

NC Cognome: _____ Nome: _____

Matricola

Indirizzo email _____@studenti.unitn.it

Dipartimento

Informazione

Il simbolo \forall significa per ogni, pertanto possiamo scrivere $\forall x$. che significa per ogni x .

Il simbolo \exists significa esiste, pertanto possiamo scrivere $\exists x$. che significa esiste x .

The symbol \forall is read for all, so when we write $\forall x$. we read it for all x such that...

The symbol \exists is read exists, so when we write $\exists x$. we read it there exists an x such that...

Domanda **1**

Punteggio max.: 1,00

Select the correct answer.

Considerate la seguente proposizione e dite se le conclusioni (quello che segue il 'quindi') sono vere o false:

- se corro allora sudo, e corro, quindi sudo

Consider the following propositions and state whether the conclusion (what follows the 'therefore') is true or false

- if i run then i sweat, and i run, therefore i sweat

Scegli una risposta:

Vero

Falso

Domanda **2**

Punteggio max.: 1,00

Select the correct answer.

Considerate la seguente proposizione e dite se le conclusioni (quello che segue il 'quindi') sono vere o false:

- se corro allora sudo, e sudo, quindi corro

Consider the following propositions and state whether the conclusion (what follows the 'therefore') is true or false

- if i run then i sweat, and i sweat, therefore i run

Scegli una risposta:

Vero

Falso

[In](#)

Domanda **3**

Punteggio max.: 1,00

Select the correct answer.

Considerate la seguente proposizione e dite se le conclusioni (quello che segue il 'quindi') sono vere o false:

- se corro allora se sono in palestra allora sudo, e sono in palestra, quindi sudo

Consider the following propositions and state whether the conclusion (what follows the 'therefore') is true or false

- if i run then if i am in the gym then i sweat, and i am in the gym, therefore i sweat

Scegli una risposta:

- Vero
- Falso

Domanda **4**

Punteggio max.: 1,00

Select the correct answer.

Considerate la seguente proposizione e dite se le conclusioni (quello che segue il 'quindi') sono vere o false:

- se corro allora se sono in palestra allora sudo, e corro, e sono in palestra, quindi sudo

Consider the following propositions and state whether the conclusion (what follows the 'therefore') is true or false

- if i run then if i am in the gym then i sweat, and i run, and i am in the gym, therefore i sweat

Scegli una risposta:

- Vero
- Falso

Domanda **5**

Punteggio max.: 1,00

Select the correct answer.

Considerate la seguente proposizione e dite se le conclusioni (quello che segue il 'quindi') sono vere o false:

- se corro e faccio pesi allora sudo, e corro, quindi sudo

Consider the following propositions and state whether the conclusion (what follows the 'therefore') is true or false

- if i run and i lift then i sweat, and i run, therefore i sweat

Scegli una risposta:

- Vero
- Falso

Domanda **6**

Punteggio max.: 1,00

Select the correct answer.

Considerate la seguente proposizione e dite se le conclusioni (quello che segue il 'quindi') sono vere o false:

- se corro e faccio pesi allora sudo, e corro e faccio pesi, quindi sudo

Consider the following propositions and state whether the conclusion (what follows the 'therefore') is true or false

- if i run and i lift then i sweat, and i run and i lift, therefore i sweat

Scegli una risposta:

- Vero
- Falso

Domanda **7**

Punteggio max.: 1,00

Select the correct answer.

Considerate la seguente proposizione e dite se le conclusioni (quello che segue il 'quindi') sono vere o false:

- se faccio pesi allora corro e sudo, e faccio pesi, quindi sudo

Consider the following propositions and state whether the conclusion (what follows the 'therefore') is true or false

- if i lift then i run and sweat, and i lift, therefore i sweat

Scegli una risposta:

Vero

Falso

Domanda **8**

Punteggio max.: 1,00

Select the correct answer.

Considerate la seguente proposizione e dite se le conclusioni (quello che segue il 'quindi') sono vere o false:

- se faccio pesi allora corro e sudo, e faccio pesi, quindi corro

Consider the following propositions and state whether the conclusion (what follows the 'therefore') is true or false

- if i lift then i run and sweat, and i lift, therefore i run

Scegli una risposta:

Vero

Falso

Domanda **9**

Punteggio max.: 1,00

Select the correct answer.

Considerate la seguente proposizione e dite se le conclusioni (quello che segue il 'quindi') sono vere o false:

- se faccio pesi allora corro e sudo, e faccio pesi, quindi corro e sudo

Consider the following propositions and state whether the conclusion (what follows the 'therefore') is true or false

- if i lift then i run and sweat, and i lift, therefore i run and sweat

Scegli una risposta:

Vero

Falso

Domanda **10**

Punteggio max.: 5,00

Select the correct answer.

Si considerino P e Q come proposizioni tra due numeri naturali.

- Possiamo dire che: $\forall x. \exists y. P(x, y)$ implica $\exists x. \forall y. P(x, y)$?

Consider P and Q to be propositions between natural numbers.

- Can we state that $\forall x. \exists y. P(x, y)$ implies $\exists x. \forall y. P(x, y)$?

Scegli una risposta:

- Vero
- Falso

Domanda **11**

Punteggio max.: 5,00

Select the correct answer.

Si considerino P e Q come proposizioni tra due numeri naturali.

- Possiamo dire che: $\exists x. \forall y. P(x, y)$ implica $\forall x. \exists y. P(x, y)$?

Consider P and Q to be propositions between natural numbers.

- Can we state that $\exists x. \forall y. P(x, y)$ implies $\forall x. \exists y. P(x, y)$?

Scegli una risposta:

- Vero
- Falso

Domanda **12**

Punteggio max.: 5,00

Select the correct answer.

Si considerino P e Q come proposizioni tra due numeri naturali.

- Possiamo dire che: $\forall x.(P(x) \text{ oppure } Q(x))$ implica $(\forall x. P(x))$ oppure $(\forall x. Q(x))$?

Consider P and Q to be propositions between natural numbers.

- Can we say that $(\forall x. P(x))$ or $(\forall x. Q(x))$ implies $\forall x. (P(x) \text{ or } Q(x))$?

Scegli una risposta:

- Vero
- Falso

Domanda **13**

Punteggio max.: 5,00

Select the correct answer.

Si considerino P e Q come proposizioni tra due numeri naturali.

- Possiamo dire che: $(\forall x. P(x))$ oppure $(\forall x. Q(x))$ implica $\forall x.(P(x) \text{ oppure } Q(x))$?

Consider P and Q to be propositions between natural numbers.

- Can we say that $\forall x. (P(x) \text{ or } Q(x))$ implies $(\forall x. P(x))$ or $(\forall x. Q(x))$?

Scegli una risposta:

- Vero
- Falso

Domanda **14**

Punteggio max.: 10,00

Write your answer in the space provided.

Utilizzando nozioni di logica, e considerando la definizione matematica di 'essere pari', si dica se la seguente frase è vera o falsa:

- se 7 non è pari, allora se 9 è pari, allora il sole splende

Using notions from logic, and considering the mathematical definition of being even, state and argue whether the following sentence is true or false:

if 7 is not even, then if 5 is even, then the sun shines

Informazione

Karel è un robot che si muove su una mappa e comincia sempre nell'angolo in basso a sinistra, nelle coordinate A-1, rivolto a Nord, cioè verso il bordo alto della mappa.

Essendo un robot, Karel può ricevere un insieme finito di comandi, una volta ricevuto il comando, Karel lo esegue ed attende il prossimo fintanto che non ci sono più comandi da eseguire.

I comandi che si possono dare a Karel sono:

- **Avanza:** Karel si sposta di 1 quadretto nella direzione in cui è rivolto;
- **Destra:** Karel si ruota sul posto verso la sua destra;
- **Sinistra:** Karel si ruota sul posto verso la sua sinistra;
- **Indietro:** Karel si muove indietro di 1 quadretto, senza cambiare direzione;
- **Raccogli:** se c'è denaro sul suo quadretto, Karel lo raccoglie, altrimenti sta fermo

Karel is a robot that moves on a map and it always starts in the bottom-left corner, on A-1 coordinates, facing North, that is towards the top border of the map. Since Karel is a robot, it can receive a finite set of commands, once it receives a command, Karel executes said command and awaits the next one, until there are no more commands to execute. Below are the commands that can be given to Karel:

- Forward: Karel moves 1 square in the direction it is facing;
- Right: Karel turns right in place;
- Left: Karel turns left in place;
- Back: Karel moves back 1 square, without changing the direction it is facing;
- Collect: if there is money on its square, Karel picks it up, otherwise it stays still.

Informazione

Una mappa è una scacchiera come quelle per giocare a scacchi (quindi una griglia di 8 righe identificate da una lettera da A a H e 8 colonne identificate da un numero da 1 a 8). Su una mappa possiamo trovare dei muri (#) che non sono attraversabili e del denaro (\$) che si può raccogliere.

A map is like a chess board, so it is a grid with 8 rows (identified with a letter from A to H) and 8 columns (identified with a number from 1 to 8). A map contains walls (#) that are not crossable and money (\$) that can be picked up.

Domanda **15**

Punteggio max.: 10,00

Write your answer in the space provided.

Definire la lista di comandi da fornire a Karel il robot per farlo arrivare da dove inizia a B-5, considerando la mappa seguente.

Descrivere a parole perchè la lista è corretta:

Define the list of commands to give to Karel the robot to make it reach B-5 from its starting position on the next map. Describe why the list is correct.

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

Domanda **16**

Punteggio max.: 10,00

Write your answer in the space provided.

Definire la lista di comandi da fornire a Karel il robot per farlo arrivare in H8 prendendo tutto il denaro considerando la mappa seguente:

Define the list of commands to give to Karel the robot to make it reach H-8 while picking up all the money on the next map.

8								
7								
6								
5								
4	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
3								
2								
1								
	A	B	C	D	E	F	G	H

Domanda **17**

Punteggio max.: 10,00

Write your answer in the space provided.

A Karel viene aggiunto il seguente comando:

- **Aspira3:** Karel raccoglie tutto il denaro che vede nelle prossime 3 caselle. Cominciando dalla sua casella, Karel raccoglie il denaro e se non ne trova si ferma, altrimenti se la prossima casella contiene denaro, si sposta su quella e ripete l'operazione fintanto che: o non arriva in fondo alla mappa, o sulla prossima casella non c'è denaro, o la prossima casella è un muro, o ha aspirato 3 volte il denaro tramite questo comando. Alla fine del comando, Karel si trova nell'ultima casella che vedeva con del denaro, nella stessa direzione in cui è partito.

Cosa succede se forniamo questi comandi a Karel il robot, considerando la mappa seguente:

- **Avanza, Avanza, Destra, Aspira, Aspira, Sinistra, Avanza, Destra, Aspira, Aspira,**

Karel gets a new command:

- **Vacuum3:** Karel picks up all the money it sees up to three times. Starting from its square, Karel picks up any money it has, if there is none, it stops, otherwise, if the next square contains money, Karel moves to that square and repeats the instruction until either: it reaches the end of the map or there is no money on the next square, or the next square is a wall or it has picked up three moneys doing this command. At the end of the command, Karels is in the last square it could see with some money on, facing the same direction if was facing when it started executing the command.

Discuss what happens when Karel is given these commands, on the next map:

- **Forward,Forward,Right,Vacuum,Vacuum,Left,Forward,Right,Vacuum,Vacuum**

8								
7								
6								
5								
4	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
3								
2								
1								
	A	B	C	D	E	F	G	H

Domanda **18**

Punteggio max.: 10,00

Write your answer in the space provided.

Definire la lista di comandi da fornire a Karel il robot per farlo arrivare in H8 prendendo tutto il denaro considerando la mappa seguente. Si può usare il comando **Aspira3** dell'esercizio precedente.

Define the list of commands to give to Karel the robot to make it reach H-8 while picking up all the money on the next map. You can use the Vacuum command from the previous exercise.

8			#			\$		
7			#			\$		
6		#	#			\$		
5						\$		
4	\$	\$	\$	\$	\$	\$		
3	\$	\$	\$					
2	\$	\$	\$	#				
1				#				
	A	B	C	D	E	F	G	H

Domanda **19**

Punteggio max.: 10,00

Write your answer in the space provided.

La seguente lista di comandi dovrebbe fare in modo che Karel il robot arrivi in H8 prendendo tutto il denaro considerando la mappa seguente.

Questa lista di comandi funziona?

Se sì, si spieghi perchè, se no, si dia una correzione. Il comando aspira è definito negli esercizi precedenti.

- **Avanza, Aspira3, Destra, Aspira3, Aspira3, Avanza, Raccogli, Sinistra, Aspira3, Destra, Avanza, Avanza**

The following sequence of commands should make Karel reach H-8 picking up all the money there is, on the next map. Does it work? If yes, explain why, if no, then correct the list. Command Vacuum is defined in previous exercises.

- Forward,Vacuum3,Right,Vacuum3,Vacuum3,Forward,PickUp,Left,Vacuum3,Right,Forward,Forward

8			#			\$		
7			#			\$		
6		#	#			\$		
5						\$		
4	\$	\$	\$	\$	\$	\$		
3	\$							
2	\$							
1				#				
	A	B	C	D	E	F	G	H

Domanda **20**

Punteggio max.: 10,00

Write your answer in the space provided.

A Karel viene aggiunto il seguente comando:

- **Finche – Vedi(X)**, dove **X** è una lista di comandi.

Fintanto che Karel ha una casella libera nella direzione in cui è orientato (cioè non sta guardando un muro e non è alla fine della scacchiera), Karel esegue **X**.

Dopo ogni singola esecuzione di tutte le istruzioni di **X**, Karel controlla che la la condizione di avere una casella libera davanti sia vera o falsa, e nel caso sia vera, ripete questa procedura, nel caso sia falsa, si ferma ed esegue il prossimo comando.

Possiamo scrivere una lista di comandi tale che la sua esecuzione non faccia mai fermare Karel?

Si argomenti la risposta.

Karel gets a new command:

- **Until(X)**, where X is a list of commands. Until Karel has a free square in front of the direction it is facing, it executes X. After each individual execution of all the instructions of X, Karel checks that the condition of having a free square in front of itself is true or false. If it is true it repeats this procedure, otherwise it halts and executes the next command.

Can we write a list of commands that make Karel execute forever? Discuss your answer.

Domanda **21**

Punteggio max.: 10,00

Write your answer in the space provided.

Tramite il comando **Finche – Vedi(X)**, dell'esercizio precedente, definire la lista di comandi **TuttoCol** da fornire a Karel il robot per fargli percorrere tutta la colonna che sta guardando.

Tramite la lista di comandi **TuttoCol**, definire la lista di comandi da fornire a Karel il robot per fargli percorrere tutte le celle della mappa seguente, terminando in H-8.

Using **Until(X)** from the previous exercise, define the list of command All that Karel can take in order to traverse a the row or column it is facing in its entirety.

Using **All**, define the list of commands that Karel can take in order to traverse all the squares in a map, ending in H-8.

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

Informazione

Di seguito si definiscono in pseudocodice diverse procedure. Una procedura è una sequenza di istruzioni, che opera su dei parametri e che restituisce risultati. Abbiamo:

- la procedura sostituzione che opera su un parametro s che è una stringa (scritto s : stringa) e restituisce una stringa;
- la procedura sostituisci – con – indice, che opera su un parametro s che è una stringa e su un parametro i che è un indice e restituisce una stringa;
- la procedura sostituisci – carattere, che opera su un parametro c che è un carattere e restituisce un carattere

Below is the pseudocode and several procedures. A procedure is a sequence of instructions that takes some parameters as input and returns results as output.

- the replace procedure takes a string s in input and returns a string;
- the replace – with – index procedure takes a string s and an index i in input and returns a string;
- the replace – char procedure takes a character c in input and returns a character.

```
1 PROCEDURA sostituisci PARAMETRO s : stringa
2 SIA o IL RISULTATO DI sostituisci-con-indice CON s, 1
3 RESTITUISCI o
4
5 PROCEDURA sostituisci-con-indice PARAMETRO s : stringa, i : indice
6 SIA l LA LUNGHEZZA DI s
7 SIA c IL CARATTERE DI s A INDICE i
8 SIA r IL RISULTATO DI sostituisci-carattere CON c
9 SE i È MAGGIORE O UGUALE A l
10 RESTITUISCI r
11 ALTRIMENTI
12 SIA z IL RISULTATO DI sostituisci-con-indice CON s, i+1
13 RESTITUISCI r + z
14
15 PROCEDURA sostituisci-carattere PARAMETRO c : carattere
16 SE c È UGUALE A 'a'
17 RESTITUISCI 'A'
18 ALTRIMENTI
19 SE c È UGUALE A 'e'
20 RESTITUISCI 'E'
21 ALTRIMENTI
22 RESTITUISCI c
```

Informazione

Un carattere è una singola lettera maiuscola o minuscola racchiusa tra virgolette singole oppure un numero, per esempio 'a', 'A' e 1 sono tutti caratteri.

Una stringa è una sequenza di lettere maiuscole e minuscole, o di numeri, racchiusa tra virgolette doppie, per esempio "esame",

"Esame", "100" e "es4me" sono tutte stringhe.

Ogni carattere all'interno di una stringa è identificato da un indice: il primo carattere ha indice 1 ('e' nella stringa "esame"), il secondo ha indice 2 ('s' nella stringa "esame") e via dicendo fino all'ultimo carattere, il cui indice è uguale alla lunghezza della stringa.

Date due stringhe (o un carattere ed una stringa, o due caratteri) le si può unire (o, concatenare), con l'operatore +, quindi "esame" + "clesio" è la stringa "esameclesio". Se si concatena una stringa ad una stringa od ad un carattere, si ottiene una stringa, se si concatenano due caratteri si ottiene una stringa.

A character is a single upper- or lowercase letter between single quotes, or a number, for example 'a', 'A', and 1 are all characters. A string is a sequence of upper- or lowercase letters or numbers between double quotes, for example "exam", "Exam", "100", and "ex4m" are all strings. Each character in a string can be identified with an index: the first character has index 1 ('e' in string "exam"), until the last character, whose index is the same as the length of the string. We concatenate two strings (or a string and a character, or two characters) with +, so "exam" + "clesio" is "examclesio". Concatenating a string to a string or to a character returns a string, concatenating two characters returns a string.

Domanda **22**

Punteggio max.: 10,00

Write your answer in the space provided.

Si descriva a parole lo pseudocodice delle tre procedure (sostituisci, sostituisci-con-indice, sostituisci-carattere) contenute nelle Nozioni Generali.

Domanda **23**

Punteggio max.: 10,00

Write your answer in the space provided.

Cosa succede ad eseguire la procedura sostituisci su "Area"?

E su "area"?

Perchè?

What happens by running procedure replace on "area"? And on "Area"? Why?

Domanda **24**

Punteggio max.: 10,00

Write your answer in the space provided.

Si dice che una procedura esegue un passo quando viene eseguita una linea di pseudocodice (si conti che la linea **ALTRIMENTI** viene eseguita insieme alla sua linea **SE**).

Quanti passi fa la procedura sostituisci su "Area"?

E su "area"?

Perchè?

We say a procedure take a step when it executes one of its lines of pseudocode (consider the ELSE line to be executed together with its IF). How many steps does replace take on "Area"? And on "area"? Why?

Domanda **25**

Punteggio max.: 10,00

Write your answer in the space provided.

Si descriva (a parole e possibilmente in pseudocodice) cosa occorre fare per definire una procedura che opera su un parametro s che è una stringa e che restituisce la stringa s dove ogni occorrenza della stringa "ph" è sostituita con un carattere 'f' .

Per esempio, questa procedura eseguita su "area" restituisce "area", mentre se viene eseguita su "phase" restituisce "fase" .

Describe (in words and possibly in pseudocode) how to define a procedure that takes a parameter s that is a string in input and that returns string s where all occurrences of string "ph" have been replaced with character 'f'. For example, running this procedure on "area" returns "area", while running it on "phase" returns "fase".

Domanda **26**

Punteggio max.: 10,00

Write your answer in the space provided.

Si descriva (a parole e possibilmente in pseudocodice) cosa occorre fare per definire una procedura che opera su un parametro che è una stringa e che restituisce la stringa dove ogni carattere di s è ripetuto tre volte.

Per esempio, questa procedura eseguita su "area" restituisce "aaarrreeeaaa" .

Describe (in words and possibly in pseudocode) how to define a procedure that takes a parameter s that is a string in input and that returns string s where each character of s is repeated thrice. For example, running this procedure on "area" returns "aaarrreeeaaa".

Domanda **27**

Punteggio max.: 10,00

Write your answer in the space provided.

Si descriva (a parole e possibilmente in pseudocodice) cosa occorre fare per definire una procedura moltiplica che opera su due parametri **a** e **b** che sono entrambi dei numeri naturali (cioè 0, 1, etc), e che restituisce un numero naturale che è la moltiplicazione dei parametri.

Questa procedura deve usare la procedura **somma** definita di seguito, e, come **somma**, le uniche operazioni che può fare su numeri naturali sono: incrementare un numero **n** di 1 (**INCREMENTA n**), decrementare un numero **n** di 1 (**DECREMENTA n**), testare se un numero è 0 (IS 0)

Describe (in words and possibly in pseudocode) how to define a procedure multiply that takes two parameters in input, a and b that are both natural numbers (i.e., 0, 1, etc), and that returns a natural number that is the result of multiplying those two numbers. This procedure must use procedure sum defined below and, like in sum, the only operations it can use on natural numbers are: increasing a number n by 1 (INCREASE n), decrement a number n by 1 (DECREASE n) and test whether a number n is 0 (IS 0)

```
1 PROCEDURA somma PARAMETRO a, b : numero naturale
2 SE b È UGUALE A 0
3   RESTITUISCI a
4 ALTRIMENTI
5   INCREMENTA a
6   DECREMENTA b
7 SIA r IL RISULTATO DI somma CON a, b
8 RESTITUISCI r
```

).

Domanda **28**

Punteggio max.: 10,00

Write your answer in the space provided.

Si descriva (a parole e possibilmente in pseudocodice) cosa occorre fare per definire una procedura **solo - numero - pari** che opera su un parametro **c** che è un carattere e che restituisce **vero** o **falso** a seconda che **c** sia un numero pari o no.

Describe (in words and possibly in pseudocode) how to define a procedure is - even - number that takes in input a parameter c that is a character and that returns true or false depending on whether c is an even number or not.

Domanda **29**

Punteggio max.: 10,00

Write your answer in the space provided.

Si descriva (a parole e possibilmente in pseudocodice) cosa occorre fare per definire una procedura **incrementa – numeri** che opera su un parametro s che è una stringa e che restituisce la stringa s dove ad ogni numero pari viene sommato 5.

Per completare questo esercizio, potete assumere di aver completato correttamente quelli precedenti, e quindi fare riferimento alle loro soluzioni.

Pertanto se una delle soluzioni precedenti è sbagliata o mancante, quella procedura può comunque essere usata in questo esercizio.

Describe (in words and possibly in pseudocode) how to define a procedure increase – numbers that takes in input a parameter s that is a string and returns string s where each even number contained in it gets replaced by that number plus 5.

For this exercise you can assume you have correctly completed all previous exercises, so you can refer to previously-defined procedures and to their solution. Thus, if one of the previous solutions is wrong or missing, it can still be used in this exercise.