國立臺北科技大學一百零一學年第二學期

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【6】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

一百零一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

注意事項：

1. 本試題共【6】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. By direct computation of the convolution sum, determine the output $y[n]$ of an LTI system whose impulse response is

$$h[n] = 2^n u[-n]$$

when the input $x[n] = 2^{-n} u[n]$.

(15 %)

2. An LTI system is described by the impulse response $h[n] = (\frac{1}{2})^{|n|}$. Prove that the frequency response $H(e^{j\omega})$ of the LTI system is

$$H\left(e^{j\omega}\right) = \frac{3}{5 - 4\cos(\omega)}.$$

Is the system stable?

(15 %)

3. An LTI system is characterized by the system function

$$H(z)=\frac{(1-\frac{1}{2}z^{-2})}{(1-\frac{1}{2}z^{-1})(1-\frac{1}{4}z^{-1})}, \frac{1}{4}<|z|<\frac{1}{2}.$$

Determine the impulse response of the system.

(15 %)

4. In the system of Fig. 1, assume that $H(e^{j\omega})=\dfrac{1-\frac{3}{2}e^{-j4\omega}}{1-e^{-j2\omega}}, -\pi<\omega\le\pi.$

For the input $x_C(t)=\sin(10\pi t)$ and $T=1/40$ sec., find $y[n]$ and the output $y_r(t)$.

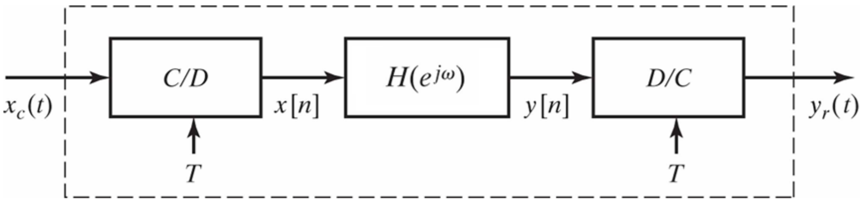

Fig. 1

(15 %)

5. Suppose that we have two 4-point sequences $x[n]$ and $h[n]$ as follows:

$$x[n]=\cos\left(\frac{\pi n}{6}\right), n=0,1,2,3.$$

$$h[n]=2^n, n=0,1,2,3.$$

(a) Draw a 4-point radix-2 decimation-in-frequency FFT flow graph. Then calculate the 4-point DFT $X[k]$ using the flow graph.

(b) Let $Y[k]=X[k]H[k], n=1,2,3,4$. Find $y[n]$, the inverse DFT of $Y[k]$.

(20 %)

6. A discrete-time filter can be obtained from a continuous-time filter by the bilinear transformation

$$H(z)=H_C(s)\big|_{s=\frac{1-z^{-1}}{1+z^{-1}}}$$

(a) Prove that the relation of frequency mapping $\Omega=\tan\left(\frac{\omega}{2}\right)$ exists for the bilinear transformation.

(b) Determine the specifications on $H_C(j\Omega)$ so that the desired digital filter has specifications as follows.

$$0.8 \le \left|H(e^{j\omega})\right| \le 1, \quad 0 \le |\omega| \le 0.2\pi,$$
$$\left|H(e^{j\omega})\right| \le 0.2, \quad 0.3\pi \le |\omega| \le \pi.$$

(20 %)