

Il Bebras dell'informatica

Violetta Lonati

Dipartimento di Informatica
Università degli Studi di Milano
aladdin@di.unimi.it

Didattica dell'Informatica



<https://bebras.it>

Come usare i quesiti nella pratica didattica

Per chi ha un background informatico

- parole chiave specialistiche e argomenti tipici

Per chi NON ha una formazione specifica in informatica

(es: docenti primo ciclo, docenti di matematica e fisica del liceo)

- pensiero computazionale

Come usare i quesiti nella pratica didattica

Per chi ha un background informatico

- parole chiave specialistiche e argomenti tipici

Per chi NON ha una formazione specifica in informatica

(es: docenti primo ciclo, docenti di matematica e fisica del liceo)

- pensiero computazionale

Per tutti

- in una prospettiva culturale che vede l'informatica come **disciplina scientifica**

Per chi ha un background informatico

- Parole chiave specialistiche (grafo, codifica binaria, algoritmo, ricerca dicotomica, codici correttori di errori, database relazionali, problema di ottimizzazione combinatoria, algoritmi greedy, automa a stati finiti ...)
- Argomenti tradizionali
 - Programmazione
 - Algoritmi (correttezza, complessità)
 - Strutture di dati (per rappresentare entità e loro relazioni)
 - Codifica digitale/simbolica
 - Protocolli di comunicazione
 - Crittografia
 - ...

Per chi NON ha una formazione formale in informatica...

Fin dalla scuola primaria è possibile proporre aspetti fondamentali dell'informatica, che hanno valore formativo generale

astrazione, modularità, precisione descrittiva

Pensiero computazionale

Il contributo culturale più significativo che ci offre l'informatica, al di là degli aspetti tecnologici o strumentali, è il **pensiero computazionale**, cioè l'insieme dei processi mentali che mette in atto un informatico nella sua tipica attività di *problem solving*.

Pensare come un informatico, non come un computer!!!

Pensiero computazionale

Il Bebras non mira a *formare* informatici professionisti, ma a divulgare l'importanza di un **pensiero computazionale**:

- formulare i problemi in modo che possano essere risolti in maniera *automatica* da agenti autonomi,
- organizzare e analizzare logicamente le *informazioni*,
- *rappresentarle* attraverso modelli e astrazioni,
- automatizzare lo svolgimento di compiti tramite sequenze di passi ordinati (*algoritmi*),
- identificare e analizzare possibili soluzioni algoritmiche usando la migliore combinazione di passi e risorse,
- *implementare* algoritmi con linguaggi di programmazione che la macchina/l'interprete automatico possa comprendere (*coding...*),
- generalizzare e trasferire processi risolutivi a una grande varietà di situazioni diverse.

Valuta

Lista

Un telaio produce tessuti con motivi geometrici, tramite alcuni comandi.

Il comando



disegna una griglia di caselle con due righe e cinque colonne.

Il comando



Inserisce in una griglia due triangoli nelle caselle a partire da quella posizionata nella prima riga e nella terza colonna, procedendo da sinistra verso destra.

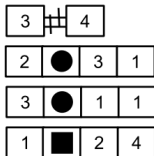
Dopo aver eseguito i due comandi indicati otteniamo il seguente motivo



Tessuto (2 punti)

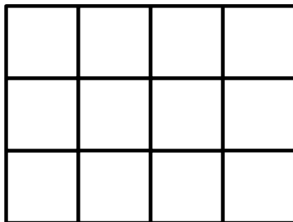


Eseguite ora la sequenza di comandi:



Che motivo si ottiene?

Cliccate nelle caselle e selezionate i simboli giusti.



Rappresentare l'informazione in maniera digitale/simbolica

Valuta

Lista

Un telaio produce tessuti con motivi geometrici, tramite alcuni comandi.

Il comando



disegna una griglia di caselle con due righe e cinque colonne.

Il comando



Inserisce in una griglia due triangoli nelle caselle a partire da quella posizionata nella prima riga e nella terza colonna, procedendo da sinistra verso destra.

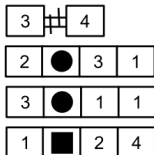
Dopo aver eseguito i due comandi indicati otteniamo il seguente motivo



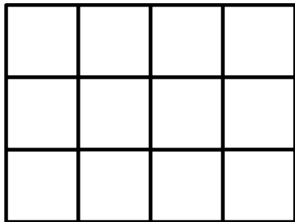
Tessuto (2 punti)



Eseguite ora la sequenza di comandi:



Che motivo si ottiene?
Cliccate nelle caselle e selezionate i simboli giusti.



Una collezione di tazze (6 punti)



Il castoro Chuck ha l'abitudine di portare a casa tazze dalle località turistiche che visita. Ora ha deciso di organizzare la sua collezione in base al colore e al continente di provenienza.

Ma... il lavoro è un po' noioso e Chuck finisce per addormentarsi! Il fratellino Morgan coglie subito l'occasione per fargli un dispetto, cambiando un numero nella tabella che Chuck stava preparando.



La tabella ora risulta così:

	rosso	giallo	verde	blu	marrone	totale
Asia	2	1	0	2	2	7
Europa	0	1	1	2	2	6
Nord America	1	2	1	0	1	6
Sud America	0	1	2	1	0	4
Africa	1	0	0	0	0	1
Oceania	0	2	1	1	0	4
totale	4	7	6	6	5	28
Impossibile						

È possibile identificare la casella cambiata da Morgan? Se sì selezionatela, altrimenti selezionate "impossibile".

Organizzare i dati

Una collezione di tazze (6 punti)



Il castoro Chuck ha l'abitudine di portare a casa tazze dalle località turistiche che visita. Ora ha deciso di organizzare la sua collezione in base al colore e al continente di provenienza.

Ma... il lavoro è un po' noioso e Chuck finisce per addormentarsi! Il fratellino Morgan coglie subito l'occasione per fargli un dispetto, cambiando un numero nella tabella che Chuck stava preparando.



La tabella ora risulta così:

	rosso	giallo	verde	blu	marrone	totale
Asia	2	1	0	2	2	7
Europa	0	1	1	2	2	6
Nord America	1	2	1	0	1	6
Sud America	0	1	2	1	0	4
Africa	1	0	0	0	0	1
Oceania	0	2	1	1	0	4
totale	4	7	6	6	5	28
Impossibile						

È possibile identificare la casella cambiata da Morgan? Se sì selezionatela, altrimenti selezionate "impossibile".

Noci e animali (max 6 punti)

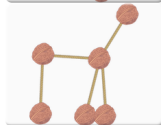
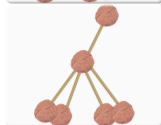
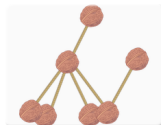
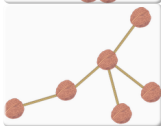
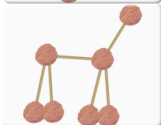


Un castoro ha usato delle noci e del cordino per costruire degli animali: una stella marina, un cane, un leone marino e una giraffa, mostrati nella colonna di sinistra.

Ha unito i pezzi con la colla in modo che non si possano staccare.

La sua sorellina ha giocato con questi animali e ora, dato che ognuno ha una forma diversa da quella di prima, non è facile capire chi era chi.

Collegate ciascun animale trasformato (colonna di destra) al suo originale (colonna di sinistra).



Analizzare logicamente i dati

Noci e animali (max 6 punti)

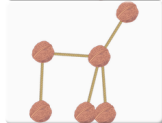
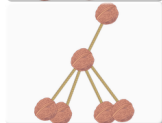
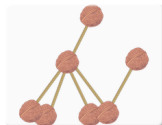
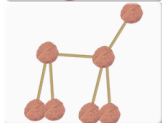


Un castoro ha usato delle noci e del cordino per costruire degli animali: una stella marina, un cane, un leone marino e una giraffa, mostrati nella colonna di sinistra.

Ha unito i pezzi con la colla in modo che non si possano staccare.

La sua sorellina ha giocato con questi animali e ora, dato che ognuno ha una forma diversa da quella di prima, non è facile capire chi era chi.

Collegate ciascun animale trasformato (colonna di destra) al suo originale (colonna di sinistra).



Sacchi nell'ascensore (max 4 punti)



Nel corridoio accanto all'ascensore ci sono alcuni sacchi allineati alla parete. Su ogni sacco è scritto il peso in kg.



L'ascensore serve per trasportare i sacchi in un magazzino. L'ascensore porta al massimo 100 kg e viene fatto partire non appena il suo carico supera gli 80 kg.

Per caricarlo, si prende il primo sacco della fila (quello più vicino all'ascensore) e lo si mette nell'ascensore, tranne quando il sacco fa superare il limite di 100 kg; in questo caso il sacco viene messo oltre l'ascensore a formare via via una nuova fila che parte dal fondo del lato opposto del corridoio.

Quando tutti i sacchi della fila sono stati spostati, si continua nello stesso modo considerando la fila formata dall'altro lato del corridoio.

Dopo che tutti i sacchi sono stati trasportati in magazzino, quale delle seguenti affermazioni è vera?

V

F

Una volta l'ascensore ha trasportato esattamente 100 kg.

V

F

Non si è mai formata una fila a destra dell'ascensore.

V

F

La prima volta l'ascensore ha trasportato 94 kg.

V

F

Ci sono voluti cinque viaggi per trasportare tutti i sacchi.

Sacchi nell'ascensore (max 4 punti)



Nel corridoio accanto all'ascensore ci sono alcuni sacchi allineati alla parete. Su ogni sacco è scritto il peso in kg.



L'ascensore serve per trasportare i sacchi in un magazzino. L'ascensore porta al massimo 100 kg e viene fatto partire non appena il suo carico supera gli 80 kg.

Per caricarlo, si prende il primo sacco della fila (quello più vicino all'ascensore) e lo si mette nell'ascensore, tranne quando il sacco fa superare il limite di 100 kg; in questo caso il sacco viene messo oltre l'ascensore a formare via via una nuova fila che parte dal fondo del lato opposto del corridoio.

Quando tutti i sacchi della fila sono stati spostati, si continua nello stesso modo considerando la fila formata dall'altro lato del corridoio.

Dopo che tutti i sacchi sono stati trasportati in magazzino, quale delle seguenti affermazioni è vera?

V

F

Una volta l'ascensore ha trasportato esattamente 100 kg.

V

F

Non si è mai formata una fila a destra dell'ascensore.

V

F

La prima volta l'ascensore ha trasportato 94 kg.

V

F

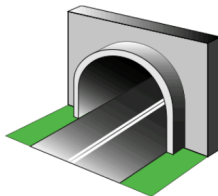
Ci sono voluti cinque viaggi per trasportare tutti i sacchi.

La galleria (4 punti)



Ben va a fare una passeggiata con papà, mamma e la sorellina Anna. Lungo il percorso incontrano una galleria stretta e buia, che può essere attraversata solo da uno o due castori per volta, e richiede l'uso di una torcia. Quindi saranno necessari più viaggi nella galleria, tanto più che hanno una sola torcia.

Se Ben può attraversare la galleria in 5 minuti, Anna in 10, la mamma in 20 e il papà in 25, riusciranno ad attraversare tutti la galleria in un'ora?



Scegliete i nomi dei castori che devono attraversare il tunnel avanti e indietro per ottenere questo risultato.

Andata



Ritorno



Andata



Ritorno



Andata



Identificare una strategia

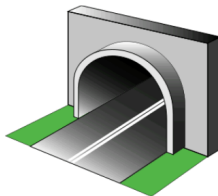
La galleria (4 punti)



Ben va a fare una passeggiata con papà, mamma e la sorellina Anna. Lungo il percorso incontrano una galleria stretta e buia, che può essere attraversata solo da uno o due castori per volta, e richiede l'uso di una torcia. Quindi saranno necessari più viaggi nella galleria, tanto più che hanno una sola torcia.

Se Ben può attraversare la galleria in 5 minuti, Anna in 10, la mamma in 20 e il papà in 25, riusciranno ad attraversare tutta la galleria in un'ora?

Scegliete i nomi dei castori che devono attraversare il tunnel avanti e indietro per ottenere questo risultato.



Andata	➔	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ritorno	➔	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Andata	➔	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ritorno	➔	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Andata	➔	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Caccia al ladro (6 punti)



Oggi hanno rubato il famoso "Diamante blu" dal museo in cui era esposto: è stato sostituito con un'imitazione di vetro verde.



Al museo sono entrati 2000 visitatori, uno per volta. L'investigatore Montalbano deve trovare il ladro e ha la lista dei visitatori, ordinati in base a quando hanno visitato la stanza del Diamante. A tutti farà la stessa domanda: il diamante era blu o verde? Senza dubbio tutti risponderanno sinceramente, a parte il ladro che dirà di aver visto un diamante verde.

Montalbano è furbissimo e userà la strategia che gli garantisce di interrogare il minor numero di persone. Quale di queste affermazioni può fare Montalbano senza sbagliare?



Sono sicuro di trovare il ladro interrogando meno di 20 visitatori



A meno di non essere particolarmente fortunato, dovrò interrogare più di 20 visitatori, ma certamente meno di 200



A meno di non essere particolarmente fortunato, dovrò interrogare più di 200 visitatori, forse addirittura 1999



Se sono sfortunato mi tocca interrogare tutti i 2000 visitatori

Analizzare una strategia

Caccia al ladro (6 punti)



Oggi hanno rubato il famoso "Diamante blu" dal museo in cui era esposto: è stato sostituito con un'imitazione di vetro verde.



Al museo sono entrati 2000 visitatori, uno per volta. L'investigatore Montalbano deve trovare il ladro e ha la lista dei visitatori, ordinati in base a quando hanno visitato la stanza del Diamante. A tutti farà la stessa domanda: il diamante era blu o verde? Senza dubbio tutti risponderanno sinceramente, a parte il ladro che dirà di aver visto un diamante verde.

Montalbano è furbissimo e userà la strategia che gli garantisce di interrogare il minor numero di persone. Quale di queste affermazioni può fare Montalbano senza sbagliare?



Sono sicuro di trovare il ladro interrogando meno di 20 visitatori



A meno di non essere particolarmente fortunato, dovrò interrogare più di 20 visitatori, ma certamente meno di 200



A meno di non essere particolarmente fortunato, dovrò interrogare più di 200 visitatori, forse addirittura 1999



Se sono sfortunato mi tocca interrogare tutti i 2000 visitatori

Rettangoli (6 punti)



Un piccolo robot è specializzato nel disegnare rettangoli. Può eseguire solo i seguenti comandi:

- **Arancione**: disegna una riga arancione.
- **Nero**: disegna una riga nera.
- **Gira**: gira in senso orario di 90 gradi.
- **C1+C2**, dove **C1** e **C2** sono comandi: esegue prima il comando **C1** e poi **C2**.
- **n*(C)**, dove **n** è un numero intero positivo e **C** è un comando: esegue il comando **C** per **n** volte.

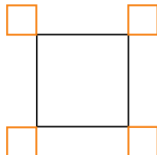
Ad esempio **2*(Nero+Arancione)** è un comando valido e produce una linea di quattro tratti: nero, arancione, nero, arancione.

La riga nera e quella arancione hanno la stessa lunghezza.

Il robot deve disegnare la seguente figura.

Una riga nera di questa figura deve essere lunga il triplo di una arancione.

Completate il programma in modo che il robot disegni la figura.



4* ()

Implementare un algoritmo con un linguaggio di programmazione (coding...)

Rettangoli (6 punti)



Un piccolo robot è specializzato nel disegnare rettangoli. Può eseguire solo i seguenti comandi:

- **Arancione**: disegna una riga arancione.
- **Nero**: disegna una riga nera.
- **Gira**: gira in senso orario di 90 gradi.
- **C1+C2**, dove **C1** e **C2** sono comandi: esegue prima il comando **C1** e poi **C2**.
- **n*(C)**, dove **n** è un numero intero positivo e **C** è un comando: esegue il comando **C** per **n** volte.

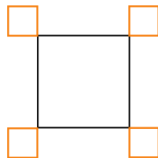
Ad esempio **2*(Nero+Arancione)** è un comando valido e produce una linea di quattro tratti: nero, arancione, nero, arancione.

La riga nera e quella arancione hanno la stessa lunghezza.

Il robot deve disegnare la seguente figura.

Una riga nera di questa figura deve essere lunga il triplo di una arancione.

Completate il programma in modo che il robot disegni la figura.

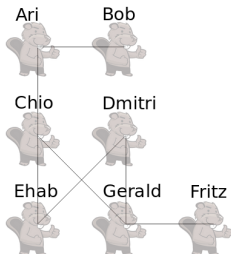


4* ()

Popolarità (6 punti)



Sette castori sono iscritti a un social network nel quale ciascuno può vedere le foto pubblicate nel proprio profilo e nel profilo dei propri amici. Nella figura potete vedere di chi è amico ciascun castoro.



Alla fine dell'estate ciascun castoro pubblica sui profili di tutti i suoi amici una foto che lo rappresenta in costume da bagno. Seleziona il castoro la cui foto verrà vista da più castori.

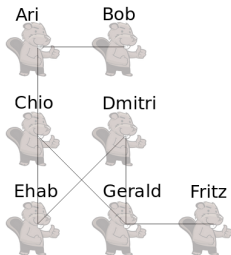
Formulare i problemi...

...in modo che possano essere risolti in maniera automatica;
generalizzare e trasferire processi algoritmici a una grande varietà di
situazioni diverse

Popolarità (6 punti)



Sette castori sono iscritti a un social network nel quale ciascuno può vedere le foto pubblicate nel proprio profilo e nel profilo dei propri amici. Nella figura potete vedere di chi è amico ciascun castoro.



Alla fine dell'estate ciascun castoro pubblica sui profili di tutti i suoi amici una foto che lo rappresenta in costume da bagno. Seleziona il castoro la cui foto verrà vista da più castori.

In sintesi ...

La gara è divertente e può essere istruttiva e formativa in ogni caso, ma il potenziale informatico dei quesiti Bebras si può sviluppare soprattutto dopo e oltre la gara

Negli istituti tecnici:

- Collegando i quesiti a temi specifici, anche tecnici.
- Usando i quesiti come occasioni per parlare anche degli aspetti scientifici e non solo tecnici della disciplina, in una prospettiva culturale più ampia.

Nei licei o nella scuola del primo ciclo:

- Guardando i quesiti in una prospettiva culturale trasversale, dal punto di vista del pensiero computazionale:
“quale abilità del pensiero computazionale è stimolata da questo quesito Bebras?”
- Usando i quesiti come spunti per introdurre aspetti, anche tecnici, tipicamente informatici.