AT_EX.



I quesiti sono distribuiti con Licenza Creative Commons Attribuzione – Non commerciale – Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale. Gli autori sono elencati a pagina 31.



Premessa

Il concorso del “Castoro Informatico”, presente già da diversi anni in molti paesi europei, ha l’obiettivo di destare l’interesse per l’informatica nei bambini e nei ragazzi. In Svizzera il concorso è organizzato in tedesco, francese e italiano dalla Società Svizzera per l’Informatica nell’Insegnamento (SSII), con il sostegno della fondazione Hasler nell’ambito del programma di promozione “FIT in IT”.

Il Castoro Informatico è il partner svizzero del Concorso “Bebras International Contest on Informatics and Computer Fluency” (<https://www.bebas.org/>), situato in Lituania.

Il concorso si è tenuto per la prima volta in Svizzera nel 2010. Nel 2012 l’offerta è stata ampliata con la categoria del “Piccolo Castoro” (3^o e 4^o anno scolastico).

Il “Castoro Informatico” incoraggia gli alunni ad approfondire la conoscenza dell’Informatica: esso vuole destare interesse per la materia e contribuire a eliminare le paure che sorgono nei suoi confronti. Il concorso non richiede alcuna conoscenza informatica pregressa, se non la capacità di “navigare” in Internet poiché viene svolto online. Per rispondere alle domande sono necessari sia un pensiero logico e strutturato che la fantasia. I quesiti sono pensati in modo da incoraggiare l’utilizzo dell’informatica anche al di fuori del concorso.

Nel 2018 il Castoro Informatico della Svizzera è stato proposto a cinque differenti categorie d’età, suddivise in base all’anno scolastico:

- 3^o e 4^o anno scolastico (“Piccolo Castoro”)
- 5^o e 6^o anno scolastico
- 7^o e 8^o anno scolastico
- 9^o e 10^o anno scolastico
- 11^o al 13^o anno scolastico

Alla categoria del 3^o e 4^o anno scolastico sono stati assegnati 9 quesiti da risolvere, di cui 3 facili, 3 medi e 3 difficili. Alla categoria del 5^o e 6^o anno scolastico sono stati assegnati 12 quesiti, suddivisi in 4 facili, 4 medi e 4 difficili. Ogni altra categoria ha ricevuto invece 15 quesiti da risolvere, di cui 5 facili, 5 medi e 5 difficili.

Per ogni risposta corretta sono stati assegnati dei punti, mentre per ogni risposta sbagliata sono stati detratti. In caso di mancata risposta il punteggio è rimasto inalterato. Il numero di punti assegnati o detratti dipende dal grado di difficoltà del quesito:

	Facile	Medio	Difficile
Risposta corretta	6 punti	9 punti	12 punti
Risposta sbagliata	-2 punti	-3 punti	-4 punti

Il sistema internazionale utilizzato per l’assegnazione dei punti limita l’eventualità che il partecipante possa ottenere buoni risultati scegliendo le risposte in modo casuale.

Ogni partecipante ha iniziato con un punteggio pari a 45 punti (risp., Piccolo Castoro: 27 punti, 5^o e 6^o anno scolastico: 36 punti).

Il punteggio massimo totalizzabile era dunque pari a 180 punti (risp., Piccolo castoro: 108 punti, 5^o e 6^o anno scolastico: 144 punti), mentre quello minimo era di 0 punti.

In molti quesiti le risposte possibili sono state distribuite sullo schermo con una sequenza casuale. Lo stesso quesito è stato proposto in più categorie d’età.



Per ulteriori informazioni:


SVIA-SSIE-SSII Società Svizzera per l'Informatica nell'Insegnamento

Castoro Informatico

Andrea Adamoli

<https://www.castoro-informatico.ch/it/kontaktieren/>

<https://www.castoro-informatico.ch/>

 <https://www.facebook.com/informatikbiberch>



Indice

Hanno collaborato al Castoro Informatico 2018	i
Premessa	ii
1. Piatti simili	1
2. Colora le forme	3
3. Serratura	7
4. Gruppo di cespugli	9
5. I fiori di Clara	11
6. Linee del tram	13
7. Pianeta Z	15
8. Gelateria	17
9. Torre panoramica	19
10. Le bugie hanno le gambe corte	21
11. Le cascate	25
12. Il laghetto dei castori	29
A. Autori dei quesiti	31
B. Sponsoring: concorso 2018	32
C. Ulteriori offerte	34



1. Piatti simili

Un cuoco desidera cucinare 2 piatti. Questi piatti non devono però essere simili. Per il cuoco, due piatti sono simili se contengono almeno 2 ingredienti uguali.

Pasta	Insalata con uova	Insalata con noci	Minestra di pollo	Torta
				

Quali sono i piatti simili?

- A) Minestra di pollo/Pasta
- B) Minestra di pollo/Insalata con noci
- C) Minestra di pollo/Insalata con uova
- D) Insalata con noci/Torta



Soluzione

La risposta corretta è C) Minestra di pollo/Insalata con uova.

In entrambi i piatti ci sono uova, cipolle e sale.

In tutte le altre coppie di piatti c'è al massimo un solo ingrediente in comune:

- Minestra di pollo/Insalata con noci non hanno alcun ingrediente in comune
- Minestra di pollo/Pasta hanno solo la cipolla in comune
- Insalata con noci/Torta non hanno alcun ingrediente in comune

Questa è l'informatica!

In molti contesti è necessario confrontare degli oggetti per scoprirne differenze e similarità. Ad esempio i biologi confrontano la composizione genetica dei batteri, i chimici le proprietà delle sostanze, gli astronomi la forma delle galassie o la composizione di stelle e pianeti, ecc.

Per poter confrontare degli oggetti bisogna dapprima definire quale proprietà deve essere valutata. Solo così possiamo dire se due oggetti sono simili oppure no. Per esempio, essendo tavolo e sedia fatti entrambi di legno, possiamo affermare che essi sono simili per composizione, ma se ne analizziamo l'utilizzo, tavolo e sedia sono invece diversi.

Nel nostro quesito si confrontano cinque piatti composti da soli quattro ingredienti ciascuno. Biologi, chimici, astronomi e molti altri scienziati devono invece confrontare milioni o addirittura miliardi di oggetti, spesso con numerose proprietà diverse, che ne determinano la definizione di somiglianza. È qui che entra in gioco l'informatica, grazie alla quale si possono confrontare automaticamente grandi quantità di dati sulla base di una misura di similarità predefinita.

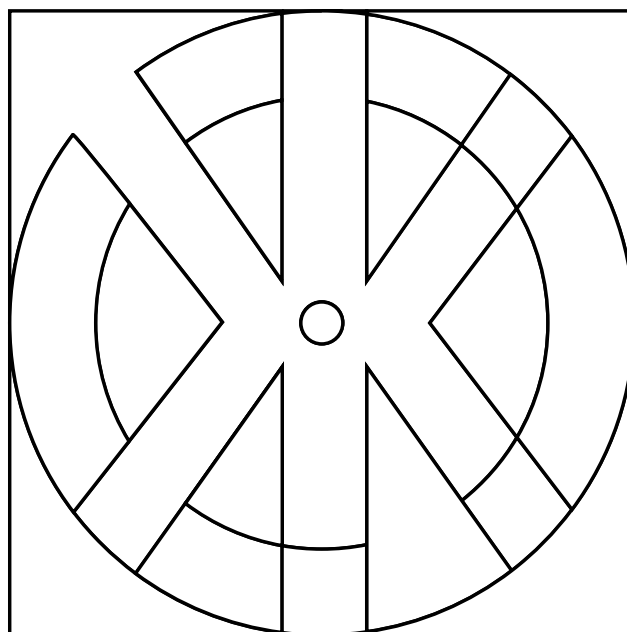
Parole chiave e siti web

oggetti, proprietà, misure di distanza e di similarità, big data (“grandi dati”)

- https://en.wikipedia.org/wiki/Similarity_measure
- https://it.wikipedia.org/wiki/Big_data



2. Colora le forme



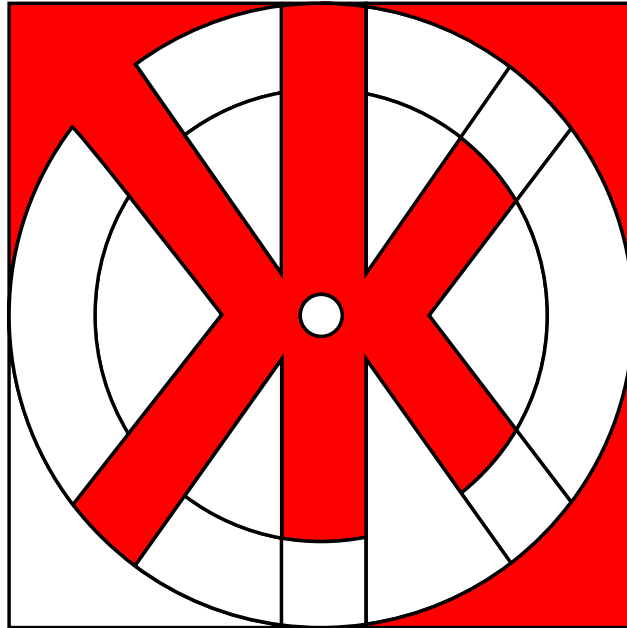
I castori desiderano colorare la forma qui sopra. Aiutali a colorarla, facendo in modo che due superfici vicine ("che si toccano") non abbiano lo stesso colore. Utilizza inoltre il minimo numero di colori diversi.



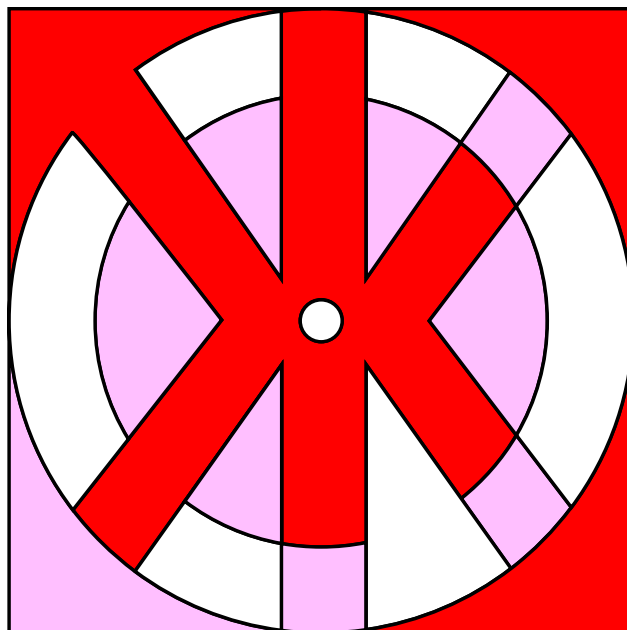
Soluzione

3 colori sono sufficienti per colorare l'intera forma, senza che 2 superfici adiacenti abbiano lo stesso colore.

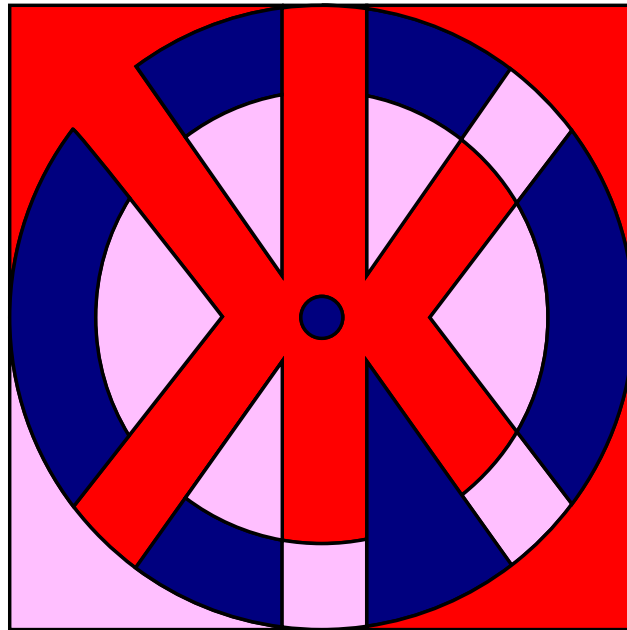
Naturalmente esistono molte soluzioni a seconda del colore con cui si inizia. Possiamo ad esempio iniziare con il rosso e colorare l'angolo in alto a sinistra. Di seguito coloriamo poi tutte le superfici che non si toccano. La figura appare così:



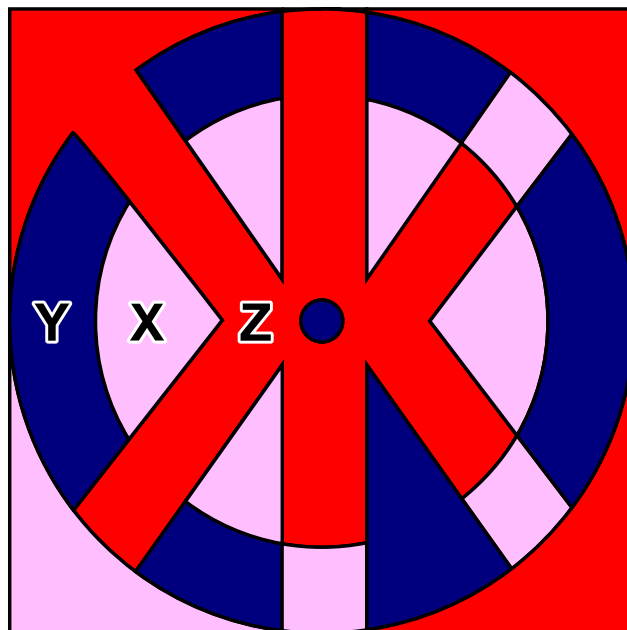
Se ora scegliamo un ulteriore colore (ad esempio il rosa) e lo applichiamo partendo dall'angolo in basso a sinistra e di seguito alle superfici non adiacenti, la figura appare così:



La figura è di fatto già conclusa, poiché con 3 colori (rosso, rosa e bianco) essa è stata completamente "colorata". Possiamo però naturalmente sostituire il bianco con un ulteriore tono, ad esempio il blu:



Non è possibile utilizzare meno di 3 colori. Le superfici X, Y, Z sono reciprocamente adiacenti e dunque devono avere 3 colori differenti.



Questa è l'informatica!

Quanti colori diversi sono necessari per colorare una forma, senza che superfici vicine (“adiacenti”) abbiano lo stesso colore? La risposta è 4, se non esistono enclavi. Un'enclave è una superficie che appartiene ad un'altra, che però non è in contatto con essa. Campione d'Italia, Büsingen am Hochrhein o Baarle (appartenente sia all'Olanda sia al Belgio) sono esempi di enclavi, territori appartenenti ad uno stato, ma inclusi in uno diverso.

La dimostrazione che 4 colori sono sufficienti non è semplice. Già nel 1800 si era dimostrato che 5 colori bastavano per colorare una mappa (geografica), ma solo nel 1976 i matematici Kenneth Appel e Wolfgang Haken, hanno potuto dimostrare che anche 4 sono sufficienti. Per fare ciò hanno però



utilizzato i computer per testare una grossa quantità di eccezioni e controesempi. Dal momento che non è stato possibile controllare ogni situazione manualmente, ci sono ancora oggi molti matematici che mettono in dubbio la validità di questa prova e, in generale, l'utilizzo di computer per dimostrare teoremi.

Il teorema dei quattro colori è utilizzato in molte occasioni, ad esempio per allestire piani di volo (e relative distanze tra i corridoi) o per la copertura delle antenne per cellulari.

Parole chiave e siti web

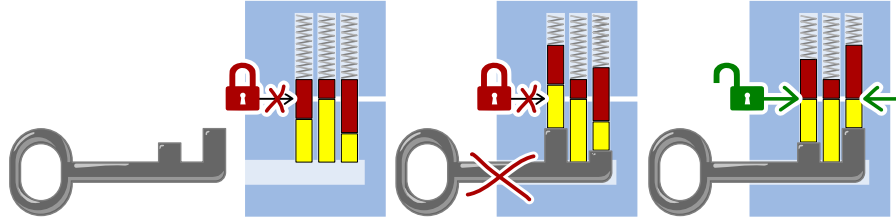
Teorema dei quattro colori

- https://it.wikipedia.org/wiki/Teorema_dei_quattro_colori
- <http://www.mathepedia.de/Vier-Farben-Satz.html>
- <https://it.wikipedia.org/wiki/Enclave>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Baarle>

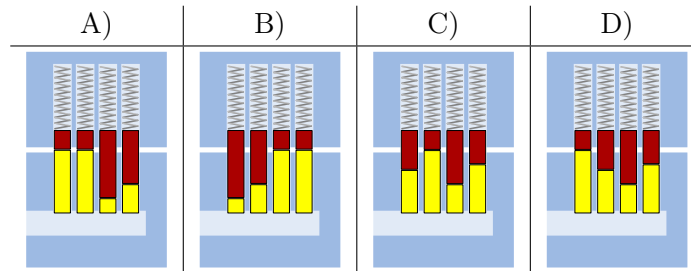


3. Serratura

Enrico lavora per un servizio di serrature. Una serratura funziona così:



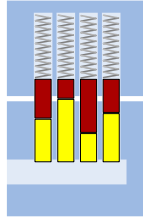
Quale serratura è giusta per la chiave seguente:



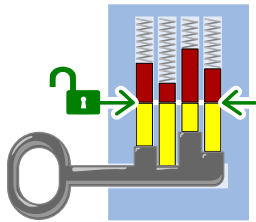


Soluzione

La risposta corretta è C):



Se la chiave viene inserita nella serratura, i pistoncini del cilindro (in giallo) sono allineati e consentono allo stesso di ruotare.



Questa è l'informatica!

Una chiave può aprire o chiudere una serratura, solo se i suoi denti si adattano perfettamente ai pistoncini del “cilindro”. Un dente lungo si accoppia ad un pistoncino corto e viceversa, in modo che una volta inserita la chiave tutti i pistoncini siano allineati e permettano al cilindro di ruotare.

Per capire se una chiave si adatta ad un cilindro dobbiamo quindi osservare la “forma” di entrambi e vedere se esse combaciano. In informatica il riconoscimento o la ricerca di particolari forme (o meglio, modelli – pattern) “di dati” è un'attività basilare. Ad esempio si può cercare l'occorrenza di una determinata parola (in tutte le sue “forme”) in un testo oppure delle immagini simili.

Parole chiave e siti web

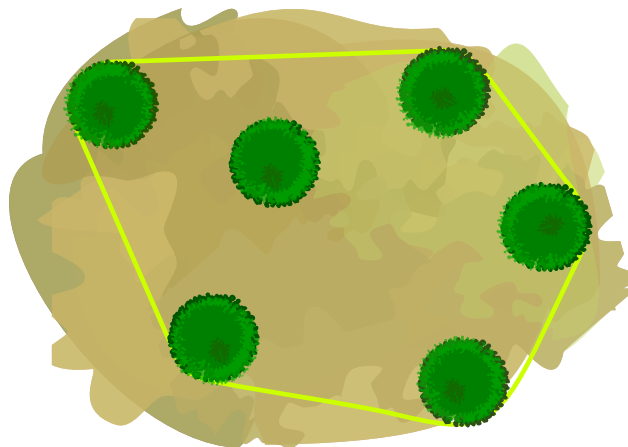
riconoscimento di pattern (modelli), serratura (cilindro)

- [https://it.wikipedia.org/wiki/Cilindro_\(serratura\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Cilindro_(serratura))

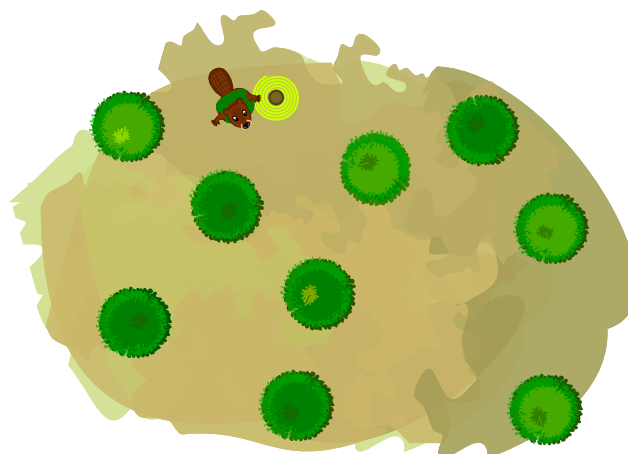


4. Gruppo di cespugli

I castori avvolgono un lungo nastro attorno ai gruppi di cespugli che vogliono abbattere. Ieri volevano abbattere un gruppo di sei cespugli. Il nastro è stato avvolto però solo lungo cinque dei cespugli. La situazione, dall'alto, appariva così:



Oggi i castori vogliono abbattere questi nove cespugli:



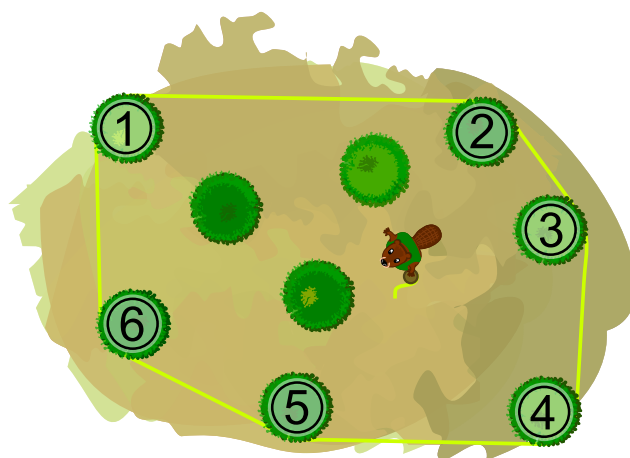
Lungo quanti cespugli dovrà essere avvolto il nastro?

- A) 3 cespugli
- B) 4 cespugli
- C) 5 cespugli
- D) 6 cespugli
- E) 9 cespugli



Soluzione

La risposta corretta è D), 6 cespugli. I castori avvolgono il nastro lungo i cespugli in questo modo:



Il nastro è avvolto dunque lungo i 6 cespugli numerati.

Questa è l'informatica!

Il nastro delimita l'area più piccola, nella quale sono inseriti tutti i cespugli che devono essere abbattuti. L'unica limitazione consiste nel fatto che il perimetro dell'area è formato da linee rette. Se i sei arbusti nell'immagine della soluzione fossero dei punti, la superficie che ne deriva sarebbe un esagono (non regolare).

Un poligono più piccolo, che contiene tutti i punti di un determinato insieme, è chiamato in matematica "inviluppo convesso" ("convex hull") di tale insieme di punti. Qui, "convesso" si riferisce al tipo di angolo formato dai lati (in opposizione a "concavo"), mentre pur "inviluppo" si intende "involucro" (la reale definizione matematica è un po' più complessa). Dunque, il nastro viene avvolto attorno ai cespugli formando un "involucro convesso".

In informatica, vengono determinati gli inviluppi convessi di un insieme di punti per diversi scopi:

- Riconoscimento pattern ("modelli"): c'è una faccia in un'immagine?
- Riconoscimento della grafia: il carattere scritto a mano è la lettera *B*?
- Sistemi di informazione geografica: qual è la dimensione di una zona di piena o di un sistema fluviale?
- Confezionamento: qual è la quantità minima di materiale sufficiente per confezionare un articolo specifico?

L'informatica ha elaborato metodi che possono calcolare in modo efficiente l'inviluppo convesso di un insieme di punti. Questi metodi sono molto efficienti anche con insiemi di punti molto grandi.

Parole chiave e siti web

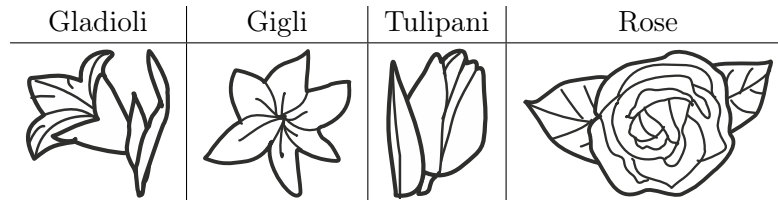
grafo, inviluppo convesso

- https://it.wikipedia.org/wiki/Inviluppo_convesso
- https://en.wikipedia.org/wiki/Convex_hull_algorithms
- <https://brilliant.org/wiki/convex-hull>



5. I fiori di Clara

A Clara piacciono i mazzi di fiori colorati e quindi va in un negozio di fiori, dove trova i seguenti tipi:

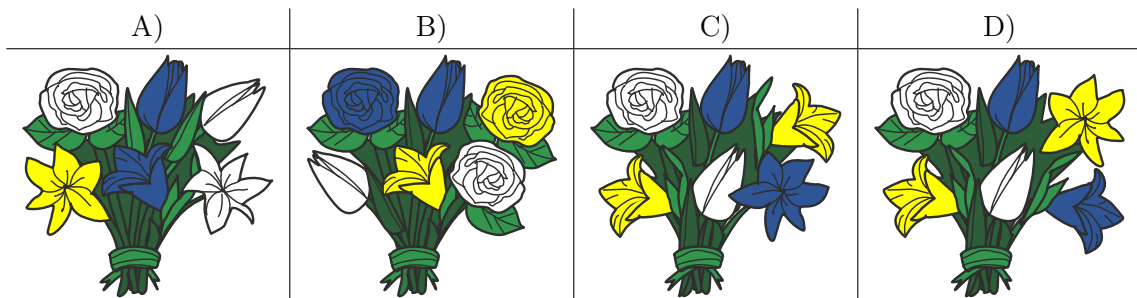


Ogni tipo di fiore può essere ottenuto in questi colori: bianco, **blu** e **giallo**.

Clara vuole creare un mazzo composto da sei fiori, che soddisfi le seguenti regole:

1. Ogni colore (bianco, blu e giallo) deve essere impiegato esattamente 2 volte.
2. I fiori dello stesso tipo non devono possedere lo stesso colore.
3. Nel mazzo non devono esserci più di 2 fiori dello stesso tipo.

Quale mazzo di fiori soddisfa tutte le 3 regole?





Soluzione

La risposta corretta è D). Nel mazzo A) ci sono 3 fiori bianchi (regola 1 non rispettata), nel mazzo B) ci sono 3 rose (regola 3 non rispettata) e nel mazzo C) ci sono 2 fiori dello stesso tipo con lo stesso colore (regola 2 non rispettata).

Questa è l'informatica!

In generale, i problemi informatici sono caratterizzati da una serie di vincoli, ovvero da condizioni o regole, che devono essere rispettate. La sfida consiste nel trovare una soluzione che soddisfi tutti questi limiti o, almeno, il maggior numero possibile.

In informatica si risolvono problemi molto complessi, dove i vincoli sono espressi attraverso operazioni logiche, come ad esempio le operazioni *AND* ("E") e *OR* ("O"): *A AND B* significa che entrambe le condizioni A e B devono essere soddisfatte (come le tre regole nel nostro compito); *A OR B* significa invece che sarà sufficiente che solo una delle condizioni sia soddisfatta.

Parole chiave e siti web

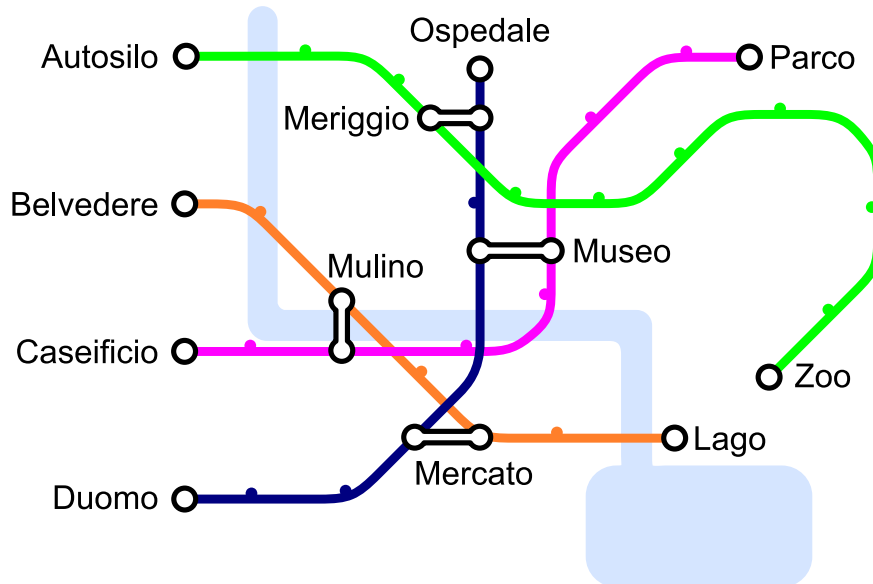
condizioni, operatori logici, espressioni logiche

- <https://bookofbadarguments.com/de/?view=allpages>
- https://it.wikipedia.org/wiki/Algebra_di_Boole
- <https://www.iep.utm.edu/prop-log/>



6. Linee del tram

In una città, ci sono quattro linee del tram che partono rispettivamente dai capilinea “Autosilo”, “Belvedere”, “Caseificio” e “Duomo”. Ci sono anche quattro fermate di scambio che permettono di cambiare linea, ossia “Museo”, “Mercato”, “Mulino” e “Meriggio”.



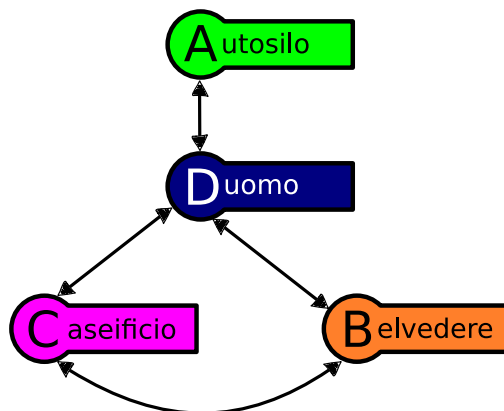
Giovanni desidera andare allo Zoo. Egli sa che deve cambiare linea solo una volta! Quale è il capolinea della sua linea?



Soluzione

La risposta corretta è “Duomo”. Se seguiamo a ritroso la linea che arriva allo Zoo, vediamo che esiste una sola fermata di scambio, ossia “Meriggio”, nella quale Giovanni deve necessariamente cambiare tram. Questa linea parte dalla fermata “Duomo”.

Per trovare la soluzione possiamo anche rappresentare le linee con un grafo, i cui archi indicano le possibilità di cambio tra le linee del tram (i nodi):



Da	A		
Autosilo ↔ Zoo	Duomo ↔ Ospedale		
Belvedere ↔ Lago	Caseificio ↔ Parco	Duomo ↔ Ospedale	
Caseificio ↔ Parco	Belvedere ↔ Lago	Duomo ↔ Ospedale	
Duomo ↔ Ospedale	Belvedere ↔ Lago	Caseificio ↔ Parco	Autosilo ↔ Zoo

Se si vuole cambiare una sola volta per salire sulla linea “Autosilo ↔ Zoo”, si può farlo solo dalla linea “Duomo ↔ Ospedale”, che parte dalla fermata “Duomo”.

Questa è l’informatica!

Probabilmente hai già visto delle reti simili. Molte linee dei trasporti pubblici – bus, tram, metro, ecc. – hanno infatti una struttura simile. Questa rappresentazione è dovuta a Harry Beck, il quale elaborò una piano simile nel 1931 per rappresentare la metropolitana di Londra.

Piani del genere vengono chiamati grafi, dove i nodi sono le diverse fermate (stazioni), mentre gli archi rappresentano le linee (binari o strade). In essi si distinguono in particolare nodi con un solo arco (i capilinea), con due archi (stazioni normali) e quelli con più archi (stazioni di scambio).

I grafi sono molto utilizzati in varie attività che si basano su programmi informatici, come reti sociali, pianificatori di itinerario, consigli per lo shopping on-line, ecc. Per un informatico è dunque importante saperli utilizzare con sicurezza.

Parole chiave e siti web

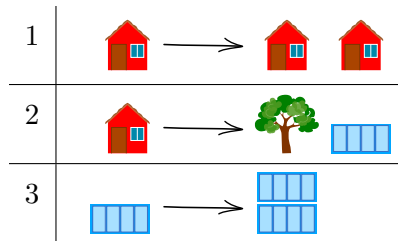
Grafi, reti (dei trasporti)

- https://it.wikipedia.org/wiki/Mappa_della_metropolitana_di_Londra
- <https://it.wikipedia.org/wiki/Grafo>



7. Pianeta Z

Gli abitanti del pianeta Z costruiscono le loro città sempre allo stesso modo. Ogni città inizia con la costruzione di una casa. Le varie costruzioni vengono poi rimpiazzate con le regole seguenti:



Applicando dapprima la regola 1, poi la regola 2 e infine due volte la regola 3, si ottiene per esempio la città mostrata a destra dell'immagine seguente:



Attenzione: l'ordine nella sequenza di costruzione non può essere modificata.

Quale delle seguenti città non può appartenere al pianeta Z?





Soluzione

La risposta corretta è B). Gli alberi possono essere inseriti in una città solo dalla regola 2 ed essa impone che a destra di un albero debba esserci un blocco: nella città B) non c'è. Siccome non esiste alcuna regola per rimuovere i blocchi, non è possibile che la città B appartenga al Pianeta Z.

La città A) può essere costruita applicando le seguenti regole: 1, 2, 3 e poi ancora 3.

La città C) può essere costruita applicando la regola 1 tre volte.

La città D) può essere costruita in questo modo: per prima cosa si applica la regola 1, quindi si applica la regola 2 per ciascuna casa e infine si applica la regola 3 a ciascun blocco due volte.

Questa è l'informatica!

Le regole del nostro quesito sono dette “regole di sostituzione”: un simbolo o un oggetto viene sostituito da una sequenza di altri simboli o oggetti. Se viene sostituito un solo simbolo o oggetto alla volta, tale sistema è detto “senza contesto”: in altre parole, un simbolo o un oggetto viene sostituito da qualcos'altro senza rispettare il contesto, cioè senza considerare anche ciò che gli sta sulla destra e/o sulla sinistra.

Le regole di sostituzione sono utilizzate in informatica, per definire, ad esempio, la sintassi di un linguaggio di programmazione. I simboli o gli oggetti sono parole chiave e le regole descrivono come trasformarli in un programma (sintatticamente) corretto. Nel nostro quesito, i simboli o gli oggetti sono le case, gli alberi e i blocchi. I simboli e gli oggetti, insieme alle regole di sostituzione, formano quindi una “grammatica” che descrive un linguaggio.

Quando il computer traduce un programma in linguaggio macchina (ossia, compila il programma) o lo esegue direttamente (ossia, “interpretata” uno script), controlla innanzitutto se il testo del programma segue effettivamente le regole del linguaggio di programmazione. Cerca quindi di ricreare le regole di sostituzione con l'aiuto di un albero di sintassi che generi il testo del programma (che nel nostro quesito corrisponderebbe alle quattro opzioni proposte) dal simbolo di inizio (nel nostro quesito, una casa). Questo è molto semplice per noi, poiché le parole (ovvero, le sequenze di simboli o oggetti: per noi una città) diventano sempre più grandi e mai più piccole (gli oggetti non spariscono).

Parole chiave e siti web

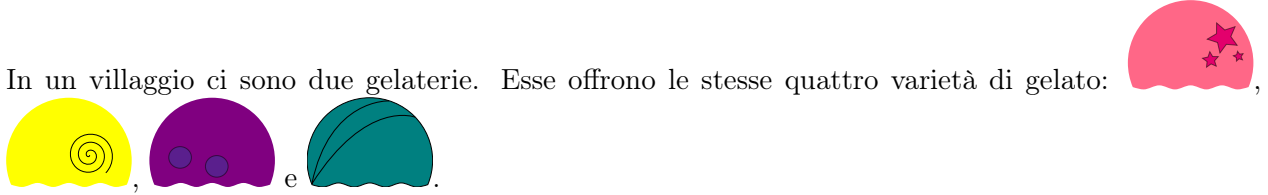
regole di sostituzione, grammatica, linguaggi liberi dal contesto

- [https://en.wikipedia.org/wiki/Production_\(computer_science\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Production_(computer_science))
- https://it.wikipedia.org/wiki/Linguaggio_libero_dal_contesto
- https://it.wikipedia.org/wiki/Albero_sintattico



8. Gelateria

In un villaggio ci sono due gelaterie. Esse offrono le stesse quattro varietà di gelato:

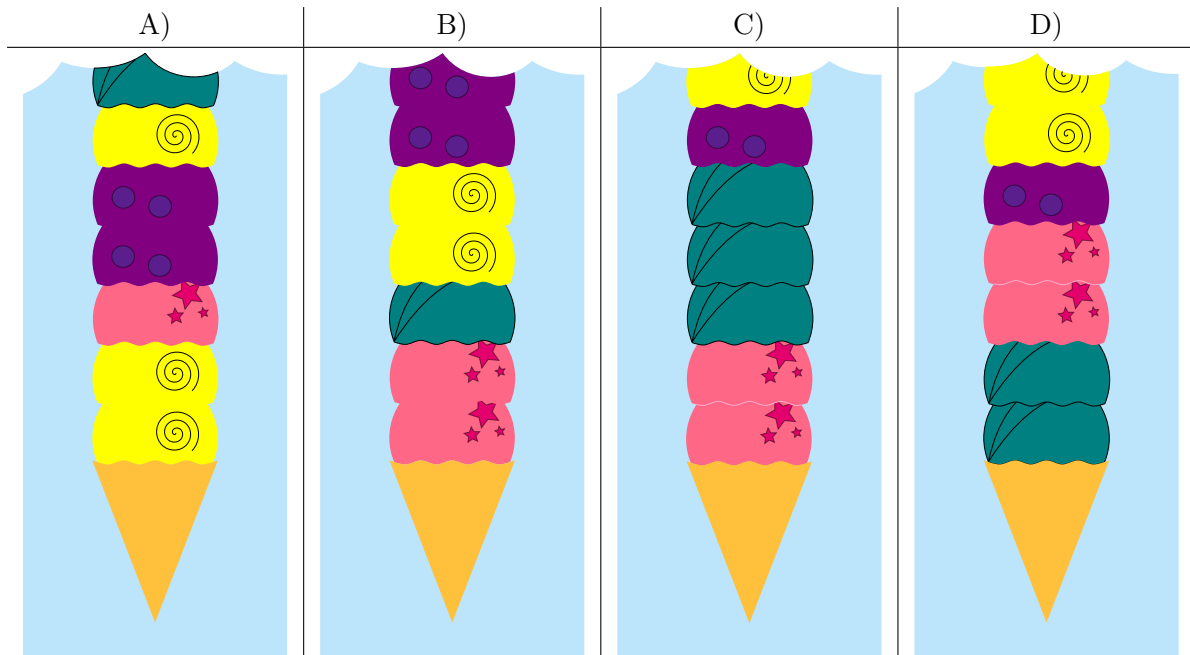


La prima gelateria utilizza le seguenti istruzioni per un fare i cornetti:

1. Prendi un cornetto vuoto.
2. Scegli una varietà di gelato casuale e aggiungi 2 palline di questa varietà.
3. Aggiungi una pallina di una delle altre tre varietà di gelato rimanenti.
4. Quando il numero desiderato di palline è stato raggiunto, fermati. Altrimenti continua dal punto 2.

La seconda gelateria, invece, non segue assolutamente nessuna istruzione.

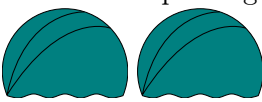
Nelle immagini vengono mostrate solo le parti inferiori di alcuni cornetti. Quale tra questi è stato fatto di sicuro dalla seconda gelateria?






Soluzione

Il cornetto D) è l'unico che non è stato di sicuro realizzato secondo le istruzioni della prima gelateria.

Esso inizia correttamente con due palline della stessa varietà di gelato  seguite

da una pallina di un'altra varietà di gelato . Dopo ci sono però due palline di varietà

diversa , ma secondo le istruzioni della prima gelateria esse dovrebbero essere uguali.



Le risposte A), B) e C) non sono corrette. Tutti questi cornetti, per quanto si possa vedere, seguono le istruzioni della prima gelateria.

Questa è l'informatica!

La struttura (il modello) dei cornetti della prima gelateria può essere descritta attraverso sequenze di istruzioni. La stessa cosa può avvenire per parole (testo) e immagini. Gli informatici sviluppano programmi per computer con i quali possono essere riconosciuti determinati modelli o delle loro deviazioni. Tali modelli vengono spesso creati dalla ripetizione di istruzioni. Questo modello



, ad esempio, è semplicemente creato dalla ripetizione

di  e . Questo particolare modello è molto semplice da riconoscere, quello della gelateria, invece, è un po' più difficile, poiché possiede anche una componente casuale.

In generale, non si può mai sapere con sicurezza se una determinata sequenza sia stata generata a caso o da una serie di istruzioni mirate. Per questo, nel nostro quesito possiamo solo escludere il cornetto che chiaramente non segue le istruzioni, ma non possiamo affermare con assoluta certezza che gli altri tre siano stati fatti dalla prima gelateria: sebbene vi possiamo riconoscere il modello, essi potrebbero benissimo essere il frutto di una composizione casuale.

Parole chiave e siti web

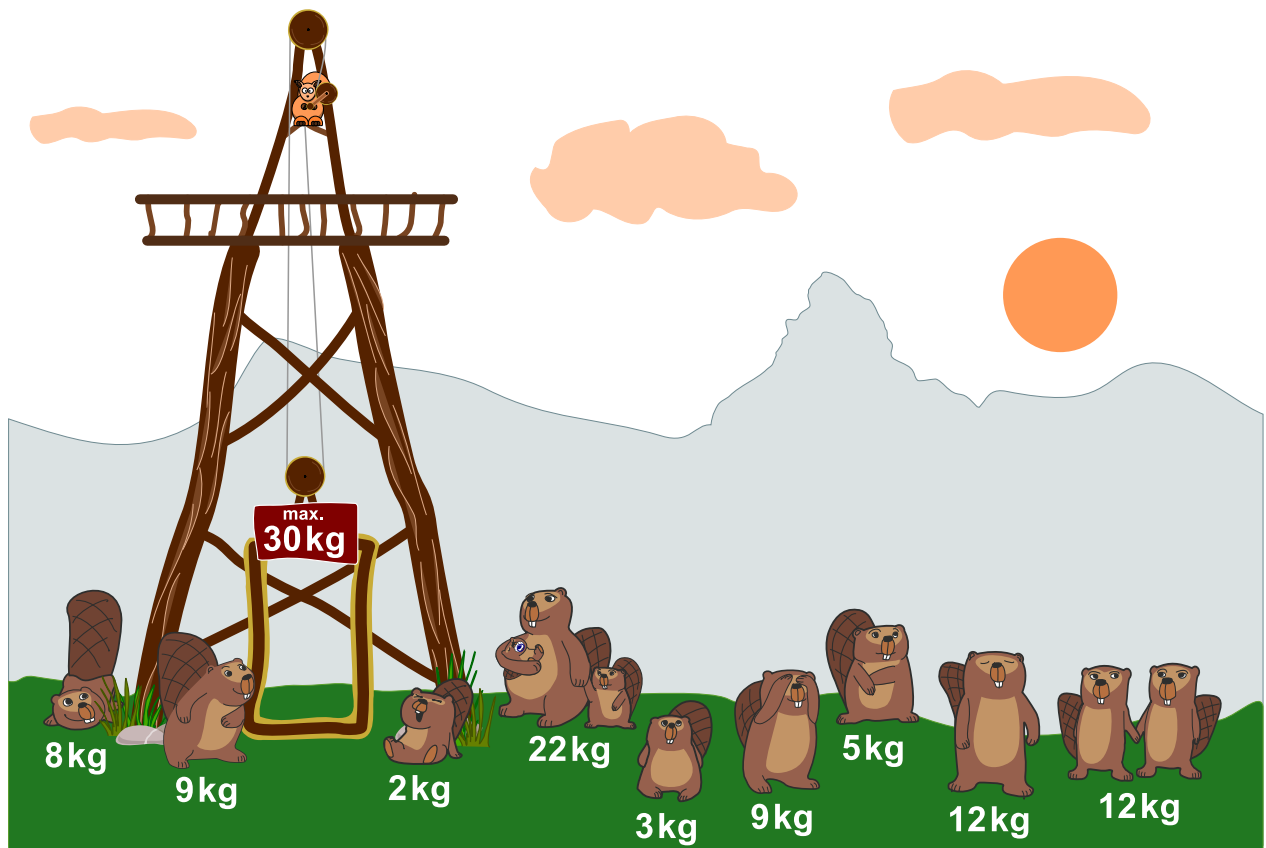
pattern recognition ("riconoscimento di modelli o strutture")

- https://it.wikipedia.org/wiki/Riconoscimento_di_pattern



9. Torre panoramica

Una famiglia di castori fa una gita fino a una torre panoramica. Purtroppo sono arrivati in ritardo e l'ascensore può compiere solo altri due viaggi fino alla cima. L'ascensore può trasportare un massimo di 30 kg per volta. I gemelli possono salire solo insieme sulla torre e la mamma castoro deve salire con il neonato e l'altro piccolo castoro per mano. Sulla torre vorrebbero salire più castori possibile.



Restando poco tempo prima della chiusura, i castori considerano solo una delle seguenti opzioni. Chi deve restare a terra per consentire al maggior numero di castori di salire sulla torre?

- A) Nessuno: tutti i castori potranno salire sulla torre.
- B) La mamma con il neonato e l'altro piccolo.
- C) I gemelli e il castoro di 5 kg.
- D) La mamma con il neonato e l'altro piccolo e anche i gemelli.
- E) La mamma con il neonato e l'altro piccolo e anche il castoro di 12 kg.

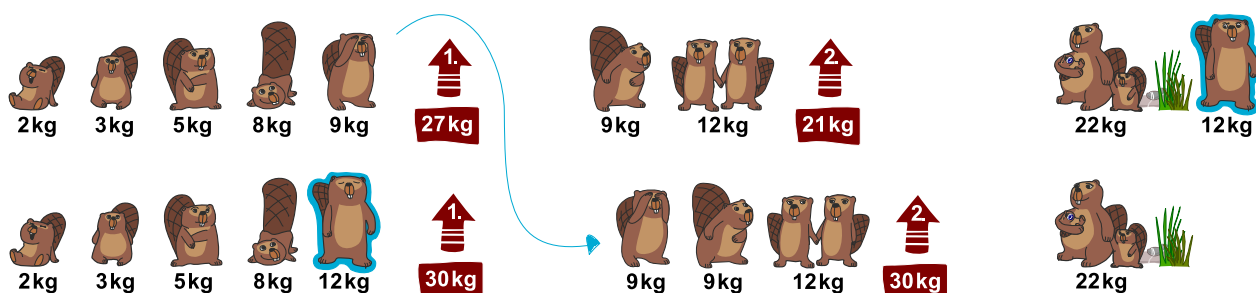


Soluzione

La risposta corretta è B).



Per verificare questa soluzione, possiamo riempire dapprima l'ascensore con i castori più leggeri: $2\text{ kg} + 3\text{ kg} + 5\text{ kg} + 8\text{ kg} + 9\text{ kg} = 27\text{ kg}$ e poi con i rimanenti $9\text{ kg} + 12\text{ kg} = 21\text{ kg}$. Ora possiamo cercare di distribuire i pesi in modo più opportuno ("ottimizzare"):



Spostando il castoreo da 9 kg nella seconda corsa, la capacità dell'ascensore è utilizzata al massimo (30 kg) e si trova il posto anche per il castoreo di 12 kg nella prima, la quale, a sua volta, raggiunge la capacità massima.

La risposta A) non è corretta, in quanto il peso totale dei castori supera la capacità massima delle due corse (60 kg). Analogamente la risposta C) non è corretta, poiché anche lasciando a terra i gemelli e il castoreo di 5 kg il peso totale sarebbe ancora 65 kg. Le risposte D) ed E) non sono corrette poiché distribuendo opportunamente il carico (vedi soluzione B) non è necessario lasciare a terra anche i gemelli o il castoreo di 12 kg. Tali soluzioni, quindi, non consentirebbero al maggior numero di castori di salire sulla torre.

Questa è l'informatica!

L'ottimizzazione è uno dei problemi classici dell'informatica. In questo ambito, spesso non è possibile trovare in tempi ragionevoli le soluzioni ottimali ("le migliori"), poiché le possibilità da verificare sono infinite.

Il nostro quesito è una versione del famoso "problema dello zaino", in cui è necessario imballare il maggior numero possibile di oggetti senza superare il peso massimo. Problemi simili hanno la caratteristica di essere *NP-completi*. In pratica, significa che non possono essere risolti in tempi ragionevoli: si può solo trovare una soluzione possibile abbastanza buona, ma non necessariamente la soluzione ottimale. Soluzioni relativamente buone sono ottenute applicando strategie opportune ("euristiche").

Parole chiave e siti web

ottimizzazione e ricerca operativa, problema dello zaino

- https://en.wikipedia.org/wiki/Combinatorial_optimization
- https://it.wikipedia.org/wiki/Ricerca_operativa
- https://it.wikipedia.org/wiki/Problema_dello_zaino



10. Le bugie hanno le gambe corte

In una giornata soleggiata, Maja, David, Iva e Marko giocano a pallone vicino alla casa di Anna. Qualcuno però rompe improvvisamente una finestra e Anna vuole sapere chi è stato. Anna conosce bene i bambini e sa che tre di loro dicono sempre la verità, mentre il quarto potrebbe anche mentire. I quattro bambini fanno queste affermazioni:



Chi ha rotto la finestra?



Soluzione

David ha rotto la finestra.



Le affermazioni di David e Maja non possono essere entrambe vere. Uno di loro deve quindi mentire. . . . Se Maja dicesse la verità, allora David mentirebbe, altrimenti se David dicesse la verità, sarebbe Maja a mentire e, di conseguenza, anche Marko oppure Iva. Questo non sarebbe però possibile, poiché tre bambini dicono sempre la verità.

Questa è l'informatica!

Per risolvere questo esercizio bisogna possedere un pensiero logico. I principi logici di base furono formulati nel 1854 da George Boole (1815 – 1864), che descrisse le affermazioni logiche riducendole fino alle loro unità.

Secondo questi principi, un'affermazione può solo essere vera o falsa (*tertium non datur*). Inoltre, le singole dichiarazioni possono essere combinate con l'aiuto di operatori. Gli operatori logici semplici come AND (*e*) o OR (*oppure*) combinano due affermazioni in una nuova affermazione. Ci sono anche operatori unari (come NOT – *non*) che prendono semplicemente una dichiarazione e ne cambiano il valore logico. Per scoprire il valore (vero o falso) di affermazioni combinate, si possono applicare vari procedimenti tra cui quello della tabella della verità (*truth table*).

L'operatore \rightarrow rappresenta l'implicazione logica ("SE" \rightarrow "ALLORA"), ovvero il processo attraverso cui si traggono delle conclusioni logiche. Proprio questo processo era necessario per risolvere l'esercizio.

I computer sono di principio basati su istruzioni logiche e semplici operatori logici (detti anche *booleani*), la cui semplicità rende molto facile costruirli. Sebbene ci siano alcuni computer basati su altri sistemi (come quelli ternari della fine degli anni '50 in Russia), essi sono sempre rimasti sperimentali o non hanno mai raggiunto grandi numeri.

Parole chiave e siti web

logica, logica booleana

- https://it.wikipedia.org/wiki/Tertium_non_datur




- https://it.wikipedia.org/wiki/George_Boole
- https://it.wikipedia.org/wiki/Algebra_di_Boole
- https://it.wikipedia.org/wiki/Implicazione_logica
- https://it.wikipedia.org/wiki/Calcolatore_ternario

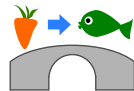





11. Le cascate

 Katja è seduta in cima a una montagna. La montagna ha tre cascate che sfociano in un fiume.

Katja può far cadere una carota o un pesce in una delle cascate. Il fiume è attraversato da diversi ponti su cui vivono dei troll. I troll sostituiscono gli oggetti che passano sotto il ponte.

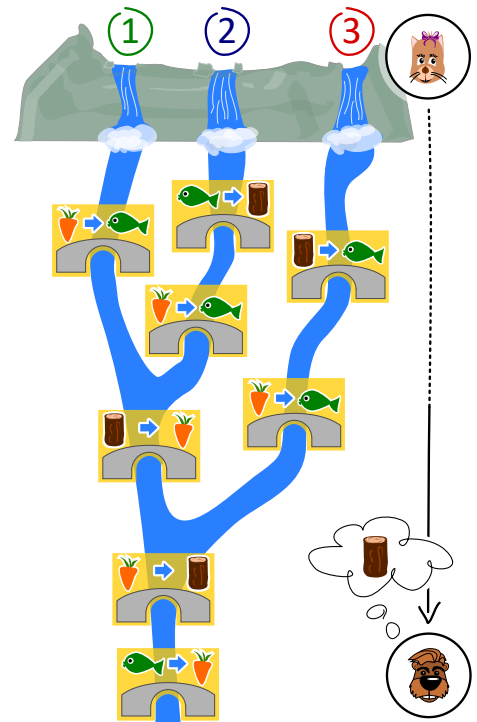


Ad esempio, quando una carota passa sotto il ponte mostrato, i troll la sostituiscono con un pesce.

 Gianni aspetta alla fine del fiume.

Gianni ha bisogno di un tronco di legno. Cosa deve far cadere Katja e in quale cascata, in modo che Gianni possa ricevere alla fine un tronco di legno?

- A) Deve far cadere un pesce 🐟 nella cascata numero 1.
- B) Deve far cadere un pesce 🐟 nella cascata numero 2.
- C) Deve far cadere una carota 🥕 nella cascata numero 2.
- D) Deve far cadere una carota 🥕 nella cascata numero 3.



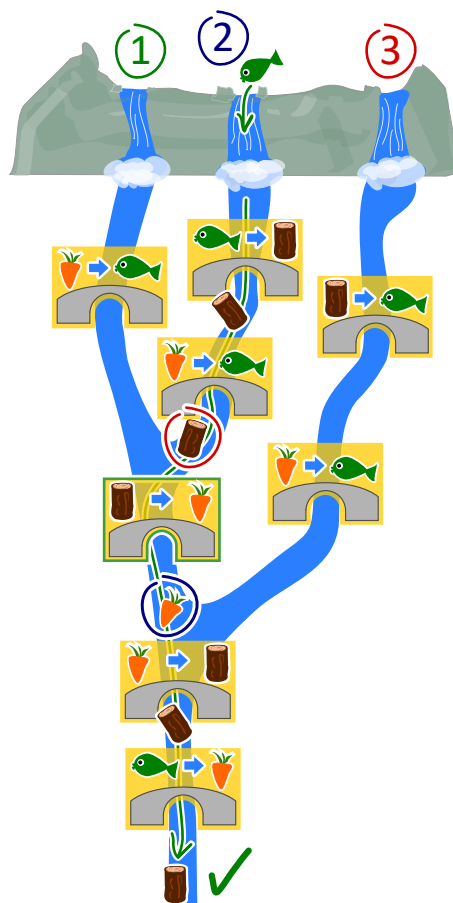


Soluzione

La risposta corretta è: B) Deve far cadere un pesce 🐟 nella cascata numero 2.

Questo succede con le diverse possibilità:

- A) Un pesce viene lasciato cadere nella cascata 1 e viene scambiato con una carota nell'ultimo ponte. Gianni ottiene quindi una carota.
- B) Un pesce viene lasciato cadere nella cascata 2, viene scambiato con un tronco, il quale viene scambiato poi con una carota e infine di nuovo con un tronco. Gianni ottiene quindi correttamente un tronco di legno.
- C) Una carota viene lasciata cadere nella cascata 2, viene scambiata con pesce e il pesce con una carota. Gianni ottiene quindi una carota.
- D) Una carota viene lasciata cadere nella cascata 3, viene scambiata con un pesce e il pesce con una carota. Gianni ottiene quindi una carota.



Oltre a provare ogni possibilità, un approccio alternativo per trovare la soluzione è quello di tornare indietro:

per poter ottenere alla fine un tronco di legno, una carota deve passare sotto al penultimo ponte. L'unico modo per avere una carota 🥕 a questo punto è giungervi dalle cascate 1 o 2 (non 3). Al ponte dopo la congiunzione delle cascate 1 e 2 bisogna necessariamente avere un tronco 🪵 e lo si può ottenere solo lasciando cadere un pesce nella cascata 2.

Questa è l'informatica!

Si può pensare a un computer come a un dispositivo che legge un input (richiesta/dato iniziale), lo elabora e scrive un output (risposta/dato finale). Ma come fa un computer a “sapere” cosa fare? Semplice... alcune persone in precedenza glielo hanno detto, attraverso delle istruzioni racchiuse in programmi. La verifica del corretto funzionamento di questi programmi è detta “collaudo del software”.

Esistono molti linguaggi di programmazione e diversi modelli (paradigmi) di programmazione. Uno di questi paradigmi è la programmazione funzionale. Esso si basa su delle funzioni, che -come in matematica- elaborano un input e producono un output. I ponti nel nostro quesito sono delle piccole funzioni e l'intero sistema è un programma scritto con un linguaggio di programmazione funzionale che trasforma il pesce (input) in un tronco (output).

Parole chiave e siti web

collaudo e test dei software, paradigmi di programmazione, programmazione funzionale, funzioni e parametri

- https://it.wikipedia.org/wiki/Collaudo_del_software



- https://it.wikipedia.org/wiki/Test_strutturale
- https://en.wikipedia.org/wiki/Black-box_testing
- https://it.wikipedia.org/wiki/Paradigma_di_programmazione
- https://it.wikipedia.org/wiki/Programmazione_funzionale

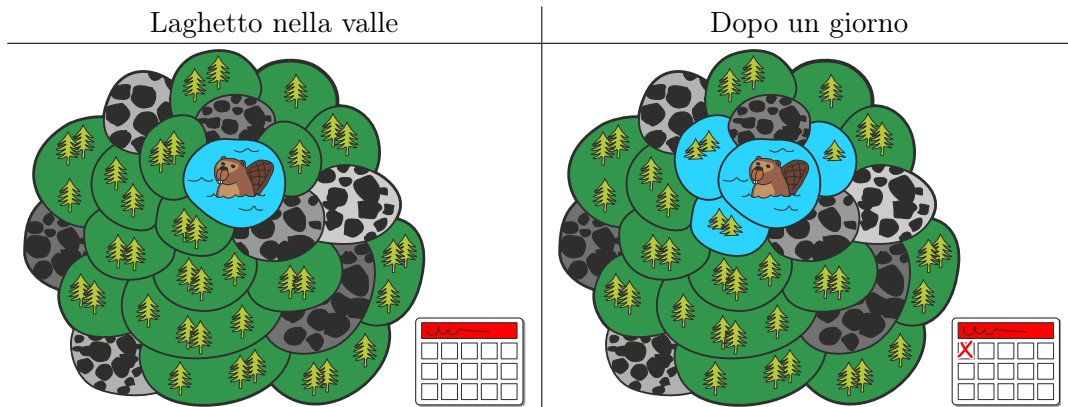




12. Il laghetto dei castori

In una valle c'è un piccolo laghetto, circondato da aree boschive o rocciose. Nel laghetto vivono alcuni castori.

Un giorno il laghetto diventa troppo piccolo per i castori e quindi decidono di allagare le aree boschive. Ogni giorno allagano delle nuove aree boschive confinanti con il lago: dopo il primo giorno, sono state dunque allagate 3 nuove aree boschive:



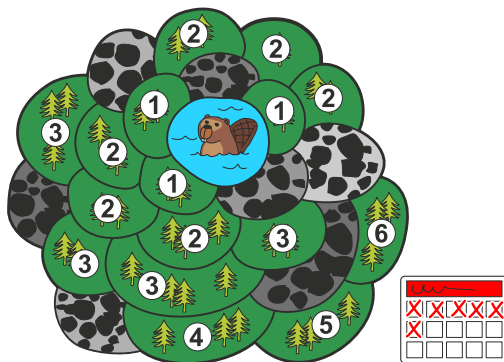
Dopo quanti giorni (incluso il giorno già mostrato nella figura) tutte le aree boschive verranno allagate?



Soluzione

Dopo sei giorni, tutte le aree boschive sono state allagate.

L'immagine mostra quando le diverse aree boschive vengono allagate: quelle inizialmente confinanti con il lago vengono allagate il primo giorno e quindi sono contrassegnate con il numero 1; le aree adiacenti sono allagate il secondo giorno e vengono contrassegnate con il numero 2 e così via. Dopo sei giorni l'intera foresta è stata allagata.



Questa è l'informatica!

Nel nostro quesito, i castori allagano ogni giorno le aree boschive immediatamente vicine. L'intera foresta può essere definita come "connessa" in quanto ogni area boschiva può essere raggiunta da una vicina.

La caratteristica di "connessione" è in determinati ambiti molto importante: nelle immagini digitalizzate, gruppi di pixel sono connessi se racchiusi in una superficie avente un unico colore; nelle reti sociali i vari utenti sono connessi ad esempio da relazioni di amicizia.

In informatica esistono dei metodi (algoritmi) per analizzare aree connesse, come ricerca in ampiezza e in profondità. Tali metodi possono essere utilizzati per sostituire il colore di un'intera superficie o per identificare gruppi sui social networks.

Parole chiave e siti web

ricerca in ampiezza, algoritmo wavefront ("fronte d'onda")


- https://it.wikipedia.org/wiki/Grafo_connesso
- https://it.wikipedia.org/wiki/Ricerca_in_ampiezza




A. Autori dei quesiti


 Jared Asuncion

 Javier Bilbao

 Laura Briviba


 Valentina Dagienė

 Darija Dasović Rakijašić

 Christian Datzko


 Susanne Datzko

 Hanspeter Erni


 Gerald Futschek

 Martin Guggisberg


 Urs Hauser

 Wei-fu Hou

 Juraj Hromkovič


 Takeharu Ishizuka

 Vaidotas Kinčius


 Regula Lacher


 Dan Lessner


 Dimitris Mavrovouniotis

 Anna Morpurgo

 Tom Naughton

 Sanja Pavlovic Šijanović

 Péter Piltmann

 Zsuzsa Pluhár


 Wolfgang Pohl

 J.P. Pretti

 Doris Reck

 Chris Roffey

 Andrea Maria Schmid

 Vipul Shah


 Mohamed El-Sherif

 Jacqueline Staub


 Allira Storey

 Faisal Al-Sudani

 Márta Szabó

 Willem van der Vegt

 Troy Vasiga

 Pieter Waker

 Michael Weigend

 Magdalena Zarach



B. Sponsoring: concorso 2018

HASLERSTIFTUNG

<http://www.haslerstiftung.ch/>

ROBOROBO

<http://www.roborobo.ch/>



<http://www.baerli-biber.ch/>



<http://www.verkehrshaus.ch/>
Musée des transports, Lucerne



Standortförderung beim Amt für Wirtschaft und Arbeit
Kanton Zürich



i-factory (Musée des transports, Lucerne)



<http://www.ubs.com/>



<http://www.bbv.ch/>



<http://www.presentex.ch/>



<http://www.zubler.ch/>
Zubler & Partner AG Informatik



OXOCARD

<http://www.oxocard.ch/>
OXOcard
OXON

 **DIARTIS**

<http://www.diartis.ch/>
Diartis AG

senarclens
leu+partner
strategische kommunikation

<http://senarclens.com/>
Senarclens Leu & Partner

ABZ

AUSBILDUNGS- UND BERATUNGSZENTRUM
FÜR INFORMATIKUNTERRICHT

<http://www.abz.inf.ethz.ch/>
Ausbildungs- und Beratungszentrum für Informatikunterricht der ETH Zürich.

hep/ haute
école
pédagogique
vaud

<http://www.hepl.ch/>
Haute école pédagogique du canton de Vaud

PH LUZERN
PÄDAGOGISCHE
HOCHSCHULE

<http://www.phlu.ch/>
Pädagogische Hochschule Luzern

n|w Fachhochschule
Nordwestschweiz

<https://www.fhnw.ch/de/die-fhnw/hochschulen/ph>
Pädagogische Hochschule FHNW

z **hdk**
Zürcher Hochschule der Künste
Game Design

<https://www.zhdk.ch/>
Zürcher Hochschule der Künste



C. Ulteriori offerte

010100110101011001001001
0100000100101110101010011
010100110100100101000101
001011010101001101010011
010010010100100100100001

SSII

www.svia-ssie-ssii.ch
schweizerischervereinfürinformatikind
erausbildung//sociétésuissepourl'infor
matique dans l'enseignement//societàsviz
zeraperl'informaticanell'insegnamento

Diventate membri della SSII <http://svia-ssie-ssii.ch/verein/mitgliedschaft/> sostenendo in questo modo il Castoro Informatico.

Chi insegna presso una scuola dell'obbligo, media superiore, professionale o universitaria in Svizzera può diventare membro ordinario della SSII.

Scuole, associazioni o altre organizzazioni possono essere ammesse come membro collettivo.