

# 國立臺北科技大學一百學年第一學期

## 電機系博士班資格考試試題範本說明

- 一. 本系博士班資格考試試題為 A4 格式之版面。
- 二. 提供之試題範本自第 1 頁起提供 A4 格式之版面共 4 頁，若有不足請自行加頁。
- 三. 本範本以 Office 之 Word 文書應用軟體製作，命題委員至少須輸入之資料共四項，各項簡要說明如下：(前三項請依範本上之原字型與字型大小輸入，**前二項已代為執行合併列印套稿，請確認組別名稱與考試科目**。謝謝您！)

(一) **【考試科目名稱】** ⇒ [依所附檔案內**考試科目名稱**完整輸入取代]

(二) ⇒ [請依試題**題數**輸入取代並增加**必要之配分**與**各項特殊規定**]

### 注意事項：

1. 本試題共 **【1】** 題，配分共 100 分。
2. 請按順序標明題號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須答在試卷答案欄內，否則不予計分。
4. 考試時間：二小時。

(三)

**試題本文** ⇒ [請輸入**題號**與**試題內容**並完成排版與列印]

### 範本版面說明

試題本文之外方格線，係以單格表格並以隱藏格線方式設計，請在格線內命題，不要超出格線外；若有圖片，亦請於列印後黏貼於規劃版面內。謝謝！

- 四. 命題版面達 A4 共 2 頁(含)以上時，請修改範本第 1 頁之 **第一頁 共一頁** 為 **第一頁 共二頁**；若頁數更多，請類推修改增加之。
- 五. 本範本檔案及考試科目名稱檔案，將由本系以隨身碟提供命題委員，請命題委員在規劃版面內命題，**並以 A4 紙張列印出試題繳交，隨身碟亦請交給本系**。本系將直接列印後隨即製版，不再作其他處理，若有圖片請自行黏貼於妥當之版面位置。

國立臺北科技大學  
一百學年第一學期電機系博士班資格考試

高等數位訊號處理 試題

第一頁 共三頁

--	--	--	--	--	--	--	--

**注意事項：**

1. 本試題共【7】題，配分共 100 分。
2. 請按順序標明題號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須答在試卷答案欄內，否則不予計分。
4. 考試時間：二小時。
5. 可以使用計算器(計算機)

1. Determine whether  $x[n] = 10 \cos(3\pi n / 25)$  is periodic or not. If so, determine the number of samples per fundamental period.

(10 %)

2. Consider an LTI system with frequency response

$$H(e^{j\omega}) = \frac{1 - e^{-j2\omega}}{1 + 0.5e^{-j4\omega}}, \quad -\pi < \omega \leq \pi.$$

Determine the output  $y[n]$  for all  $n$  if the input  $x[n]$  for all  $n$  is

$$x[n] = \sin\left(\frac{\pi n}{4}\right).$$

(15 %)

3. An LTI system has the system function and the corresponding region of convergence as follows:

$$H(z) = \frac{z^2 - \frac{1}{12}z}{2(z + \frac{1}{3})(z - \frac{1}{2})}, \quad \frac{1}{3} < |z| < \frac{1}{2}.$$

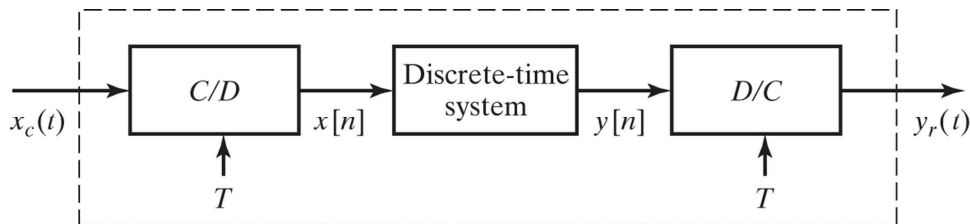
(a) Is the system stable?

(b) Find the impulse response of the system  $h[n]$ .

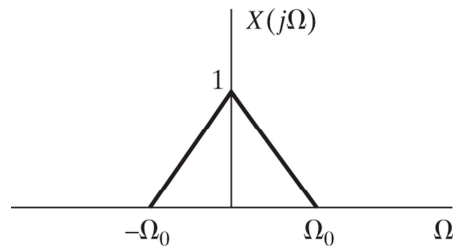
(15 %)

4. Consider the system in **Figure 1**. The input signal  $x_c(t)$  has the Fourier transform shown in **Figure 2** with  $\Omega_0 = 2\pi(1000)$  radians/second. The discrete-time system is an ideal lowpass filter with frequency response

$$H(e^{j\omega}) = \begin{cases} 1, & |\omega| < \omega_c, \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases}$$

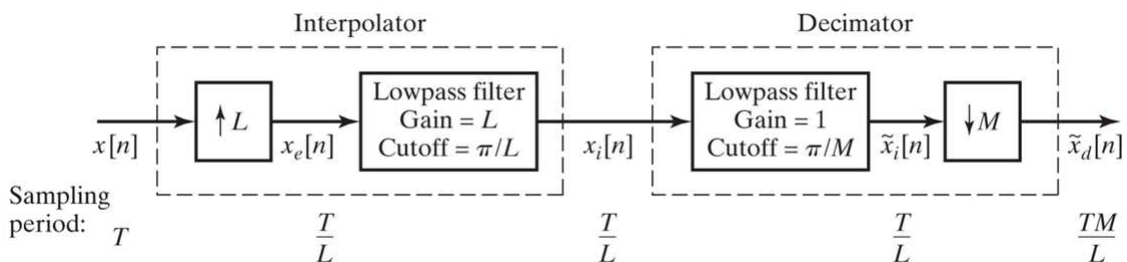


**Figure 1.**



**Figure 2.**

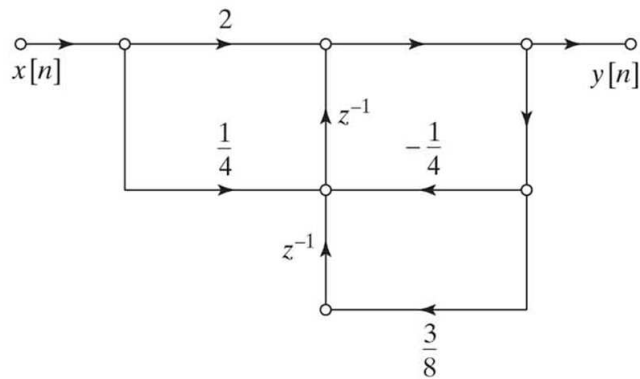
- (a) What is the minimum sampling rate  $F_s = 1/T$  such that no aliasing occurs in sampling the input?
- (b) If  $\omega_c = \pi/2$ , what is the minimum sampling rate such that  $y_r(t) = x_c(t)$ ?
- (15 %)
5. Consider an input signal  $x[n] = \sin(2\pi n/3) / \pi n$  and the upsampling and downsampling rates  $L = 4$  and  $M = 3$  for the system shown in **Figure 3**. Determine the output  $\tilde{x}_d[n]$ .



**Figure 3.**

(15 %)

6. An LTI system is realized by the signal flow graph shown in **Figure 4**. Determine the system function and the difference equation that relates the output  $y[n]$  to the input  $x[n]$ .



**Figure 4.**

(15 %)

7. Consider the finite-length sequence

$$x[n] = \begin{cases} 1, & 0 \leq n \leq 23, \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases}$$

Let  $X(z)$  be the z-transform of the  $x[n]$ . If we sample  $X(z)$  at  $z = e^{j(2\pi/16)k}$ ,  $k = 0, 1, 2, \dots, 15$ , we obtain

$$X_1[k] = X(z) \Big|_{z=e^{j(2\pi/16)k}}, \quad k = 0, 1, 2, \dots, 15.$$

Determine the sequence  $x_1[n]$  obtained as the inverse DFT of  $X_1[k]$ .

(15 %)







