

Quesiti da svolgere esclusivamente su carta (15 punti)

Il labirinto di frecce (4 punti)

Un piccolo robot si muove sulla scacchiera che vedete, seguendo le frecce: dalla casella in cui si trova si sposta nella direzione delle frecce di tante caselle quante sono le frecce stesse, e poi ricomincia dalla casella in cui si è venuto a trovare. Per esempio, se si trova nella casella C2 si sposterà nella casella A2, e poi da qui nella A3, e così via.

4	\Rightarrow \Rightarrow	\Rightarrow \Rightarrow	\leftarrow	\Downarrow \Downarrow
3	\Rightarrow \Rightarrow	\rightarrow	\downarrow	\rightarrow
2	\uparrow	\uparrow	\leftarrow \leftarrow	\rightarrow
1	\rightarrow	\Rightarrow \Rightarrow	\uparrow \uparrow	\leftarrow
	A	B	C	D

1. Il piccolo robot vorrebbe uscire dalla scacchiera per ricaricare le batterie: partendo da quali caselle della colonna A può uscire dalla scacchiera? Giustificate la risposta.
 - a) A1 e A4
 - b) A2 e A3
 - c) A3
 - d) A4

Solo dalla casella A4 (risposta 4).

Si possono provare i diversi percorsi. Si nota subito che dalle caselle A2 e A3 si entra in un ciclo senza fine A2-A3-C3-C2-A2... Partendo da A1, col percorso A1-B1-D1-C1-C3 si entra nel ciclo infinito. Non resta che A4-C4-B4-D4-D2 e la freccia a destra porta fuori dalla scacchiera. Oppure si può procedere all'indietro e notare che le uniche frecce che portano fuori dalla scacchiera sono in D2 e D3. Solo D2 può essere raggiunta da D4, e a D4 si può arrivare da B4...

2. Completate la scacchiera qui sotto con le frecce mancanti in modo che dalla casella A4 si possa raggiungere la casella contrassegnata con X.

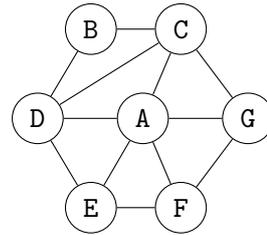
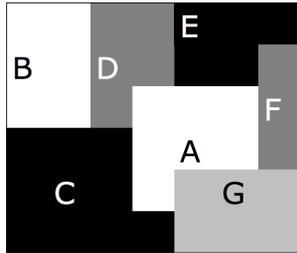
5	→	⇒	↓	↓↓
4	↓		←	
3	↑↑	↓↓	x	↑
2	↑	→	←	↑
1		←		→
	A	B	C	D

5	→	⇒	↓	↓↓
4	↓	↓	←	←
3	↑↑	↓↓	x	↑
2	↑	→	←	↑
1	⇒	←	↑↑	→
	A	B	C	D

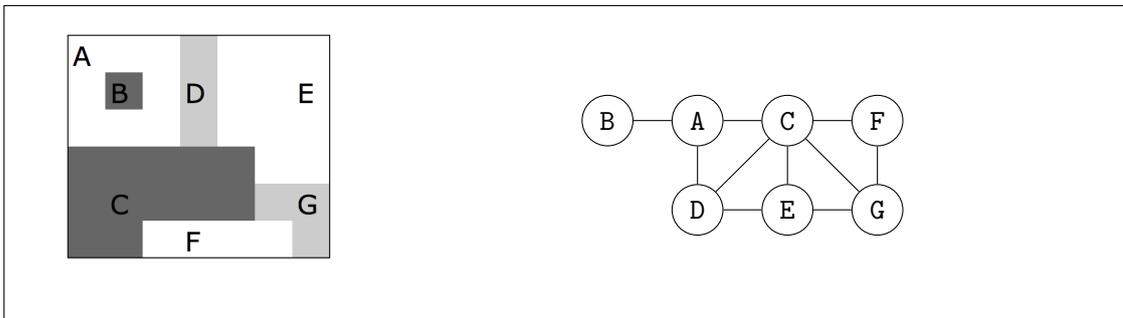
La casella C3 è raggiungibile solo da C1, che a sua volta è raggiungibile solo da A1, che a sua volta è raggiungibile solo da B1, che a sua volta è raggiungibile solo da B3, che a sua volta è raggiungibile solo da B4, che a sua volta è raggiungibile solo da D4.

Astrattismo (5 punti)

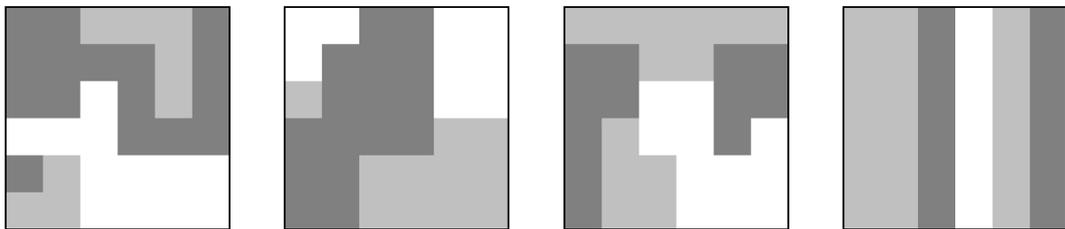
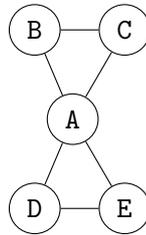
Vedete qui raffigurata un'opera di arte astratta. Un modo ancora più *astratto* di rappresentarla è espresso dal diagramma a fianco, in cui ogni regione di colore è rappresentata da un cerchio e ogni confine tra due regioni da un segmento che collega i cerchi corrispondenti.



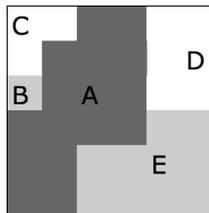
1. Disegnate il grafo che rappresenta l'opera d'arte raffigurata qui sotto, ed etichettate i nodi del diagramma con le lettere corrispondenti alle regioni di colore.



2. Individuate a quale delle quattro opere d'arte della figura corrisponde il diagramma proposto ed etichettate le regioni di colore in corrispondenza alle lettere del diagramma.



L'opera è la seconda e le regioni vanno etichettate nel seguente modo:



Il diagramma è, come sapete, un *grafo*: i cerchi si chiamano *nod*i e i segmenti *lati* (o *archi*).

Nella prima opera c'è una regione inglobata in un'altra, quindi con un solo confine, mentre il grafo non ha nodi con un solo vicino collegato. La seconda opera è quella giusta: è facile individuare la regione centrale con 4 vicini, e le altre regioni con 2 vicini ciascuno. Nella terza opera c'è una regione che confina con altre 3 regioni mentre il grafo non ha nodi con 3 vicini collegati. L'ultima opera ha due regioni con un solo confine mentre il grafo non ha nodi con un solo vicino collegato; inoltre non esiste, come indicato nel grafo, nessuna regione con 4 vicini collegati.

Troppe foto (6 punti)

La famiglia Ordinati (Ada, Marco e Pia) archivia ogni anno centinaia di fotografie. Dopo alcune esperienze negative ha deciso che il nome del file che contiene una foto deve avere precisamente il formato "gg-mm-aaaa-" per indicare giorno, mese ed anno, e poi i nomi delle persone (della famiglia) ritratte separate dal segno "+", e infine l'estensione ".jpg". Per esempio il file 11-06-2011-Ada+Pia+Marco.jpg ha un nome corretto. Il programma di ricerca dei file consente l'uso del carattere "*" per indicare un numero qualsiasi (anche 0) di caratteri (o cifre) qualsiasi. Ad esempio *moto sta per remoto, 12moto, ..., ma anche moto.

1. Per cercare esclusivamente le foto di Ada (ritratta eventualmente insieme con altre persone) scattate quest'anno cosa si dovrà digitare e perché?
 - a) *12*Ada*.jpg
 - b) *2012**Ada*.jpg
 - c) *012*Ada*.jpg
 - d) *2012-Ada*.jpg

La soluzione corretta è la c).

Anche se l'anno non è indicato con quattro cifre, la presenza di tre cifre esclude giorno e mese. Invece la soluzione a) trova anche le foto scattate a dicembre o un giorno 12 di un anno o mese qualsiasi. La soluzione b) trova solo le foto in cui il nome di Ada non è indicato per primo, perché se è il primo o l'unico non sarà preceduto dal carattere "+". Infine, la soluzione d) trova, al contrario, solo le foto in cui Ada è indicata per prima, subito dopo l'anno. Notiamo che se un componente della famiglia si chiamasse Adamo, anche la soluzione c) sarebbe scorretta, perché selezionerebbe foto di Adamo che non ritraggono Ada...

2. Cosa si può digitare per trovare le foto di Pia (ritratta eventualmente insieme con altre persone) scattate il primo giorno di un mese e di un anno qualsiasi.

01-*Pia*.jpg oppure 01*Pia*.jpg

Il fatto che il nome inizi con "01" garantisce che il numero si riferisca proprio al giorno; l'asterisco prima di "Pia" permette di trovare sia i file in cui Pia compare per prima sia gli altri; l'asterisco dopo "Pia" permette di trovare sia i file in cui Pia compare per ultima sia gli altri.

Nomi di battesimo (8 punti)

Questa prova va svolta su carta. Se volete, potete usare il Web per fare delle ricerche.

Saper scegliere bene i nomi da dare alle cose è una qualità che non può mancare a un bravo informatico. Quando poi si tratta di scegliere il nome di un programma gli informatici sfoderano spesso il loro particolare senso dell'umorismo. Rispondete alle seguenti domande.

1. Quale linguaggio di programmazione ha un nome che si ispira a un tipo di caffè?

Si tratta di Java. Pare che tale linguaggio debba il suo nome al caffè di Giava (Java in inglese), varietà in voga presso i creatori del linguaggio stesso.
Suggerimenti per la ricerca: usare come parole chiave "linguaggio", "programmazione" e "caffè".

2. Quale server Web ha il nome di una tribù di nativi americani?

La risposta è Apache, il cui nome è stato scelto in segno di rispetto per l'omonima tribù.
Suggerimenti per la ricerca: usare come parole chiave "tribù", "nativi americani" e "server web".

3. Quale sigla, utilizzata per indicare un'importante famiglia di software *open source*, coincide col nome di un animale dei bovidi che vive nella savana?

La risposta è GNU, sigla ricorsiva che espansa significa *GNU's not Unix!* e che coincide con il nome dello gnu.
Suggerimenti per la ricerca: usare come parole chiave "software open source", "animale" e "savana".

4. Quale linguaggio di programmazione ha come nome una parola molto simile (basta cambiare una lettera) a un famoso gioco di costruzioni?

Il linguaggio in questione è Logo, il cui nome si ottiene partendo da "Lego" (il gioco di costruzioni forse più conosciuto) e scambiando la 'e' con una 'o'.
Suggerimenti per la ricerca: scorrendo una lista di linguaggi di programmazione (si può fare una ricerca specificando "lista", "linguaggi" e "programmazione" come parole chiave) si verifica che "Logo" è l'unico nome simile a un gioco di costruzioni.

5. Quale linguaggio di programmazione porta il nome di battesimo della figlia del famoso poeta britannico George Byron?

La risposta è Ada, nome di un linguaggio di programmazione ispirato ad Ada Lovelace, figlia di Lord Byron, che è considerata la prima programmatrice della storia per aver scritto programmi per un calcolatore meccanico realizzato da Charles Babbage.
Suggerimenti per la ricerca: usare le parole chiave "George Byron" e "programmazione".

6. Quale linguaggio di programmazione ha un nome che si ispira a un gruppo di comici britannici?

Si tratta di Python, il cui nome è stato scelto in onore dei Monty Python, gruppo di comici inglesi particolarmente caro al creatore del linguaggio.
Suggerimenti per la ricerca: usare le parole chiave "comici britannici" e "linguaggio di programmazione".

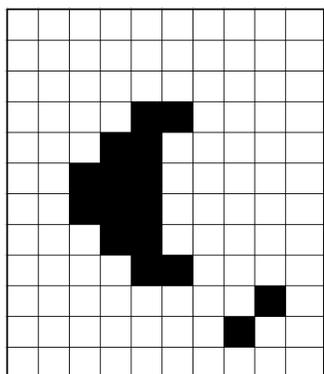
7. Quale sistema per l'elaborazione dei testi ha (per puro caso) lo stesso nome di un famoso ranger protagonista di un fumetto italiano?

Il fumetto in questione è l'intramontabile Tex Willer, il cui protagonista ha lo stesso nome di \TeX (scritto con la 'X' maiuscola, che in realtà rappresenta la lettera greca χ), sistema per l'elaborazione dei testi caro agli informatici. L'omonimia non è voluta, in quanto il nome \TeX si ispira al termine greco *téchne* (perizia o arte del saper fare).
Suggerimenti per la ricerca: usare inizialmente "ranger", "fumetto" e "italiano" come parole chiave per ottenere dei riferimenti a Tex Willer; cercare successivamente "Tex Willer" e "sistema elaborazione testi".

8. Quale linguaggio di programmazione ha preso il nome dall'ingegnere la cui opera più famosa fu costruita per l'esposizione universale di Parigi nel 1889?

Si tratta di Eiffel, inteso sia come linguaggio che come cognome dell'ingegnere che ha concepito la famosa torre simbolo di Parigi.
Suggerimenti per la ricerca: si ottengono vari riferimenti al nome della torre (e quindi anche a quello del linguaggio), specificando "esposizione universale parigi 1889" e "ingegnere" come parole chiave.

3. Come si può costruire l'immagine qui sotto, partendo dall'immagine di prima, avendo a disposizione un massimo di 4 click?



L'immagine è molto simile a quella precedente. Per ottenerla è sufficiente:

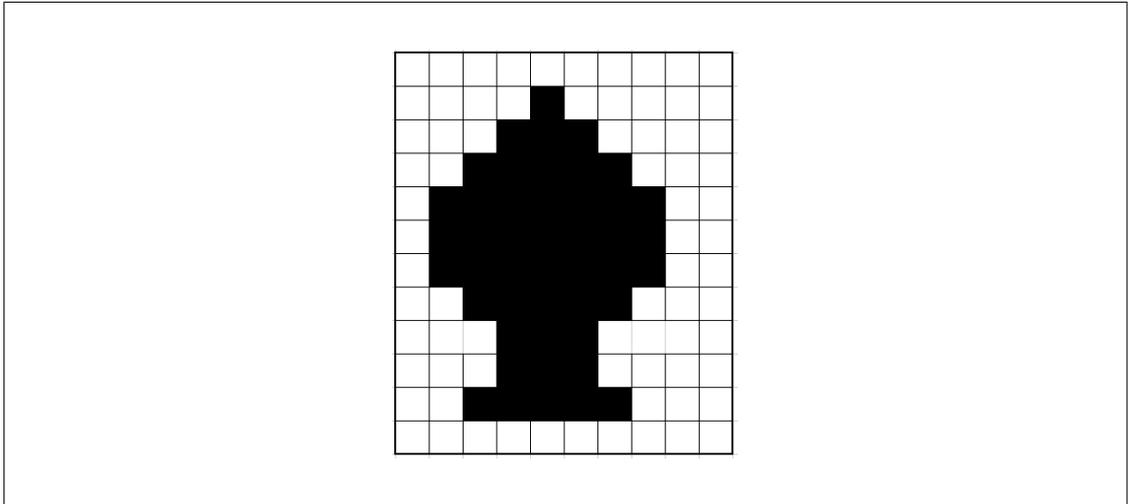
- clickare su "rifletti orizzontalmente" (1 click),
- selezionare il colore nero (1 click),
- aggiungere i due quadratini neri (2 click).

4. Scoprite come funziona la "compressione semplice" e datene una descrizione.

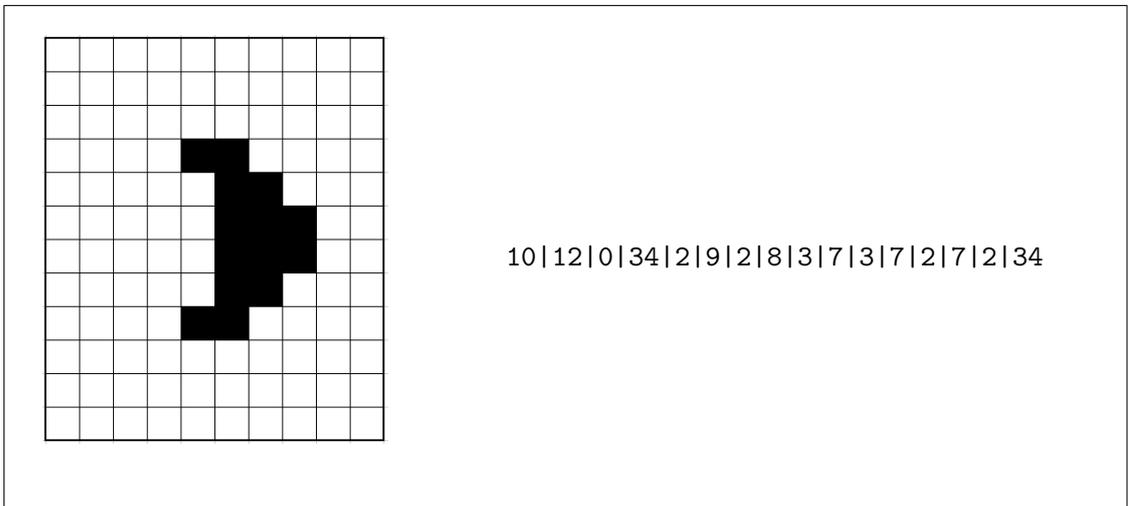
La compressione semplice descrive l'immagine quadrettata attraverso una sequenza di numeri, separati dal simbolo |. I primi due numeri di questa sequenza sono il numero di colonne e il numero di righe dell'immagine. Per capire il significato degli altri numeri, partite dalla casella A1 e contate quanti quadretti neri consecutivi ci sono: questo vi dà il prossimo numero della sequenza (se A1 è bianco, tale numero sarà 0); poi proseguite contando i quadretti bianchi consecutivi; poi di nuovo quelli neri, e così via, finché sarete arrivati nella casella L8. Le caselle vanno visitate in ordine, riga per riga, dall'alto verso il basso e da sinistra verso destra (quindi in quest'ordine: A1, A2, A3, ..., A8, B1, B2, ..., L1, L2 ..., L8).
Notate che il prodotto dei primi due numeri della sequenza ($8 \times 10 = 80$) è pari alla somma dei rimanenti numeri, che è proprio il numero di quadratini che compongono l'intera immagine.

5. Ricostruite l'immagine corrispondente alla sequenza

10|12|0|14|1|8|3|6|5|4|7|3|7|3|7|4|5|6|3|7|3|6|5|13.



6. Qual è la sequenza corrispondente all'immagine qui sotto?



10|12|0|34|2|9|2|8|3|7|3|7|2|7|2|34

La macchina di Alan Turing (20 punti)

Questa prova va svolta su carta.

Avete però a disposizione un programma per fare degli esperimenti.

È a disposizione un simulatore della Macchina di Turing, che potete utilizzare per provare i programmi che scrivete: per avviarlo, cliccate sull'icona "Macchina di Turing" sul Desktop.

1. Cosa fa il seguente programma eseguibile dalla Macchina di Turing quando sul nastro di partenza c'è una sequenza di A, B e C (per esempio AAAABC o AABBBBB)?

(0,A) > (0,*,s)
(0,B) > (0,*,s)
(0,C) > (1,*,s)
(1,*) > (2,V,-)
(1,A) > (1,*,s)
(1,B) > (1,*,s)
(1,C) > (1,*,s)

Se la sequenza contiene almeno una C, al termine dell'esecuzione del programma sul nastro appare una sola V, altrimenti il nastro finale è vuoto.

2. Cosa fa il seguente programma eseguibile dalla Macchina di Turing quando sul nastro di partenza c'è una sequenza di A e B (per esempio AAAABB o AABB o A)? Il programma è caricabile nel simulatore scegliendo la voce di menù Mistero.

(0,A) > (1,*,s)
(1,A) > (1,A,s)
(1,B) > (1,B,s)
(1,*) > (2,*,d)
(2,B) > (3,*,d)
(3,A) > (3,A,d)
(3,B) > (3,B,d)
(3,*) > (0,*,s)
(0,*) > (4,S,s)
(4,*) > (F,I,s)
(0,B) > (F,*,-)

Il programma scrive sul nastro SI se sul nastro di partenza c'è una sequenza di A seguita da una sequenza di B con il medesimo numero di lettere.

3. Programmate la Macchina di Turing in modo che, data sul nastro di partenza una sequenza qualsiasi delle lettere 0 e I, aggiunga una lettera I se il numero delle I già presente è dispari, altrimenti aggiunga una 0: in ogni caso, quindi, il numero finale di I deve essere pari.

nastro iniziale	nastro finale
IO	IOI
IOI	IOIO
0	00

Una possibile soluzione è:

```
(0,I) > (1,I,s)
(1,I) > (0,I,s)
(1,0) > (1,0,s)
(0,0) > (0,0,s)
(0,*) > (F,0,-)
(1,*) > (F,I,-)
```

4. Programmate la Macchina di Turing in modo che, data sul nastro iniziale una sequenza qualsiasi di A e B, al termine dell'esecuzione le lettere della sequenza appaiano invertite a due a due. Esempi:

nastro iniziale	nastro finale
ABAB	BABA
ABA	BAA
BAAB	ABBA

Una soluzione si può ottenere riempiendo opportunamente gli spazi coi puntini nel seguente programma.

```
(0,A) > (LA,A,s)
(0,...) > (LB,...,s)
(LA, A) > (0, A, s)
(LA, B) > (SB,A,d)
(SB, A) > (... ,B,s)
(..., A) > (0, A, s)
(..., B) > (0, B, s)
(LB, B) > (0, B, s)
(LB, A) > (SA,B, d)
(..., B) > (... , A, s)
```

Il programma può essere completato inserendo nell'ordine: B B J J J SA J, dove J è un nuovo stato (si può scegliere un nome qualunque, purché non già usato).

5. Programmate la Macchina di Turing in modo che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza qualsiasi di A,B, e C, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sequenza che si ottiene eliminando tutte le A iniziali fino alla prima lettera diversa da A piú a sinistra. Qualora la sequenza iniziale sia composta da sole A, il risultato finale è A.

nastro iniziale	nastro finale
ABC	BC
ABAC	BAC
BBB	BBB
AAAA	A

Una possibile soluzione è:

$(0,A) > (0,*,s)$
 $(0,B) > (1,B,-)$
 $(0,C) > (1,C,-)$
 $(0,*) > (1,A,-)$