

2011年資訊研習營

程式設計能力測驗試題卷

作答說明

1. 測驗時間為180分鐘。
2. 對題目有問題一律寫在提問單上，舉手交給監考人員，再由監考人員視情況回答。測驗開始60分鐘後不再回答有關題目的任何問題。
3. 限用C/C++或PASCAL語言作答。
4. 四題全部作答，每題 25 分。
5. 檔案均須依照題號命名，例如：第一題若用PASCAL寫，則原始程式檔名為PRO1.PAS，執行檔名為PRO1.EXE；第二題原始程式檔名為PRO2.PAS...(若用C則原始程式為*.C，若用C++則為*.CPP)。
6. 除題目另有特別規定外，程式的輸入資料(即測試資料)，一律直接從螢幕導入檔案，輸出資料一律直接由螢幕顯示。
7. 第一題的測試資料檔案名稱為1-1.in、1-2.in、1-3.in、.....，第二題為2-1.in、2-2.in、2-3.in、.....，其餘題目依此類推。
8. 程式中所用之檔名，不要另加任何磁碟機或路徑名稱。
例如：第一題的執行檔用'PRO1.EXE'，而非'C:\SOURCE\PRO1.EXE'。
9. 測驗期間，若要飲水或上洗手間，請先告知監試人員後，才能離開，也應儘速返回試場。
10. 測驗結束時請勿離開座位，將現場評分。並請同學將每題的原始程式及執行檔同時備份於兩份隨身碟中。
11. 如需計算或作圖請利用計算紙或題目卷空白處。
12. 本次測驗缺考者，一律以0分計算，且不得以任何理由要求補考。

請聽候指示再翻頁！

教育部中等教育司 委託

國立臺灣師範大學資訊教育研究所 編製

中華民國一百年三月五日

第一題：排座位問題

豐收國小是一所森林小學，為符合小班教學，新生入學時每一班至多容納 24 人，依學號排序，前 24 名編到第 1 班，第 25 到 48 名排到第 2 班，依此類推，每班 24 人，但最後一個班級視新生人數，可能人數不到 24 人。每一班的老師將學生的座位排在一個 4×6 的格子圖形中，並且將座位編號(從 1 編到 24)，如下圖的編號法：

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24

為了學生視力的考量，學校規定每一班第一個月第 1 天上課都要換一次座位。座位排法有以下規則：

1. 單月數(例如 1 月、3 月、5 月……)以學生學號為準排序，由小排到大。雙月數(例如 2 月、4 月、6 月……)以學生身高為準排序，由矮排到高，如果身高相同，學號號碼較小的同學排在前面。學生學號不會和別人重覆，但學生身高可能和別人相同。

2. 校長以抽籤的方式，從 1 到 24 抽出一個數字，決定所有班級排序最前面的同學要坐幾號位置，接下來按照排序順序，坐在前面同學的後一號位置，而坐在 24 號位置後一號的同學必須坐到 1 號。

在這個排法中，編號 4 號的座位最靠近講台及老師，所以每次排完位置後，大家都迫不及待的想知道坐在 4 號位置的同學是誰？例如：某班同學在 11 月換座位，24 位學生依學號排序後，得到學生姓名為 A01、A02、A03、A04、A05、A06、…、A24，校長抽籤抽到 5 號，則最後的坐法如下：

A21	A22	A23	A24	A01	A02
A03	A04	A05	A06	A07	A08
A09	A10	A11	A12	A13	A14
A15	A16	A17	A18	A19	A20

所以坐在 4 號位置的是 A24。

現在請你寫程式判斷排完座位後，每一班坐在編號 4 號位置的同學是誰？

輸入說明

第一行有一個正整數 p ($1 \leq p \leq 1000$)，代表新生總人數。

第二行有一個正整數 m ($1 \leq m \leq 12$)，代表換座位時的月份。

第三行有一個正整數 n ($1 \leq n \leq 24$)，代表校長抽籤抽到的數字。

第四行到第 $p+3$ 行為學生的資料，每一行有三項資料，中間以空白隔開。第一項資料是學生姓名，以一個大寫英文字母(A-Z)後接 2 位數字代表；第二項資料是學生學號，由 3 位數字(000-999)組成；第三項資料是學生身高，由 3 位數字(001-999)組成，代表身高幾公分。

輸出說明

請輸出若干行資料，每一行為每個班級(班級編號由 101 開始編，依次為 102、103.....)坐在編號 4 號位置的學生姓名，格式如下：

第一個數字為班級編號，第二項資料為坐在編號 4 號位置的學生姓名，兩項資料中間以空白隔開。如果沒有人坐在編號 4 號的位置，學生姓名輸出為 none。

範例一

輸入

```
6
11
2
A01 101 147
B01 102 120
C01 103 108
D01 104 130
E01 105 140
F01 106 120
```

輸出

```
101 C01
```

請繼續看下一頁

範例二

輸入

28

4

10

A01 102 127

K22 101 120

M43 103 138

B55 104 130

A72 106 110

S99 105 120

X01 107 133

S88 108 140

B51 109 122

M64 128 128

M63 127 100

B02 126 150

C51 125 111

D22 124 121

N01 123 109

I66 122 138

K52 121 110

K31 120 099

L22 110 110

G68 111 099

H66 112 120

Q33 113 130

B69 114 105

L51 115 105

P89 116 104

W11 117 118

K23 118 129

V41 119 131

輸出

101 Q33

102 none

請繼續看下一頁

第二題：奇數分解

奇數分解試圖把某個正整數 N 分成比某個正整數 M 以下的相異正奇數和。舉例來說， $6=5+1$ 可以被 5 以下的奇數分解，而 3 就沒辦法被 1 以下的奇數分解。

給定任意的正整數 N 及正整數 M ，請算算 N 可否被 M 以下的奇數分解？

輸入說明

輸入檔的第一行有一個正整數 K ，代表接下來有 K 組測試資料。

以下的 K 行，每行各有一個正整數 N ($1 \leq N \leq 10^9$) 及一個正整數 M ($1 \leq M \leq N$)。

輸出說明

對於每一組測試資料，如果 N 可以被 M 以下的奇數分解，輸出 YES；否則輸出 NO。

請繼續看下一頁

範例一

輸入

1

6 5

輸出

YES

範例二

輸入

2

2 1

9 5

輸出

NO

YES

第三題：花色排列問題

春天正是旅遊的好季節，某花園為了增加園內花圃的可看度，以便吸引遊客，特別請設計師規劃，發覺符合下列規則排列出來的花色整體而言最為好看，規則如下：

1. 花的顏色共有 9 種，分別為 b(brown)、c(cherry)、d(dark blue)、p(pink)、r(red)、t(tangerine)、v(violet)、w(white)、y(yellow)，每種顏色各有 9 株。

2. 花圃為正方形，邊長為 9，每一格可種植一株花。設計師同時把 9×9 的花圃再細分為 9 個 3×3 的小正方形。為了方便了解每一株花的位置，我們將花圃格子編號如下：

11	12	13	14	15	16	17	18	19
21	22	23	24	25	26	27	28	29
31	32	33	34	35	36	37	38	39
41	42	43	44	45	46	47	48	49
51	52	53	54	55	56	57	58	59
61	62	63	64	65	66	67	68	69
71	72	73	74	75	76	77	78	79
81	82	83	84	85	86	87	88	89
91	92	93	94	95	96	97	98	99

3. 每種顏色的花在每個直行、每一橫列，以及每個小正方形都只能出現一次。

以下為符合上述規則的一種花色排列方式：

p	d	t	w	r	c	b	v	y
w	v	y	b	t	d	c	p	r
b	r	c	v	p	y	t	w	d
v	w	r	y	c	b	d	t	p
c	y	d	p	v	t	w	r	b
t	p	b	d	w	r	v	y	c
d	b	v	r	y	w	p	c	t
y	c	p	t	d	v	r	b	w
r	t	w	c	b	p	y	d	v

請繼續看下一頁

因為每株花的花期不一定相同，所以當園內花色更換時，有些花還可以移過來使用，此時設計師就會固定其中幾個格子內的花色，如下例所示，設計師共固定 33 格花色：

d		b		t		p		
	p						b	
y		w	b		v	d		c
		d			y	c		
t				c				p
		r	w			v		
w		v	t		c	r		b
	b						v	
		p		y		t		w

當設計師固定其中幾個格子內的花色時，請你寫程式將符合上述規則的花色排列產生出來。

輸入說明

第一行有一個正整數 a ($1 \leq a \leq 81$)， a 代表固定花色的格子數目。

第二行為一個位置編號 n (11-19，21-29，……，91-99)，代表欲知道花色之位置。

第三行到第 $a+2$ 行代表固定花色排列的位置及顏色資訊，由兩項資料組成，中間以空白隔開。第一項資料是位置編號，由二位數字所組成(11-19，21-29，……，91-99)，第二項資料是該位置花的顏色，由一個小寫字母組成(b、c、d、p、r、t、v、w 或 y)。

輸出說明

請輸出在位置編號 n 的花的顏色(b、c、d、p、r、t、v、w 或 y)，保證至少存在一組解，且輸出為唯一的。

請繼續看下一頁

範例一

輸入

33

81

11 d

13 b

15 t

17 p

22 p

28 b

31 y

33 w

34 b

36 v

37 d

39 c

43 d

46 y

47 c

51 t

55 c

59 p

63 r

64 w

67 v

71 w

73 v

74 t

76 c

77 r

79 b

82 b

88 v

93 p

95 y

97 t

99 w

輸出

c

範例二

輸入

32

22

13 t

18 v

21 w

24 b

25 t

27 c

32 r

34 v

36 y

39 d

43 r

45 c

47 d

48 t

52 y

54 p

56 t

58 r

62 p

63 b

65 w

67 v

71 d

74 r

76 w

78 c

83 p

85 d

86 v

89 w

92 t

97 y

輸出

v

第四題：環狀捷運系統問題

某個國家的政府目前正在著手規劃各地區交通建設的改善，他們想嘗試在一些地區先建立環狀的大眾捷運系統來做基礎。

對於一個有 N 個城市(編號 1 到 N)的地區，他們已經勘查過地形，而且知道哪些城市之間可以建設單向捷運路線。考量到營運問題，也調查過這些捷運路線在營運時會帶來的收入與支出。他們希望知道是否可以建設一條單向的環狀捷運線，使其所有經過路線的營運收入總合和營運支出總合的比值嚴格大於某個值 P 。這條環狀捷運線不需要經過所有城市，但必須是環狀的，也就是假設由位在捷運線上的某個城市出發，在經過若干其他城市，每個城市只經過一次的情況之下我們可以沿著這環狀捷運線回到出發的城市。請你寫一個程式來解決這個問題。

輸入說明

輸入的第一行會給一個正整數 T ($T \leq 10$)代表要調查的地區數量，接下來會給出這些地區的資訊。

在每個地區的資訊中，第一行會有三個整數 N, M, P ($1 \leq N \leq 100, 0 \leq M \leq 10000, 1 \leq P \leq 100$)，各代表此地區的城市數量與可能建設的單向捷運線數量，接下來會有 M 行來描述單向捷運線資訊，每行會有四個整數依序代表此條單向捷運線的起點城市與終點城市編號以及此條捷運線的營運收入以及營運支出($1 \leq$ 收入值, 支出值 ≤ 500)。單向捷運的起點與終點不會是同一城市。

輸出說明

對於每個地區，若存在達到要求的環狀線建設計畫則輸出 Yes，否則輸出 No。

請繼續看下一頁

範例一

輸入

2
5 8 3
1 3 19 10
1 4 9 15
2 1 1 16
2 4 11 20
3 4 4 2
4 1 2 8
5 2 15 12
5 4 18 6
5 8 2
1 3 16 5
2 3 15 4
2 5 1 16
3 4 8 3
3 5 8 2
4 1 15 17
4 2 18 7
5 2 12 9

輸出

No
Yes

請繼續看下一頁

範例二

輸入

2

5 8 2

1 3 16 5

2 3 15 4

2 5 1 16

3 4 8 3

3 5 8 2

4 1 15 17

4 2 18 7

5 2 12 9

5 4 1

1 2 1 1

2 3 2 2

3 4 3 3

4 5 5 5

輸出

Yes

No

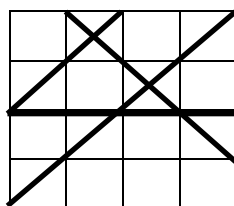
第五題：畫作問題

有一個現代藝術創作者，他的作品主要是以線條將空間分割成一些幾何圖形區域，再對各幾何圖形區域進行著色。他特別創造了一系列的作品——直線與 45 度角的對話，這些作品以系統化的方式繪製，皆可以精準地重複以手工複製。其製作方法如下：先取一張長與寬為整數單位長度的矩形紙，在邊上畫出單位刻度；再將矩形紙輕描出以單位長度為基準的方格，則畫紙將形成一張方格紙。接下來以畫紙的左下角當作原點，只要指定兩個座標點連起來，即形成畫紙上的一條直線。此系列畫作的特色如下：

1. 只有水平直線、垂直直線、以及和矩形紙邊成 45 度角的直線。
2. 直線的兩端一定落在矩形紙邊上。
3. 被這些直線所分割出來的三角形一定採用不同的顏色。

請你寫一個程式根據創作者所給定直線的端點，計算出圖形中所分割出的三角形個數，以決定需要採用幾種顏色。

舉例說明如下：取一張 4×4 單位長度的矩形紙如圖一，



圖一

其水平邊及垂直邊皆為 4 單位長度，畫上去的四條直線的端點分別為：

Line 1: (0, 0), (4, 4)

Line 2: (0, 2), (4, 2)

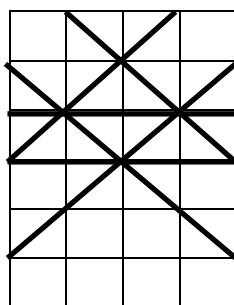
Line 3: (0, 2), (2, 4)

Line 4: (1, 4), (4, 1)

其中分割出的三角形個數為 4。

請繼續看下一頁

若取一張 4×6 單位長度的矩形紙如圖二，



圖二

其水平邊為 4 單位長度，垂直邊為 6 單位長度，畫上去的六條直線的端點分別為：

Line 1: (0, 1), (4, 5)

Line 2: (0, 3), (4, 3)

Line 3: (0, 4), (4, 4)

Line 4: (0, 3), (3, 6)

Line 5: (0, 5), (4, 1)

Line 6: (1, 6), (4, 3)

其中分割出的三角形個數為 11。

輸入說明

輸入第一行為三個非負整數 M, N, K ($1 \leq M \leq 50, 1 \leq N \leq 50, 0 \leq K \leq 296$)，其中 M 及 N 分別代表矩形水平與垂直邊的長度， K 則代表切割線的數目。

從第二行開始的 K 行，每一行有四個非負整數 $X1, Y1, X2, Y2$ ，其中 $(X1, Y1)$ 及 $(X2, Y2)$ 分別代表一條切割線兩端點的水平及垂直座標位置(以矩形左下角為 $(0, 0)$)，兩端點必定相異且落在該矩形的邊上，並且連起來的線段必定有切過矩形內部。

輸出說明

顯示分割後產生的三角形個數。

請繼續看下一頁

範例一

輸入

4 4 4

0 0 4 4

0 2 4 2

0 2 2 4

1 4 4 1

輸出

4

範例二

輸入

4 6 6

0 1 4 5

0 3 4 3

0 4 4 4

0 3 3 6

0 5 4 1

1 6 4 3

輸出

11