



國立雲林科技大學 105 學年度  
碩士班招生考試試題

系所：電機系  
科目：工程數學(2)

(1) When the cake is removed from an oven, its temperature is measured at 300°F.

One minute later the temperature is 185°F.

(a) Write down the differential equation with boundary condition. (5%)

(b) How long will it take for the cake to cool off to a room temperature of 70°F.

(10%)

(2) Given the differential equation  $2xy^3 - 3y - (3x + \alpha x^2 y^2 - 2\alpha y)y' = 0$ ,

(a) Choose a constant  $\alpha$  so that the differential equation is exact. (5%)

(b) Find a potential function and obtain the general solution. (10%)

(3) Find the Laplace transform by the definition  $L(f) = \int_0^\infty f(t)e^{-st} dt$ .

(a)  $L(t^2)$  (5%)

(b)  $L(t \cos t)$  (5%)

(4) If  $f(t) = -1 + \int_0^t f(t - \alpha)e^{-3\alpha} d\alpha$ , find  $f(t)$  by Laplace Transform. (10%)

(5) Find the Fourier series for the periodic function

$$f(x) = \begin{cases} 1, & \text{for } -\pi \leq x < 0 \\ 2, & \text{for } 0 \leq x < \pi \\ f(x + 2\pi) \end{cases} \quad (15\%)$$

(6) If the Fourier transform of  $f(t) = \frac{1}{a^2 + t^2}$  is  $F(\omega) = \frac{\pi}{a} e^{-a|\omega|}$ , find the Fourier

transform of  $g(t) = \frac{5e^{4it}}{t^2 - 4t + 13}$ . (10%)

(7) Is  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$  diagonalizable? Why? (10%)

(8) Let  $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & x & 0 \end{bmatrix}$ , for  $x \in \mathbb{R}$ .

(a) Find the inverse matrix of  $A$ ;  $A^{-1} = ?$  (10%)

(b) Find the determinant of  $A^{-2}$ ;  $\det(A^{-2}) = ?$  (5%)



國立雲林科技大學 105 學年度  
碩士班招生考試試題

系所：電機系  
科目：計算機概論(3)

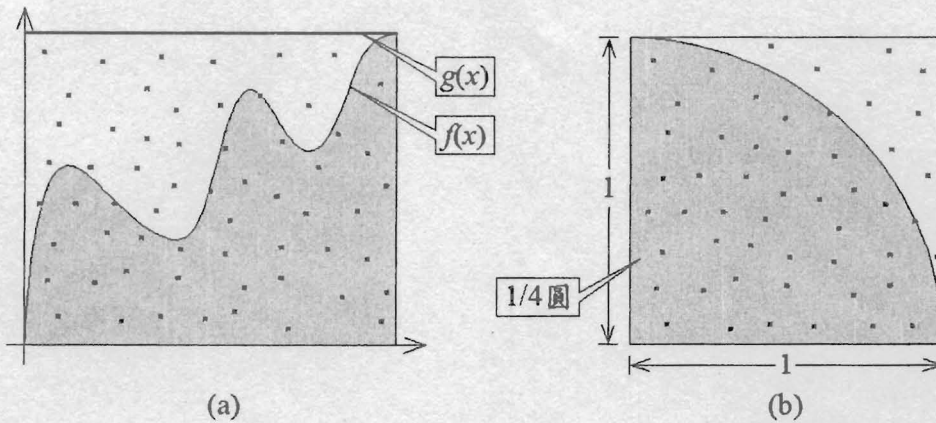
1. 假設計算機的資料是以  $n$  個位元來表示，
  - (a) 試說明 1 的補數表示法和 2 的補數表示法之主要差異？(5 分)
  - (b) 假設  $n=4$ ，試寫出 +3 和 -3 之 1 的補數表示法和 2 的補數表示法。(5 分)
2.
  - (a) 何謂奇同位檢查(odd parity check)？何謂偶同位檢查(even parity check)？(2 分)
  - (b) 試說明同位檢查(parity check)與漢明碼檢查(Hamming code check)在錯誤檢查能力上的主要差異？(2 分)
  - (c) 若訊息為 1110101，則採用奇同位檢查、偶同位檢查、漢明碼檢查之編碼分別為何？(6 分)
3.
  - (a) 何謂運算式的後置式(postfix)？(2 分)
  - (b) 試寫出中置式(infix)  $A+B \times C$  的後置式。(4 分)
  - (c) 試寫出中置式  $(A+B) \times (C-D)$  的後置式。(4 分)
4.
  - (a) OSI (Open Systems Interconnection) 參考模型中之第 3 層是稱為網路層(network layer)，試寫出其它層的中文名稱和英文名稱。(6 分)
  - (b) 試寫出網路層的主要工作。(4 分)
5.
  - (a) 何謂子網路(subnet)？(5 分)
  - (b) 如何將一個 Class B 網路 150.150.x.x 劃分成 11 個子網路？其子網路遮罩(subnet mask)為何？(5 分)
6. 「蒙地卡羅法」(Monte Carlo Method)是近代的科學計算方法，能有效地估算出複雜的數學方程式或自然現象，原理如下：假設欲計算某一函數  $f$  的面積，我們可針對  $f$  找一個類似、更簡單且範圍大於  $f$  的函數  $g$ ，所選取的  $g$  所形成的面積易於計算，通常是矩形之類的幾何圖形，如圖一(a)所示。然後投入足夠多的隨機亂數，計算有多少落在  $f$  內的數量除以全部亂數的數量，最後再把計算得到的比值乘上  $g$  的面積，即得  $f$  面積的近似值。我們可運用這個方法求圓周率  $\pi$ ；先畫出一個半徑為 1 的單位圓，此圓的面積恰好等於  $\pi$ ，而 1/4 圓面積則為  $\pi/4$ (如圖一(b)所示)。我們可設一個邊長為 1 的正方形剛好包住此 1/4 圓。接著，平均地任意射  $n$  支飛鏢到正方形區域內。假設有  $m$  支飛鏢落在此 1/4 圓內，則  $\pi = 4m/n$ 。試以 pseudo-code 或任何合乎語法的程式語言、依「蒙地卡羅法」描述求  $\pi$  之近似值的方式。(10 分)



國立雲林科技大學 105 學年度  
碩士班招生考試試題

系所：電機系

科目：計算機概論(3)



圖一

7.

假設有一程式在某機器執行需 100 秒才完成。若在該程式中乘法運算佔了 80 秒的時間，而我們希望增快乘法速度使得此程式加快 4 倍完成。試利用 Amdahl's Law 說明乘法需加速幾倍方能達此要求？(10 分)

8.

(a) 何謂 CPU 密集型(CPU-bound)的程式？(5 分)

(b) 對排程(scheduling)而言，為何區分 CPU 密集型與 I/O 密集型(I/O-bound)的程式非常重要？請敘述理由。(5 分)

9.

考慮圖二之程式碼，該程式之輸出為何？請說明理由。(10 分)

```
#include <stdio.h>

int main(int argc, char *argv[])
{
    signed short int x, y = 32767;
    x = y+1;
    printf("x = %d; y = %d; y+1 = %d\n", x, y, y+1);
}
```

圖二



國立雲林科技大學 105 學年度  
碩士班招生考試試題

系所：電機系  
科目：計算機概論(3)

10. 考慮圖三之程式碼，該程式是否可編譯(compliable)且被執行？若可被執行，程式之輸出為何？若無法編譯或執行，請說明理由。(10 分)

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

struct point {
    int x, y;
};

double dist(point vi, point *vj)
{
    static double length = 0;
    length += sqrt(pow(vi.x-vj->x,2)+pow(vi.y-vj->y,2));
    return length;
}

int main(int argc, char *argv[])
{
    double length;
    point vertex[4] = {{0,0},{0,2},{2,2},{2,0}};

    for (int i = 0, j = sizeof(vertex)/sizeof(point); i < j; i++)
        length = dist(vertex[i],&vertex[(i+1)%j]);

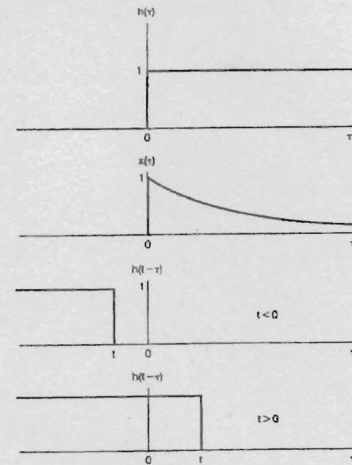
    printf("length = %g\n",length);

    return 0;
}
```

圖三



- (10%) Consider a continuous-time complex exponential signal  $Ce^{at}$ , where  $C$  is expressed in polar form and  $a$  in rectangular form. That is,  $C=|C|e^{j\theta}$  and  $a=r+jw_0$ . Please express  $Ce^{at}$  in rectangular form.
- (a) (5%) Please show that why  $e^{j\pi n}$  can be expressed as  $(-1)^n$ . Note that  $n$  is an integer. (b) (5%) Let the input and output signals of a system be denoted as  $x(t)$  and  $y(t)$ , respectively. If the relation between system input and output is give as  $y(t)=tx(t)$ , is  $y(t)$  stable? Also provide your explanation.
- (15%) Consider an input signal  $x(t)=e^{-at}u(t)$ ,  $a>0$  and a system impulse response  $h(t)=u(t)$ , which are also shown in the figure. Please determine the system output using the convolution integral.



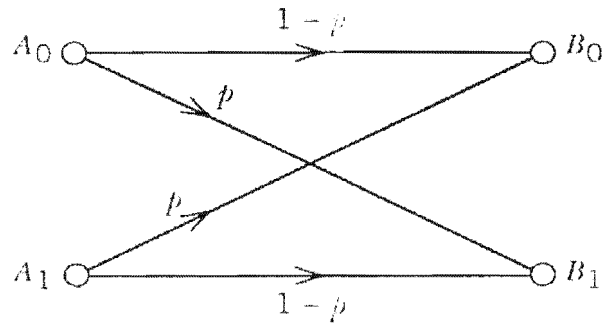
- (10%) The sinc function is defined as  $\text{sinc}(\theta) = \frac{\sin \pi \theta}{\pi \theta}$ . Please represent the following signals in terms of sinc function: (a)  $\frac{3 \sin wT}{w}$ ; (b)  $\frac{\sin Wt}{2\pi t}$ .
- (10%) Let  $x(t) = 1 + \sin w_0 t + 2 \cos w_0 t + \cos(2w_0 t + \frac{\pi}{4})$ . Please determine the Fourier coefficients of  $x(t)$ .



國立雲林科技大學 105 學年度  
碩士班招生考試試題

系所：電機系  
科目：通訊原理

6. (15%) 二元對稱通道 BSC 其轉換機率圖如下



其中 傳送端  $A_0 = 0$ ,  $A_1 = 1$  及接收端  $B_0 = 0$ ,  $B_1 = 1$ ,  $p = 1/3$  是錯誤機率。我們已知傳送端會送 0 的機率是  $1/3$ , 送 1 的機率是  $2/3$ , 今假定接收端接收到的是 0, 那麼傳送端真的送的是 0 的機率多少?

7. (a) (5%) 試說明奈奎士(Nyquist)取樣定理。(b)(10%)說明符元間干擾(Intersymbol interference)產生的原因及克服方式。
8. (15%) 試說說明眼狀圖(Eye Pattern)的定義及用途。