

## GARA4 2017 SUPERIORI INDIVIDUALI

### ESERCIZIO 1

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, problema ricorrente REGOLE E DEDUZIONI.

#### PROBLEMA

Siano date le seguenti regole:

regola(1,[c,n],x)	regola(2,[h,g],x)	regola(3,[e],v)
regola(4,[b],h)	regola(5,[b,d,g],w)	regola(6,[n,x],y)
regola(7,[b,d],g)	regola(8,[b,v],x)	regola(9,[x,y],a)
regola(10,[x,w],f)	regola(11,[b],n)	regola(12,[v,x],p)

Trovare:

1. la lista L1 che descrive il procedimento per dedurre **a** a partire da **b**, **c**;
2. la lista L2 che descrive il procedimento per dedurre **f** a partire da **b**, **d**;
3. la lista L3 che descrive il procedimento per dedurre **p** a partire da **b**, **e**.

N.B. Se nel corso del procedimento sono applicabili più regole dare sistematicamente la precedenza alla regola con la sigla minore.

L1	[ ]
L2	[ ]
L3	[ ]

#### SOLUZIONE

L1	[11,1,6,9]
L2	[4,7,2,5,10]
L3	[3,8,12]

#### COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per risolvere questo tipo di problemi si può usare il metodo *backward* (o *top down*) che consiste nel partire dalla incognita e cercare di individuare una regola per derivarla. Se esiste una regola i cui antecedenti sono tutti noti (i dati) la soluzione è trovata; altrimenti si cerca una regola i cui antecedenti non sono tutti noti e si continua a cercare regole per derivare gli antecedenti incogniti (che compaiono nella premessa).

Per la prima domanda, **a** è deducibile solamente con la regola 9 da **x** e **y**, entrambi incogniti. L'elemento **x** è deducibile con la regola 1 da **c** e **n** (il primo dato, il secondo incognito), con la regola 2 da **h** e **g** (entrambi incogniti) e con la regola 8 da **b** e **v** (il primo dato e il secondo incognito). Conviene scartare (almeno per il momento) la regola 2 e concentrarci sulle regole 1 e 8; si vede rapidamente che **n** è deducibile (solo) con la regola 11 da **b** (dato), mentre **v** è deducibile (solo) con la regola 3 da **e** (incognito e non deducibile): quindi è da usare la regola 1. L'elemento **y** è deducibile solo con la regola 6 da **n** e **x** (entrambi appena dedotti). Quindi il processo di deduzione è [11,1,6,9].

Per la seconda domanda, **f** è deducibile solamente con la regola 10 da **x** e **w**, entrambi incogniti. Per **x** si possono scartare subito la regola 8 (per le ragioni viste sopra) e la regola 1 (perché **c** non è dato e non è deducibile); occorre quindi usare la regola 2 che ha come antecedenti **h** e **g**. L'elemento **h** è deducibile solo con la regola 4 da **b** (dato) e l'elemento **g** è deducibile solo con la regola 7 da **b** e **d** (dati). L'elemento **w** è deducibile solo con la regola 5 da **b**, **d** e **g** (i primi due dati e il terzo appena dedotto). In definitiva il processo è [4,7,2,5,10].

Per la terza domanda, **p** è deducibile solo con la regola 12 da **v** e **x**, entrambi incogniti. L'elemento **v** è deducibile solo con la regola 3 da **e** (dato). Per **x**, stavolta, conviene usare la regola 8 che lo deduce da **b** (dato) e **v** (appena dedotto). Il procedimento è [3,8,12].

**ESERCIZIO 2**

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, problema ricorrente MOVIMENTO DI UN ROBOT O DI UN PEZZO DEGLI SCACCHI.

**PROBLEMA**

In un campo di gara il robot è nella casella [31,37] con orientamento verso destra: trovare la lista L dei comandi da assegnare al robot per fargli compiere il percorso descritto dalla seguente lista di caselle:

[[31,37],[31,38],[30,38],[29,38],[29,39],[29,40],[30,40],[30,39],[29,39],[29,40],[28,40]].

Inoltre, al termine del percorso, il robot deve essere orientato verso il basso.

N.B. I comandi da usare sono i seguenti:

- f fa spostare il robot di una casella nella direzione in cui è orientato;
- o fa ruotare il robot in senso orario di 90 gradi;
- a fa ruotare il robot in senso antiorario di 90 gradi.

Per una rotazione di 180 gradi, si devono usare due rotazioni antiorarie.

L [  ]

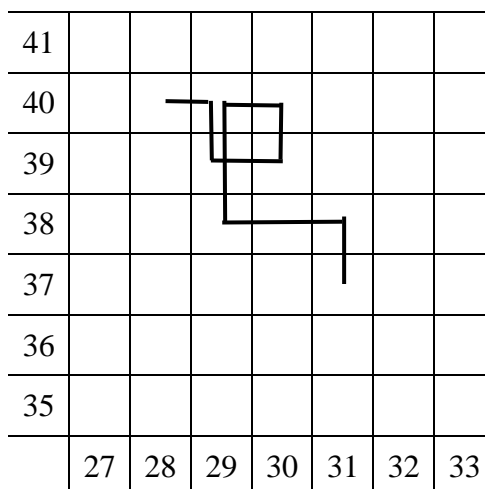
**SOLUZIONE**

L [a,f,a,f,f,o,f,f,o,f,o,f,o,f,o,f,a,f,a]

**COMMENTI ALLA SOLUZIONE**

Si indichino con n, e, s, w gli orientamenti del robot rispettivamente verso l'alto (nord), verso destra (est), verso il basso (sud), verso sinistra (west), rispettivamente. In questo modo lo stato del robot può essere individuato da una lista di tre elementi: i primi due sono le coordinate della casella in cui è il robot, e il terzo è l'orientamento. Lo stato iniziale è, quindi [31,37,e]. Il problema si risolve facilmente disegnando prima il percorso che il robot deve seguire:

[[31,37],[31,38],[30,38],[29,38],[29,39],[29,40],[30,40],[30,39],[29,39],[29,40],[28,40]].



Dal disegno (che mostra solo parzialmente il campo di gara, con i valori delle coordinate) è semplice determinare i comandi che fanno compiere tale percorso.

caselle del percorso  
 da stato      a stato      comando      successive alla prima



[31,37,e]	[31,37,n]	a	
[31,37,n]	[31,38,n]	f	[31,38]
[31,38,n]	[31,38,w]	a	
[31,38,w]	[30,38,w]	f	[30,38]
[30,38,w]	[29,38,w]	f	[29,38]
[29,38,w]	[29,38,n]	o	
[29,38,n]	[29,39,n]	f	[29,39]
[29,39,n]	[29,40,n]	f	[29,40]
[29,40,n]	[29,40,e]	o	
[29,40,e]	[30,40,e]	f	[30,40]
[30,40,e]	[30,40,s]	o	
[30,40,s]	[30,39,s]	f	[30,39]
[30,39,s]	[30,39,w]	o	
[30,39,w]	[29,39,w]	f	[29,39]
[29,39,w]	[29,39,n]	o	
[29,39,n]	[29,40,n]	f	[29,40]
[29,40,n]	[29,40,w]	a	
[29,40,w]	[28,40,w]	f	[28,40]
[28,40,w]	[28,40,s]	a	

### ESERCIZIO 3

Si faccia riferimento Guida OPS 2017, problema ricorrente SOTTOSEQUENZE.

#### PROBLEMA

Considerare la sequenza descritta dalla seguente lista:

[25,15,50,30,26,24,45,27,41,12]

Si trovi la lista L che elenca i numeri che formano la più lunga sottosequenza *strettamente* decrescente *tale che la somma dei suoi elementi sia dispari*.

N.B. “strettamente” vuol dire che nella sottosequenza non devono esserci numeri ripetuti.

L [ \_\_\_\_\_ ]

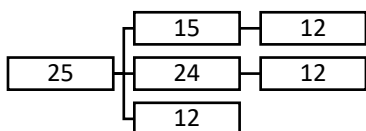
#### SOLUZIONE

L [ 50,30,27,12 ]

#### COMMENTI ALLA SOLUZIONE

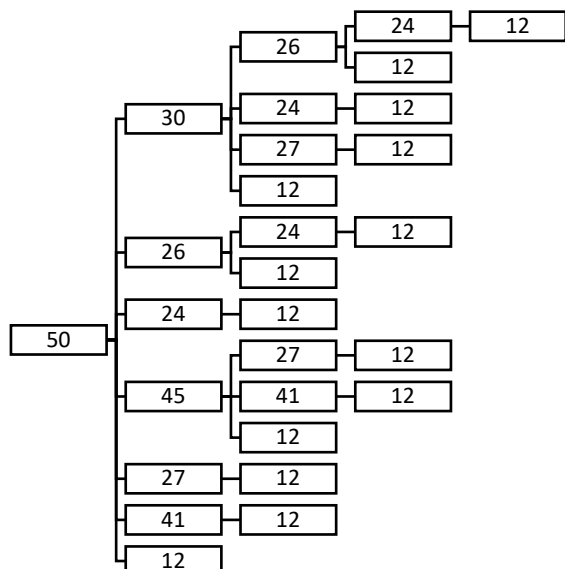
Occorre effettuare una ricerca esaustiva tra tutte le sottosequenze decrescenti, per individuare la più lunga, che goda della proprietà richiesta dal problema.

Le sottosequenze che iniziano con 25 sono mostrate nello schema seguente.



A partire da 15, l'unica sottosequenza decrescente è [15, 12].

Sottosequenze che iniziano con 50 sono mostrate nello schema seguente.



Poiché 50 è il massimo della sequenza, dallo schema precedente sono visibili (come cammini parziali) anche le sottosequenze che iniziano da numeri successivi a 50.

Nello schema c'è un'unica sottosequenza decrescente lunga 5, ma essa è formata da soli numeri pari, la somma dei quali è pari. Vi sono poi 6 sottosequenze lunghe 4: di esse una sola ha la somma degli elementi dispari: [50,30,27,12]. Questa è candidata ad essere la soluzione cercata. Occorre pe-

rò controllare che non vi siano sottosequenze più lunghe, o di pari lunghezza, la somma dei cui elementi sia dispari.

Nel primo schema non vi sono sequenze di lunghezza maggiore di 3. Nel secondo schema possiamo vedere che la sequenza che inizia da 50 ed è lunga 5, contiene una sottosequenza lunga 4 che inizia da 30, ovvero  $[30,26,24,12]$  che, però, ha la somma degli elementi pari.

Quindi non vi è nessuna sottosequenza di lunghezza maggiore o uguale a quella di  $[50,30,27,12]$  tale che la somma dei suoi elementi sia dispari.

**ESERCIZIO 4**

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, problema ricorrente FATTI E CONCLUSIONI.

**PROBLEMA**

Quattro ragazzi: Adele, Bruno, Claudio e Dino vanno in montagna a sciare per le vacanze di Natale e decidono di addobbare la sala comune con delle decorazioni natalizie per accogliere i propri genitori quando andranno a trovarli. Volendo far loro una sorpresa, decidono di chiedere aiuto alle loro zie (zia *Carla*, zia *Rosa*, zia *Anna* e zia *Maria*) perché forniscano loro il materiale da usare. Prevedono di usare *palle di vetro*, *fili argentati*, *fili di lampadine* e *festoni di carta*; pensano che occorreranno 20 delle prime e varie lunghezze degli altri: 50, 40, 30 metri (non in questo ordine). Sono noti i seguenti fatti:

1. “Chiederò alla zia dei festoni di carta” dichiara Claudio; “Io, invece, chiederò alla mia una ventina di palle di vetro colorate: so che ne ha tante” ribatte un altro.
2. “Telefonerò a zia Maria” dice Dino. “Sì, ma non chiedere i fili di lampadine” dice qualcuno “li chiedo io a mia zia”.
3. “Cosa stai facendo?” domanda una voce a Bruno che si aggirava nella sala comune; “Sto prendendo le misure” risponde “penso che ne basteranno 40 metri”; “Io chiederò a zia Rosa dei fili argentati” continua chi aveva fatto la domanda.
4. “Cara zia Carla ...” inizia a scrivere su WhatsApp uno dei ragazzi. “... così mandamene 50 metri” conclude il messaggio.

Completare la seguente tabella: per le quantità usare solo i numeri (20, 30, 40, 50), per le zie solo i nomi e per le decorazioni usare le (esatte) espressioni in corsivo nel testo (lo spazio tra una parola e l'altra va inserito).

RAGAZZO	ZIA	QUANTITÀ	DECORAZIONE
Adele			
Bruno			
Claudio			
Dino			

**SOLUZIONE**

RAGAZZO	ZIA	QUANTITÀ	DECORAZIONE
Adele	Rosa	30	<i>fili argentati</i>
Bruno	Anna	40	<i>fili di lampadine</i>
Claudio	Carla	50	<i>festoni di carta</i>
Dino	Maria	20	<i>palle di vetro</i>

**COMMENTI ALLA SOLUZIONE**

Come entità primarie si possono assumere i ragazzi e le zie, quindi la struttura del *master board* è quella mostrata di seguito, facendo bene attenzione a invertire l'ordine: se si pone quantità-decorazione in orizzontale occorre mettere decorazione-quantità in verticale.

	zie	quantità	decorazioni
ragazzi			
decorazioni			
quantità			

Il *master board* completo è, quindi, il seguente.

	Carla	Rosa	Anna	Maria	20	30	40	50	palle di vetro	fili argentati	fili di lampadine	festoni di carta
Adele												
Bruno												
Claudio												
Dino												
palle di vetro												
fili argentati												
fili di lampadine												
festoni di carta												
20												
30												
40												
50												

I fatti: 1) una O in Claudio/(festoni di carta) e una O in (palle di vetro)/20; 2) una O in Dino/Maria e una X in Dino/(fili di lampadine); 3) una O in Bruno/40, una O in (fili argentati)/Rosa, una X in Bruno/(fili argentati) e una X in Bruno/Rosa; 4) una O in 50/Carla.

	Carla	Rosa	Anna	Maria	20	30	40	50	palle di vetro	fili argentati	fili di lampadine	festoni di carta
Adele												
Bruno		<b>X<sub>3</sub></b>					<b>O<sub>3</sub></b>			<b>X<sub>3</sub></b>		
Claudio												<b>O<sub>1</sub></b>
Dino				<b>O<sub>2</sub></b>							<b>X<sub>2</sub></b>	
palle di vetro					<b>O<sub>1</sub></b>							
fili argentati		<b>O<sub>3</sub></b>										
fili di lampadine												
festoni di carta												
20												
30												
40												
50	<b>O<sub>4</sub></b>											

Le conclusioni: a) completare le O con le opportune X;

	Carla	Rosa	Anna	Maria	20	30	40	50	palle di vetro	fili argentati	fili di lampadine	festoni di carta
Adele				<b>X<sub>a</sub></b>			<b>X<sub>a</sub></b>					<b>X<sub>a</sub></b>
Bruno		<b>X<sub>3</sub></b>		<b>X<sub>a</sub></b>	<b>X<sub>a</sub></b>	<b>X<sub>a</sub></b>	<b>O<sub>3</sub></b>	<b>X<sub>a</sub></b>		<b>X<sub>3</sub></b>		<b>X<sub>a</sub></b>
Claudio				<b>X<sub>a</sub></b>			<b>X<sub>a</sub></b>		<b>X<sub>a</sub></b>	<b>X<sub>a</sub></b>	<b>X<sub>a</sub></b>	<b>O<sub>1</sub></b>
Dino	<b>X<sub>a</sub></b>	<b>X<sub>a</sub></b>	<b>X<sub>a</sub></b>	<b>O<sub>2</sub></b>			<b>X<sub>a</sub></b>				<b>X<sub>2</sub></b>	<b>X<sub>a</sub></b>
palle di vetro		<b>X<sub>a</sub></b>			<b>O<sub>1</sub></b>	<b>X<sub>a</sub></b>	<b>X<sub>a</sub></b>	<b>X<sub>a</sub></b>				
fili argentati	<b>X<sub>a</sub></b>	<b>O<sub>3</sub></b>	<b>X<sub>a</sub></b>	<b>X<sub>a</sub></b>	<b>X<sub>a</sub></b>							
fili di lampadine		<b>X<sub>a</sub></b>			<b>X<sub>a</sub></b>							
festoni di carta		<b>X<sub>a</sub></b>			<b>X<sub>a</sub></b>							
20	<b>X<sub>a</sub></b>											
30	<b>X<sub>a</sub></b>											
40	<b>X<sub>a</sub></b>											
50	<b>O<sub>4</sub></b>	<b>X<sub>a</sub></b>	<b>X<sub>a</sub></b>	<b>X<sub>a</sub></b>								



b) ribaltamento della X di (fili argentati)/Maria rispetto alla O di Dino/Maria in Dino/(fili argentati) e completamento con O e X del riquadro ragazzi/decorazioni;

	Carla	Rosa	Anna	Maria	20	30	40	50	palle di vetro	fili argentati	fili di lampadine	festoni di carta
Adele				X <sub>a</sub>			X <sub>a</sub>		X <sub>b</sub>	O <sub>b</sub>	X <sub>b</sub>	X <sub>a</sub>
Bruno		X <sub>3</sub>		X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	O <sub>3</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>b</sub>	X <sub>3</sub>	O <sub>b</sub>	X <sub>a</sub>
Claudio				X <sub>a</sub>			X <sub>a</sub>		X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	O <sub>1</sub>
Dino	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	O <sub>2</sub>			X <sub>a</sub>		O <sub>b</sub>	X <sub>b</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>a</sub>
palle di vetro		X <sub>a</sub>			O <sub>1</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>				
fili argentati	X <sub>a</sub>	O <sub>3</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>							
fili di lampadine		X <sub>a</sub>			X <sub>a</sub>							
festoni di carta		X <sub>a</sub>			X <sub>a</sub>							
20	X <sub>a</sub>											
30	X <sub>a</sub>											
40	X <sub>a</sub>											
50	O <sub>4</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>								

c) incrocio delle O di (fili argentati)/Rosa e di Adele/(fili argentati) in Adele/Rosa e completamento con le X;

	Carla	Rosa	Anna	Maria	20	30	40	50	palle di vetro	fili argentati	fili di lampadine	festoni di carta
Adele	X <sub>c</sub>	O <sub>c</sub>	X <sub>c</sub>	X <sub>a</sub>			X <sub>a</sub>		X <sub>b</sub>	O <sub>b</sub>	X <sub>b</sub>	X <sub>a</sub>
Bruno		X <sub>3</sub>		X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	O <sub>3</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>b</sub>	X <sub>3</sub>	O <sub>b</sub>	X <sub>a</sub>
Claudio		X <sub>c</sub>		X <sub>a</sub>			X <sub>a</sub>		X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	O <sub>1</sub>
Dino	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	O <sub>2</sub>			X <sub>a</sub>		O <sub>b</sub>	X <sub>b</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>a</sub>
palle di vetro		X <sub>a</sub>			O <sub>1</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>				
fili argentati	X <sub>a</sub>	O <sub>3</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>							
fili di lampadine		X <sub>a</sub>			X <sub>a</sub>							
festoni di carta		X <sub>a</sub>			X <sub>a</sub>							
20	X <sub>a</sub>											
30	X <sub>a</sub>											



40	$X_a$			
50	$O_4$	$X_a$	$X_a$	$X_a$

\_\_\_\_\_



d) incrocio delle O di (palle di vetro)/20 e di Dino/(palle di vetro) in Dino/20 e completamento con le X;

	Carla	Rosa	Anna	Maria	20	30	40	50	palle di vetro	fili argentati	fili di lampadine	festoni di carta
Adele	$X_c$	$O_c$	$X_c$	$X_a$	$X_d$		$X_a$		$X_b$	$O_b$	$X_b$	$X_a$
Bruno		$X_3$		$X_a$	$X_a$	$X_a$	$O_3$	$X_a$	$X_b$	$X_3$	$O_b$	$X_a$
Claudio		$X_c$		$X_a$	$X_d$		$X_a$		$X_a$	$X_a$	$X_a$	$O_1$
Dino	$X_a$	$X_a$	$X_a$	$O_2$	$O_d$	$X_d$	$X_a$	$X_d$	$O_b$	$X_b$	$X_2$	$X_a$
palle di vetro		$X_a$			$O_1$	$X_a$	$X_a$	$X_a$				
fili argentati	$X_a$	$O_3$	$X_a$	$X_a$	$X_a$							
fili di lampadine		$X_a$			$X_a$							
festoni di carta		$X_a$			$X_a$							
20	$X_a$											
30	$X_a$											
40	$X_a$											
50	$O_4$	$X_a$	$X_a$	$X_a$								

e) ribaltamento della O di Dino/(palle di vetro) rispetto alla O di Dino/Maria in (palle di vetro)/Maria e completamento con le X;

	Carla	Rosa	Anna	Maria	20	30	40	50	palle di vetro	fili argentati	fili di lampadine	festoni di carta
Adele	$X_c$	$O_c$	$X_c$	$X_a$	$X_d$		$X_a$		$X_b$	$O_b$	$X_b$	$X_a$
Bruno		$X_3$		$X_a$	$X_a$	$X_a$	$O_3$	$X_a$	$X_b$	$X_3$	$O_b$	$X_a$
Claudio		$X_c$		$X_a$	$X_d$		$X_a$		$X_a$	$X_a$	$X_a$	$O_1$
Dino	$X_a$	$X_a$	$X_a$	$O_2$	$O_d$	$X_d$	$X_a$	$X_d$	$O_b$	$X_b$	$X_2$	$X_a$
palle di vetro	$X_e$	$X_a$	$X_e$	$O_e$	$O_1$	$X_a$	$X_a$	$X_a$				
fili argentati	$X_a$	$O_3$	$X_a$	$X_a$	$X_a$							
fili di lampadine		$X_a$		$X_e$	$X_a$							
festoni di carta		$X_a$		$X_e$	$X_a$							
20	$X_a$											
30	$X_a$											
40	$X_a$											



50	$O_4$	$X_a$	$X_a$	$X_a$
----	-------	-------	-------	-------

\_\_\_\_\_



f) ribaltamento della O di Bruno/(fili di lampadine) rispetto alla O di Bruno/40 in (fili di lampadine)/40 e completamento con le X;

	Carla	Rosa	Anna	Maria	20	30	40	50	palle di vetro	fili argentati	fili di lampadine	festoni di carta
Adele	$X_c$	$O_c$	$X_c$	$X_a$	$X_d$		$X_a$		$X_b$	$O_b$	$X_b$	$X_a$
Bruno		$X_3$		$X_a$	$X_a$	$X_a$	$O_3$	$X_a$	$X_b$	$X_3$	$O_b$	$X_a$
Claudio		$X_c$		$X_a$	$X_d$		$X_a$		$X_a$	$X_a$	$X_a$	$O_1$
Dino	$X_a$	$X_a$	$X_a$	$O_2$	$O_d$	$X_d$	$X_a$	$X_d$	$O_b$	$X_b$	$X_2$	$X_a$
palle di vetro	$X_e$	$X_a$	$X_e$	$O_e$	$O_1$	$X_a$	$X_a$	$X_a$				
fili argentati	$X_a$	$O_3$	$X_a$	$X_a$	$X_a$		$X_f$					
fili di lampadine		$X_a$		$X_e$	$X_a$	$X_f$	$O_f$	$X_f$				
festoni di carta		$X_a$		$X_e$	$X_a$		$X_f$					
20	$X_a$											
30	$X_a$											
40	$X_a$											
50	$O_4$	$X_a$	$X_a$	$X_a$								

g) ribaltamento della X di 50/Rosa rispetto alla O di (fili argentati)/Rosa in (fili argentati)/50 e rispetto alla O di Adele/Rosa in Adele/50; completamento di ragazzi/quantità e decorazioni/quantità;

	Carla	Rosa	Anna	Maria	20	30	40	50	palle di vetro	fili argentati	fili di lampadine	festoni di carta
Adele	$X_c$	$O_c$	$X_c$	$X_a$	$X_d$	$O_g$	$X_a$	$X_g$	$X_b$	$O_b$	$X_b$	$X_a$
Bruno		$X_3$		$X_a$	$X_a$	$X_a$	$O_3$	$X_a$	$X_b$	$X_3$	$O_b$	$X_a$
Claudio		$X_c$		$X_a$	$X_d$	$X_g$	$X_a$	$O_g$	$X_a$	$X_a$	$X_a$	$O_1$
Dino	$X_a$	$X_a$	$X_a$	$O_2$	$O_d$	$X_d$	$X_a$	$X_d$	$O_b$	$X_b$	$X_2$	$X_a$
palle di vetro	$X_e$	$X_a$	$X_e$	$O_e$	$O_1$	$X_a$	$X_a$	$X_a$				
fili argentati	$X_a$	$O_3$	$X_a$	$X_a$	$X_a$	$O_g$	$X_f$	$X_g$				
fili di lampadine		$X_a$		$X_e$	$X_a$	$X_f$	$O_f$	$X_f$				
festoni di carta		$X_a$		$X_e$	$X_a$	$X_g$	$X_f$	$O_g$				
20	$X_a$											
30	$X_a$											
40	$X_a$											



50	$O_4$	$X_a$	$X_a$	$X_a$
----	-------	-------	-------	-------

\_\_\_\_\_



h) ribaltamento della O di Adele/30 rispetto alla O di Adele/Rosa in 30/Rosa e ribaltamento della O di (palle di vetro)/20 rispetto alla O di (palle di vetro)/Maria in 20/Maria; completamento di zie/quantità ;

	Carla	Rosa	Anna	Maria	20	30	40	50	palle di vetro	fili argentati	fili di lampadine	festoni di carta
Adele	X <sub>c</sub>	O <sub>c</sub>	X <sub>c</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>d</sub>	O <sub>g</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>g</sub>	X <sub>b</sub>	O <sub>b</sub>	X <sub>b</sub>	X <sub>a</sub>
Bruno		X <sub>3</sub>		X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	O <sub>3</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>b</sub>	X <sub>3</sub>	O <sub>b</sub>	X <sub>a</sub>
Claudio		X <sub>c</sub>		X <sub>a</sub>	X <sub>d</sub>	X <sub>g</sub>	X <sub>a</sub>	O <sub>g</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	O <sub>1</sub>
Dino	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>d</sub>	X <sub>d</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>d</sub>	O <sub>b</sub>	X <sub>b</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>a</sub>
palle di vetro	X <sub>e</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>e</sub>	O <sub>e</sub>	O <sub>1</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>				
fili argentati	X <sub>a</sub>	O <sub>3</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	O <sub>g</sub>	X <sub>f</sub>	X <sub>g</sub>				
fili di lampadine		X <sub>a</sub>		X <sub>e</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>f</sub>	O <sub>f</sub>	X <sub>f</sub>				
festoni di carta		X <sub>a</sub>		X <sub>e</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>g</sub>	X <sub>f</sub>	O <sub>g</sub>				
20	X <sub>a</sub>	X <sub>h</sub>	X <sub>h</sub>	O <sub>h</sub>								
30	X <sub>a</sub>	O <sub>h</sub>	X <sub>h</sub>	X <sub>h</sub>								
40	X <sub>a</sub>	X <sub>h</sub>	O <sub>h</sub>	X <sub>h</sub>								
50	O <sub>4</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>								

i) incrocio delle opportune O e completamento dei riquadri decorazioni/zie e ragazzi/zie.

	Carla	Rosa	Anna	Maria	20	30	40	50	palle di vetro	fili argentati	fili di lampadine	festoni di carta
Adele	X <sub>c</sub>	O <sub>c</sub>	X <sub>c</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>d</sub>	O <sub>g</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>g</sub>	X <sub>b</sub>	O <sub>b</sub>	X <sub>b</sub>	X <sub>a</sub>
Bruno	X <sub>i</sub>	X <sub>3</sub>	O <sub>i</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	O <sub>3</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>b</sub>	X <sub>3</sub>	O <sub>b</sub>	X <sub>a</sub>
Claudio	O <sub>i</sub>	X <sub>c</sub>	X <sub>i</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>d</sub>	X <sub>g</sub>	X <sub>a</sub>	O <sub>g</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	O <sub>1</sub>
Dino	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>d</sub>	X <sub>d</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>d</sub>	O <sub>b</sub>	X <sub>b</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>a</sub>
palle di vetro	X <sub>e</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>e</sub>	O <sub>e</sub>	O <sub>1</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>				
fili argentati	X <sub>a</sub>	O <sub>3</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>a</sub>	O <sub>g</sub>	X <sub>f</sub>	X <sub>g</sub>				
fili di lampadine	X <sub>i</sub>	X <sub>a</sub>	O <sub>i</sub>	X <sub>e</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>f</sub>	O <sub>f</sub>	X <sub>f</sub>				
festoni di carta	O <sub>i</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>i</sub>	X <sub>e</sub>	X <sub>a</sub>	X <sub>g</sub>	X <sub>f</sub>	O <sub>g</sub>				
20	X <sub>a</sub>	X <sub>h</sub>	X <sub>h</sub>	O <sub>h</sub>								
30	X <sub>a</sub>	O <sub>h</sub>	X <sub>h</sub>	X <sub>h</sub>								
40	X <sub>a</sub>	X <sub>h</sub>	O <sub>h</sub>	X <sub>h</sub>								



50	$O_4$	$X_a$	$X_a$	$X_a$
----	-------	-------	-------	-------

\_\_\_\_\_



### ESERCIZIO 5

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO.

#### PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA1 che è formalmente scorretta perché i simboli **X** e **Y** non sono definiti.

```

procedure PROVA1;
variables A, B, C, M, N integer;
input A, B, C;
M ← A;
N ← 0;
if M < B      then M ← B; endif;
if N < B      then N ← X;  endif;
if M < C      then M ← Y;  endif;
if C < N      then N ← C;  endif;
output M, N;
endprocedure;
    
```

I valori di input per A, B e C sono rispettivamente 4, 5, 6. Trovare, tra le variabili A, B, C dichiarate nella procedura, i nomi da sostituire a **X** e **Y** per ottenere in output il valore 6 per la variabile M e 4 per la variabile N.

<b>X</b>	
<b>Y</b>	

#### SOLUZIONE

<b>X</b>	A
<b>Y</b>	C

#### COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Se il valore di M in output è 6 allora a **Y** (terzo *statement* “if”) deve essere sostituito il nome “C”, il cui valore è il più grande tra quelli letti.

Se il valore di N in output è 4 allora a **X** (secondo *statement* “if”) deve essere sostituito il nome “A”.

### ESERCIZIO 6

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO.

#### PROBLEMA

```

procedura PROVA2;
variables A, C, J integer;
A ← 0;
C ← 3;
for J from 1 to 3 step 1 do;
    A ← X + A × (Y + 1);
endfor;
output A;
endprocedura;
    
```

Trovare, tra le variabili dichiarate nella procedura, i nomi da sostituire a **X** e **Y** per ottenere in output il valore 27 per la variabile A.

<b>X</b>	
<b>Y</b>	

#### SOLUZIONE

<b>X</b>	<b>J</b>
<b>Y</b>	<b>C</b>

#### COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Il ciclo “for” viene ripetuto 3 volte; esso equivale ai tre seguenti *statement*:

$A \leftarrow X + A \times (Y + 1)$ ; valore di J eguale a 1

$A \leftarrow X + A \times (Y + 1)$ ; valore di J eguale a 2

$A \leftarrow X + A \times (Y + 1)$ ; valore di J eguale a 3

Si può escludere subito la sostituzione “A” per **X**, perché il valore finale di A sarebbe 0, come quello iniziale.

Occorre provare ciascuna delle 6 combinazioni, dove al posto di J è stato, di volta in volta, sostituito il valore (inoltre, a fianco di ogni *statement* c’è il valore assunto dalla variabile a destra del segno  $\leftarrow$ ).

#### X diventa C, Y diventa A

$A \leftarrow C + A \times (A + 1); \quad 3$

$A \leftarrow C + A \times (A + 1); \quad 15$

$A \leftarrow C + A \times (A + 1); \quad 243$

#### X diventa C, Y diventa C

$A \leftarrow C + A \times (C + 1); \quad 3$

$A \leftarrow C + A \times (C + 1); \quad 15$

$A \leftarrow C + A \times (C + 1); \quad 63$

#### X diventa C, Y diventa J

$A \leftarrow C + A \times (1 + 1); \quad 3$

$A \leftarrow C + A \times (2 + 1); \quad 12$

$A \leftarrow C + A \times (3 + 1); \quad 51$

#### X diventa J, Y diventa A

$A \leftarrow 1 + A \times (A + 1); \quad 1$

$A \leftarrow 2 + A \times (A + 1); \quad 4$

$A \leftarrow 3 + A \times (A + 1); \quad 23$

#### X diventa J, Y diventa C

$A \leftarrow 1 + A \times (C + 1); \quad 1$

$A \leftarrow 2 + A \times (C + 1); \quad 6$

$A \leftarrow 3 + A \times (C + 1); \quad 27$

#### X diventa J, Y diventa J

$A \leftarrow 1 + A \times (1 + 1); \quad 1$

$A \leftarrow 2 + A \times (2 + 1); \quad 5$

$A \leftarrow 3 + A \times (3 + 1); \quad 23$

## ESERCIZIO 7

### PROBLEM

Angela is on a train trip. First she read a newspaper; then she slept; then she looked out of the window, and then she drank some orange juice. Each of these activities (except the first) took exactly half as long as the previous one. Angela started reading at 10 a.m. and finished her juice at 11 p.m. When did Angela start looking out of the window? Put your answer in the box below, as two integers separated by a colon, e.g. 10:04 or 10:55.

### SOLUTION

### TIPS FOR THE SOLUTION

Let's say that Angela drank orange juice (the last activity) for  $x$  minutes; that means that she looked out of the window for  $2x$  minutes, slept for  $4x$  minutes and read for  $8x$  minutes. Angela spent a total of 13 hours on all activities, so

$$x + 2x + 4x + 8x = 60 \cdot 13$$

This gives  $x = 52$ . Therefore, Angela began looking out of the window  $8 \times 52 + 4 \times 52 = 624$  minutes after 10 a.m., i.e. at 20:24

ATTENZIONE: abbiamo considerate valide tutte le risposte con soluzione 10:24 oppure 8:24 (p.m.).

Inoltre, abbiamo considerato valide anche le risposte che hanno considerato come ora finale 11 a.m. invece di 11 p.m..

Tutte le risposte ritenute corrette sono state riportate alla risposta 20:24

## ESERCIZIO 8

### PROBLEM

How many 6-digit strings of 0's and 1's are there that do not have two 0's next to each other? Put your solution in the box below as an integer number.

### SOLUTION

### TIPS FOR THE SOLUTION

One can write down all the strings with the required property and count them, but there is a smarter way.

The last digit of each string can be 1 or 0; in the first case, the first 5 digits can be any 5-digit string of 0's and 1's that do not have two 0's next to each other. In the second case, the fifth digit must be 1, and the first 4 digits can be any 4-digit string of 0's and 1's that do not have two 0's next to each other.

This can be generalized to strings of any length: the number of strings of length  $n$  that don't have "00" as substring is the sum of the number of strings of length  $n - 1$  (that don't have "00" as substring) and the number of strings of length  $n - 2$  (that don't have "00" as substring).

It is easy to see that if the length of the string is one, there are two strings with the required property ("0" and "1"); if the length of the string is two, there are three strings with the required property ("11", "10" and "01": only "00" is excluded); then we have the following table:

length of the string	number of strings with the required property
1	2
2	3
3	5
4	8
5	13
6	21
7	34
...	

The numbers in the second column are called Fibonacci's numbers.