

國立臺灣科技大學
八十八學年度碩士班招生考試試題

系所別：工程技術研究所碩士班
建築學程

組別：乙組

科目：電腦在建築上之應用

總分 100 分，總共六大題

一、(15 分，每小題 3 分)

與建築應用相關的電腦軟體大致上包括下列各種：

- | | |
|--------------|--------------|
| a. 影像處理軟體 | g. 試算表軟體 |
| b. 地理資訊系統 | h. 專案管理系統 |
| c. 資料庫管理系統 | i. 程式設計與編譯軟體 |
| d. 向量式繪圖軟體 | j. 網頁瀏覽軟體 |
| e. 點陣式繪圖軟體 | k. 電腦動畫軟體。 |
| f. 文字處理與排版軟體 | |

為進行下列與建築相關的工作，請就上面列出的各種軟體，分別為每一個工作項目選擇出最必須、最適當的一種軟體。

- | | |
|--------------|------------------|
| 1. 畫建築平面圖 | 4. 製作作品集 |
| 2. 規劃工程進度 | 5. 將電腦上彩的建築透視圖融入 |
| 3. 材料計算與施工估價 | 基地拍攝的現況照片 |

二、(20 分，每小題 10 分)

簡單的矩形平面分割，通常可用二個規則來產生。

規則一 (R1)：若有一矩形空間，可在當中加一面牆變成左右二空間。

規則二 (R2)：若有一矩形空間，可在當中加一面牆變成上下二空間。

將上述二規則，以圖形的方式表示，則如圖 2.1 所示。



圖 2.1

利用上述規則，一個有三個空間的矩形平面分割的產生過程可敘述如下：



說明：第一步將一空間用規則 R1 分割為二；第二步選擇左側空間用規則 R2 將其再分割為二；結果可得三個空間（灰色矩形代表選來應用規則的空間）。

1. 請利用上述圖說方式，說明圖 2.2 中有五個空間的矩形平面分割之產生過程。(10 分)

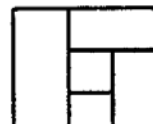


圖 2.2

2. 請畫出一個具有五個空間，但卻不能利用上述的二個規則來產生的矩形平面分割。(注意：所有分割線必須是垂直或水平的)(10 分)

國立臺灣科技大學

八十八學年度碩士班招生考試試題

系所別：工程技術研究所碩士班
建築學程

組別：乙組

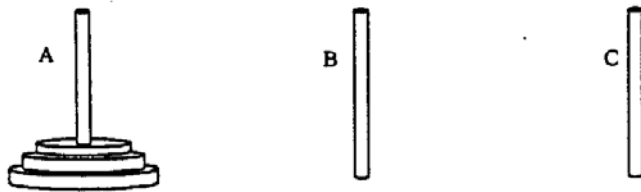
科目：電腦在建築上之應用

三、(10 分)

當設計案進行時，建築師事務所與顧問、業主或其他與設計案相關的人之間常須要互相聯絡溝通。聯絡溝通的方式有時必須是同時性的討論（如開會、電話），有時則是非同時性的資訊交流（如遞送圖面）。網際網路（Internet）可以支援這兩類同時性的與非同時性的雙向溝通。請列舉一種可以用來支援**同時性討論**的網際網路工具，以及一種可以用來支援**非同時性資訊交流**的網際網路工具，並簡述建築師事務所如何利用這兩種工具。

四、(15 分，每小題 5 分)

相傳位於宇宙中心的 Brahma 神殿中央地面上豎有三支獨立直桿，天神創造世界的時候用 64 個不同大小，中央有孔的金盤，串在左邊的直桿上，以下大上小的順序堆疊起來成爲一個金塔。殿中的僧侶每次將一個位於頂端的金盤從一根直桿移動到另一根直桿，**一次只能移動一個金盤，而且較大的金盤絕對不許放在較小的金盤上方**。最後的目的是將所有的金盤全部堆疊到中央的直桿上，形成一個下大上小，有 64 層的金塔。當任務完成時，也就是世界的末日。



上圖顯示三根直桿和一個僅由三個金盤堆疊起來的金塔。現欲將金塔由 A 桿移到 B 桿，可以用 $A \rightarrow B \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A \rightarrow B$ 七個步驟來完成，其中 $A \rightarrow B$ 是指將串在 A 桿上最頂端的金盤移到 B 桿，其餘類推。整個程序可以表示爲 $A_3 \rightarrow B$ ，也就是把串在 A 桿上的三個金盤移到 B 桿。其實移動整個金塔的方法並不複雜，若有 n 個金盤在 A 桿上，只要先設法將上部的 $n-1$ 個金盤移動到 C 桿後，再把第 n 個，也就是最大的一個金盤從 A 桿移到 B 桿，之後再將已移到 C 桿上的 $n-1$ 個金盤也移到 B 桿，就完成任務了。如此整個程序 $A_n \rightarrow B$ 就等於 $A_{n-1} \rightarrow C \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C_{n-1} \rightarrow B$ ，而 $A_{n-1} \rightarrow C$ 和 $C_{n-1} \rightarrow B$ 也可以用同樣方法解決。依照此法，若 $n=3$ ， $A_3 \rightarrow B = A_2 \rightarrow C \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C_2 \rightarrow B$ 。其中 $A_2 \rightarrow C = A \rightarrow B \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow C$ ； $C_2 \rightarrow B = C \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A \rightarrow B$ ，各需要 3 個步驟。因此 $A_3 \rightarrow B$ 共需 $3+1+3=7$ 個步驟。請依照上述方法回答下列問題：

1. 如果 A 桿上有 4 個金盤，共需幾個步驟才能將金塔移到 B 桿上？（5 分）
2. 如果 A 桿上有 8 個金盤，共需幾個步驟才能將金塔移到 B 桿上？（5 分）
3. 要將 Brahma 神殿中的 64 個金盤全數移到中央的柱子共需幾個步驟？（僅需列出計算式，不需實際計算出來）（5 分）

國立臺灣科技大學

八十八學年度碩士班招生考試試題

系所別：工程技術研究所碩士班
建築學程

組別：乙組

科目：電腦在建築上之應用

五、(20 分，每小題 10 分)

在設計發展的初期階段（如空間規劃及配置的階段）一般 CAD 軟體常無法提供有效率的輔助。例如：在進行平面配置時，設計者希望空間 A 與空間 B 保持固定的大小與距離。若是用 CAD 軟體把 A 與 B 用兩個矩形表示，則設計者必須時時刻刻注意，移動 A 時就要移動 B，或反之亦然。這樣的結果，無形中牽制了設計者的思考。

其實要提供上述的輔助，只要運用**限制條件**（constraint）的觀念即可。以此觀念，若設計者希望矩形空間 A 與 B 的大小固定為 10×10 ，且空間 B 必須與空間 A 對齊並在空間 A 右側距離為 2 處（如圖 5.1 所示），則限制條件可用以下的數學式來表達（矩形空間由左下角與右上角的座標來定義，如圖 5.1）：

● 空間大小的限制

$$x_1 = x_0 + 10 \quad y_1 = y_0 + 10$$

$$x_3 = x_2 + 10 \quad y_3 = y_2 + 10$$

● 距離的限制

$$x_2 = x_1 + 2 \quad y_2 = y_0$$

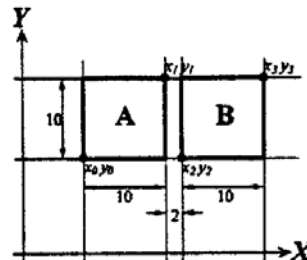


圖 5.1

請利用上述限制條件的觀念，回答下列問題。

1. 當設計者希望矩形空間 C 的大小可以變動，但 Y 軸方向長與 X 軸方向寬比例需固定為 1:3（如圖 5.2 所示），請利用數學式表達空間 C 的長寬比例限制。（10 分）

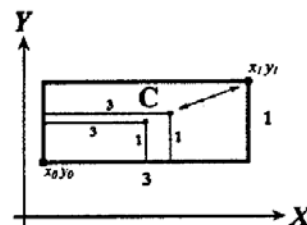


圖 5.2

2. 當設計者希望控制矩形空間 D 與 E 的連接關係，不論 D 如何移動，其右側邊緣一定要與 E 的左側邊緣相接（如圖 5.3 所示），而且重疊部分的長度必須大於 0。請利用數學式表達空間 D 與 E 的連接關係限制。（10 分）

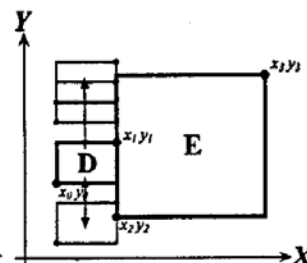


圖 5.3

國立臺灣科技大學
八十八學年度碩士班招生考試試題

系所別：工程技術研究所碩士班
建築學程

組別：乙組

科目：電腦在建築上之應用

六、(20 分)

某百貨公司正規劃一棟 5 層樓商場的銷售空間，準備將整個商場分樓層規劃為服飾、日用品、玩具以及小吃等四種銷售類型。根據市場分析的結果，發現該商場各類型貨品的銷售並不影響其他類貨品的獲利量，並且在該商場販賣獲利的情形依各類品的規劃樓層數目而改變。表 6.1 顯示市場分析結果，其中縱軸表示所使用的樓層數目，橫軸表示規劃的銷售類型，表內數字表示預期的獲利量。

使用型態 規劃樓層數	服飾	日用品	玩具	小吃
0	0	0	0	0
1	5	4	7	3
2	9	6	9	7
3	11	9	12	11
4	13	12	14	12
5	15	14	16	12

表 6.1 商場銷售空間獲利分析

依照表 6.1 若該公司以 3 個樓層來販賣服飾可獲利 11 個單位，剩下的 2 層樓全部用來販賣日用品可獲利 6 個單位，總獲利量是 $11+6=17$ 個單位。請問有哪些樓層分配方式可讓該公司獲得最大利潤？同樣可獲得最大利潤的分配方式可能不只一種，請全部寫出，若有遺漏將予以扣分。

(提示：本題可以應用動態規劃(dynamic programming)的方法來解題。其作法為先規劃服飾及日用品部分，這兩種貨品所佔據的總樓層數可能有 0 到 5 層樓等六種不同的狀況，推算出每一種狀況的最大可能獲利量。例如在這兩種貨品共佔據 3 個樓層的狀況下，兩種貨品的銷售樓層數有可能是以 0—3 分配、1—2 分配、2—1 分配，或是 3—0 分配等 4 種組合方式。依據表 6.1 找出其中獲利最大的組合，並記錄下來作為後續步驟所需資料，如此依序完成所有六個狀況的計算。其次再利用所得結果，加入玩具的銷售利潤，計算這三種貨品總共使用樓層總數 0 到 5 層的六種可能狀況，推算出每一種狀況的最大可能獲利量及其樓層分配方式。最後依據上一階段的結果再加入小吃部所佔的樓層數，將 5 層樓全部用完，再比較其結果，挑選出可獲得最大利潤的樓層分配方式。)