

國立臺北科技大學一百零二學年第二學期

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

一百零二學年第二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. Consider an LTI system defined by the difference equation

$$y[n] = -2x[n] + 4x[n-1] - 2x[n-2]$$

- (a) Determine the frequency response of this system. Express the answer in the form

$$H(e^{j\omega}) = A(e^{j\omega})e^{-j\omega n_d},$$

where $A(e^{j\omega})$ is a real function of ω .

- (b) Suppose that the input to the system is

$$x[n] = 1 + 0.5e^{j0.5\pi n}, \quad -\infty < n < \infty.$$

Determine the output $y[n]$.

(15 %)

2. A causal LTI system has the system function

$$H(z) = \frac{1 - z^{-1}}{1 - 0.25z^{-2}}.$$

Determine the output $y[n]$ when the input is a unit step sequence, $x[n] = u[n]$.

(15 %)

3. The ideal continuous-time differentiator system is defined by

$$y_r(t) = \frac{d}{dt}[x_c(t)],$$

with corresponding frequency response

$$H_c(j\Omega) = j\Omega.$$

Now we are considering a realization in the form of Figure 1, and the inputs are restricted to be bandlimited.

- (a) Find the frequency response of the corresponding discrete-time system, $H(e^{j\omega})$.

- (b) Find the impulse response of the corresponding discrete-time system, $h[n]$.

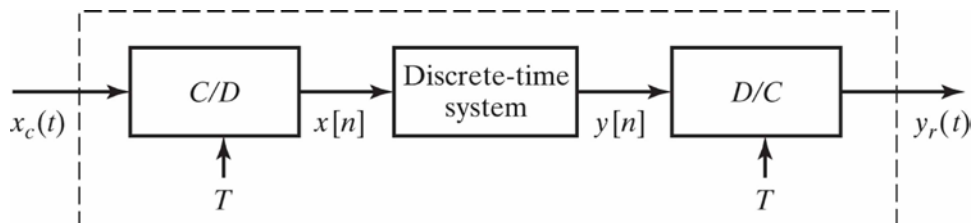


Figure 1.

(15 %)

4. An all-pass filter of first order has the system function

$$H_{ap}(z) = \frac{z^{-1} - re^{-j\theta}}{1 - re^{j\theta}z^{-1}}.$$

Prove that $|H_{ap}(e^{j\omega})| = 1$, i.e., the system has a unity frequency-response magnitude.

(15 %)

5. (a) Consider a four-point sequence

$$x[n] = \cos(n\pi / 2), \quad n = 0, 1, 2, 3.$$

Calculate the four-point discrete Fourier transform (DFT) $X[k]$ of $x[n]$.

- (b) Consider the corresponding periodic sequence

$$\tilde{x}[n] = \cos(n\pi / 2), \quad -\infty < n < \infty.$$

Find the Fourier transform $\tilde{X}(e^{j\omega})$ of $\tilde{x}[n]$.

(15 %)

6. The squared magnitude response of an analog Butterworth filter is given by

$$M(\Omega^2) = \frac{1}{1 + 16\Omega^4}$$

Find the order, the cut-off frequency Ω_p and the transfer function $G(s)$ of the filter.

(15 %)

7. The frequency response of a highpass filter with linear phase is

$$H(e^{j\omega}) = \begin{cases} e^{-j\omega n_d}, & \omega_c < |\omega| < \pi, \\ 0, & |\omega| < \omega_c. \end{cases}$$

Determine the impulse response of the filter.

(10 %)

