

國立臺灣科技大學
九十學年度碩士班招生考試試題

系所組別： 建築系乙組
科 目： 電腦在建築上之應用

共四大題，總分 100 分

一、(二小題，共 10 分) 圖形資料通常可利用向量 (vector) 格式 (如 AutoCAD DWG 檔案) 或點陣 (raster) 格式 (如 GIF 檔案) 處理。

1. (5 分) 請說明此兩類圖形資料格式的特性及差異。
2. (5 分) 請就建築上對圖形資料的使用，說明此兩類資料格式的適用時機。

二、(二小題，共 20 分) 假設有一個簡易的平面繪圖系統。這個系統只提供四項功能：畫直線、旋轉、縮放，以及設定或執行巨集指令。這四項功能的相關指令分別說明如下：

- LINE $x_1 y_1 x_2 y_2$
畫一條由點 (x_1, y_1) 到點 (x_2, y_2) 的直線，而 (x_1, y_1) 則是這條線的參考點。例如要畫一條 $(0, 0)$ 到 $(10, 10)$ 的線可用：LINE 0 0 10 10。
- ROTATE (*object*) *angle*
將一個圖形旋轉 *angle* 所指的角度，其中 *object* 可以是直線或是巨集的執行結果。旋轉時以 *object* 的參考點為旋轉中心。例如要畫一條長度為 10 而傾斜 30 度的線段則用：ROTATE (LINE 0 0 10 0) 30。
- SCALE (*object*) $S_x S_y$
將一個圖形沿著 X 軸放大 S_x 倍沿著 Y 軸放大 S_y 倍，縮放時以 *object* 的參考點為原點。例如要將線段縮小一半則用：SCALE (LINE 0 0 10 10) 0.5 0.5。
- DEFINE *macroname* (.....)
定義一個名為 *macroname* 的巨集，其執行內容寫於括弧中。定義巨集時的座標系統之原點 $(0, 0)$ 為其所產生圖形的參考點。下面左側的巨集定義一個參考點位於左下角的正方形，右側的巨集則定義一個參考點位於中心的正方形。

```

DEFINE rectangle1 (
LINE 0 0 1
LINE 0 1 1
LINE 1 1 1
LINE 1 0 0
)

```

```

DEFINE rectangle2 (
LINE -1 -1 -1 1
LINE -1 1 1 1
LINE 1 1 1 -1
LINE 1 -1 -1 -1
)

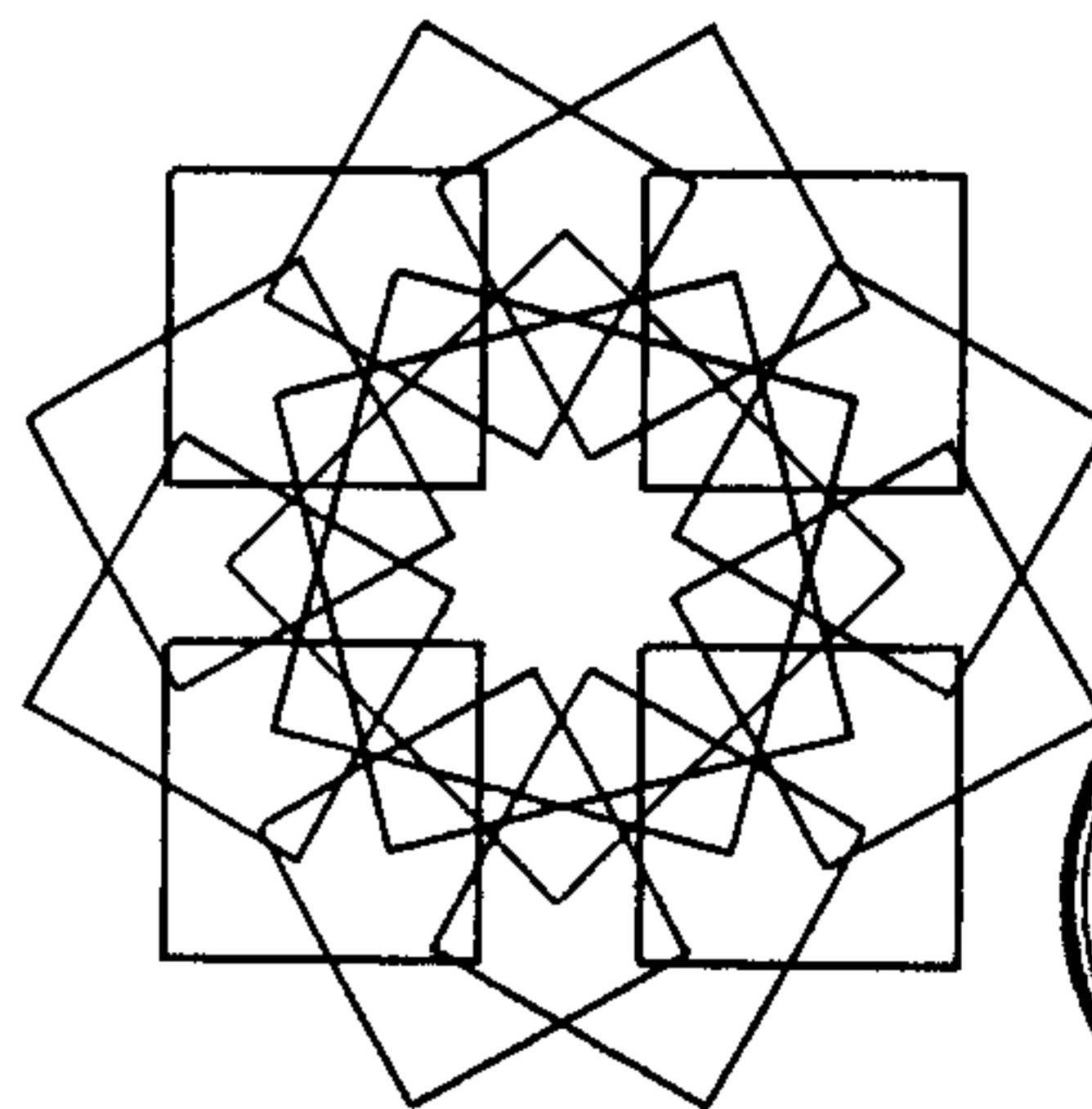
```
- MACRO *macroname* $x y$
以 (x, y) 為參考點執行名為 *macroname* 的巨集。巨集必須先定義才能執行，巨集也可以用在另一個巨集定義中。若要畫一個中心位於 $(10, 10)$ 的矩形，可用上述畫矩形的巨集：MACRO rectangle2 10 10。

1. (5 分) 用以下的指令組合可以來畫一個如右圖般的圖形：

```

DEFINE rect (
LINE -2 -2 -2 2
LINE -2 2 2 2
LINE 2 2 2 -2
LINE 2 -2 -2 -2
)
DEFINE basicform (
MACRO rect 3 3
MACRO rect 3 -3
MACRO rect -3 -3
MACRO rect -3 3
ROTATE (SCALE (MACRO rect 0 0) 1.5)
45
)
MACRO basicform 0 0
ROTATE (MACRO basicform 0 0) 30
ROTATE (MACRO basicform 0 0) 60

```



請問如果上述的指令組合，在定義完兩個巨集後，僅執行 MACRO basicform 0 0，則圖形結果會是如何？請畫出其結果圖形，並指出其參考點位置。

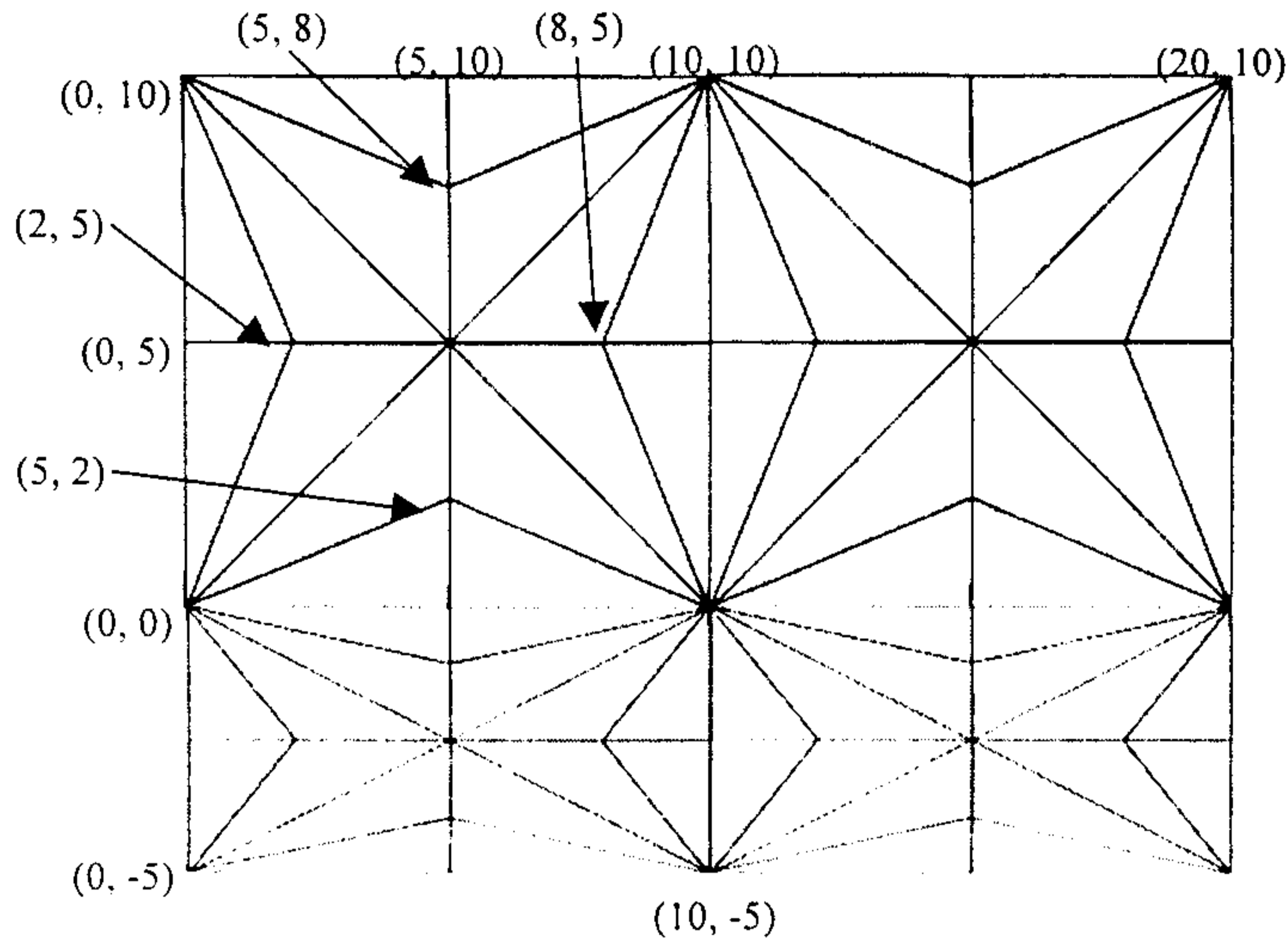
16

國立臺灣科技大學
九十學年度碩士班招生考試試題

系所組別： 建築系乙組

科 目： 電腦在建築上之應用

2. (15 分) 請寫出繪製下列圖形的指令組合。需善用巨集，若指令過於冗長將酌扣得分。



三、(五小題，共 20 分) 某美術館正進行新展區動線規劃。展區共有七個展覽室，分別為 T、U、V、W、X、Y 與 Z。展覽室間的聯通關係如下所示(所有開口都可提供雙向動線)：

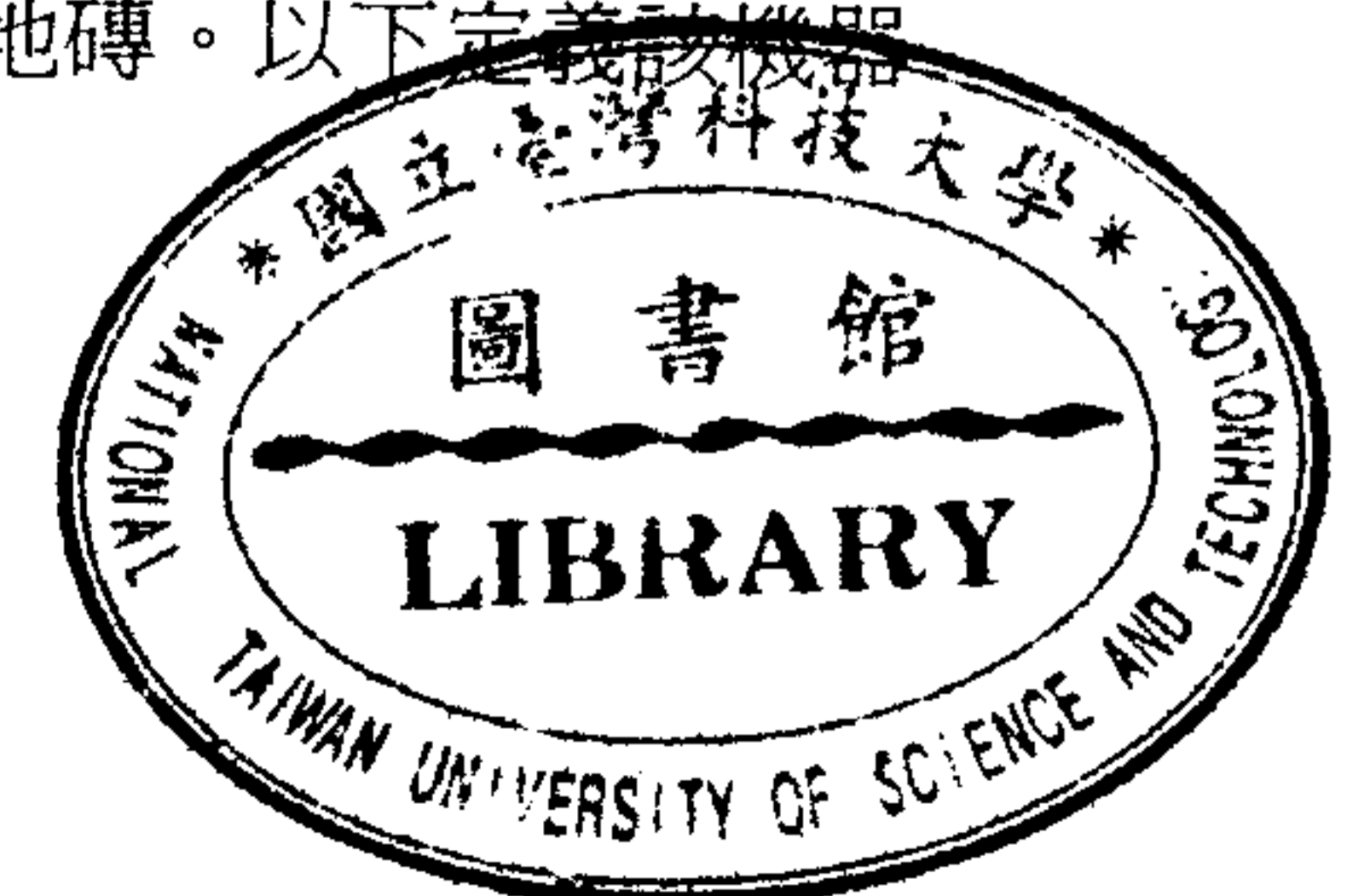
- 展覽室 T 為展區的對外出入空間。
- 展覽室 T 與 U 有開口直接連通；T 與 V 之間也有開口直接連通。
- 展覽室 U 與 V 有開口直接連通。
- 展覽室 W 與 X 有開口直接連通。
- 展覽室 X 與 Y 有開口直接連通；X 與 T 之間也有開口直接連通。
- 展覽室 Y 與 Z 有開口直接連通。

1. (4 分) 到展區參觀的人，在進入展覽室 W 之前，一定要經過哪些展覽室？
2. (4 分) 到展區參觀的人可能有不同的參觀順序，哪些展覽室不可能是參觀者到達的第三個展覽空間？(不論是否重複進入同一個展覽室，只要穿過一次開口就算進入一個展覽室)
3. (4 分) 到展區參觀的人，在參觀展覽室 V 之後，直接由展覽室 V 走到展覽室 Z，則參觀者最少需要穿過幾個展覽室(V 與 Z 除外)？
4. (4 分) 展覽規劃者計劃封閉一處開口，但仍能讓參觀的人走遍展區的七個展覽室。請問總共有哪幾個選擇的可能性？
5. (4 分) 到展區參觀的人，若想用最經濟的動線方式，進入展區參觀全部七個展覽室然後離開而不多逛，則哪一些展覽室一定要經過兩次？

四、(8 小題，共 50 分) 將不同的參數代入函數可以產生不同的計算式。如函數 $f(x, y) = (x+y)^2$ ，若以 a 代入參數 x ，以 b 代入參數 y ，則得到 $f(a, b) = (a+b)^2$ 。如果以 ab 代入參數 x ，以 1 代入參數 y ，則得到 $f(ab, 1) = (ab+1)^2$ 。

現在規定在寫計算式時一律保留乘法的順序，例如 $axbxa$ 就寫成 aba ，而非 aab 或 baa 。在加法與乘法運算時不要合併，例如 $ab+ab$ 不要併為 $2ab$ ， $(a+b)(a+b)$ 也不要合併為 $(a+b)^2$ 。根據此原則我們可以設計一個機器人讀取函數代入參數後所得到的計算式來鋪設地磚。以下定義該機器人所接受的指令和執行的動作：

- a ：向前移動到未鋪設地磚的地面後鋪設一塊□形的地磚。
- b ：向前移動到未鋪設地磚的地面後鋪設一塊○形的地磚。
- 括弧()表示指令執行優先順序，與一般算術式相同。



國立臺灣科技大學
九十學年度碩士班招生考試試題

系所組別：建築系乙組
科 目：電腦在建築上之應用

- 若讀到一連串以+號隔開的指令列，則由主人選定其中之一執行。例如輸入為 $a(a+b)a$ 時，主人可以選擇括弧內的 a 或 b 。因此最後結果可以是 aaa 或 aba 。
- 讀到指數時就把指數展開，例如 a^3 就展開為 aaa ， $(ab)^3$ 就展開為 $ababab$ ，但如果括弧內有加號情形，則先請主人選擇後才展開，例如 $(a+b)^2$ 經選擇後可以是 aa 或 bb 但不得先開展為 $(a+b)(a+b)$ 後經選擇成為 ab 或 ba 。
- 讀到 $a, b, +, (,)$ 或指數之外的其他未定義符號、數字都跳過而不做任何事情。
- 本題內一律假定機器人由左到右鋪設地磚。
- 指令一旦輸入後就必須執行完畢，不得中途停止。

根據上面的說明，如果把 $b+ab+aab+aaab$ 輸入機器人，則主人可以選擇下列任一圖樣：

○， □○， □□○， □□□○

1. (5分) 請問下列圖樣中有哪一個不可能以 $(a+b+1)(a+b+1)(a+b+1)a(a+b)(a+b)$ 的指令產生，並說明判斷方法：

(a) ○□○○□ (b) ○□□□□ (c) ○□□○ (d) □□□○ (e) ○□□□

給予一個函數 $h(x, y, n) = (xyx)^n$ ，其中 n 是大於或等於 0 的整數

2. (5分) 請畫出輸入 $h(a, b, 4)$ 之機器人所鋪設地磚的樣式。

3. (5分) 請畫出輸入 $h((aba+a^3), b, 2)$ 後可供主人選取的所有樣式。

有一函數 $f(x, y, n)$ ，其中 n 是大於或等於 0 的整數，定義如下：

當 $n=0$ 時， $f(x, y, 0) = y$

當 $n>0$ 時， $f(x, y, n) = f(x, y, n-1)x + y$

例如 $f(x, y, 1) = f(x, y, 0)x + y = yx + y$ ，而由 $f(x, y, 1)$ 可以推得 $f(x, y, 2)$ ，進而推得更大的 n 參數可得之展開式。

4. (5分) 請畫出輸入 $f(a, b, 5)$ 後機器人的主人所有可能選取的地磚圖樣。

5. (5分) 請問下列哪一些地磚圖樣不可能以 $f((ab+ba), b, 10)$ 的計算式鋪設出來，並請說明判斷方法：

(a) ○ (b) □○ (c) □○□○○ (d) ○□□○○ (e) □○○□○○□

6. (10分) 請計算輸入 $f(a, f(b, a, 3), 3)$ 後機器人的主人所有可能選取的地磚圖樣的數目，並畫出所有長度剛好是六個地磚的待選圖樣。

有一函數 $t(x, y, n)$ 定義如下：

當 $n=0$ 時， $t(x, y, 0) = y$

當 $n>0$ 時， $t(x, y, n) = t(n-1)x + x^n y$

7. (5分) 請畫出輸入 $t(a, b, 6)$ 後機器人的主人所有可能選取的地磚圖樣。

8. (10分) 請定義一個函數 $s(x, y, n)$ ，使其在以 a 代入參數 x ，以 b 代入參數 y 之後，僅產生所有長度在 $2n$ 塊地磚以下且為偶數之對稱的圖形，絕對不產生不對稱之圖形。例如

$s(a, b, 1) = aa + bb$

$s(a, b, 2) = aa + bb + abba + aaaa + baab + bbbb$

$s(a, b, 3) = aa + bb + aaaa + abba + baab + bbbb + aaaaaa + aabbaa + abaaba + abbbba + baaaaa + babbab + bbaabb + bbbbbb$

