

類 科：電信工程

科 目：通信系統概要

考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、若將類比語音訊號在 0–8 kHz 範圍經帶通濾波，轉換成數位訊號。

(一)請決定最低取樣頻率。(10 分)

(二)若每一個取樣 (sample) 用 8 bits 表示，編成 PCM (pulse code modulation) 訊號，請問傳送此 PCM 的最低傳輸速率為何？(10 分)

(三)若將 10 個 PCM 訊號用 TDM (time division multiplexing) 合成一個高頻寬訊號，再加上 80 kbps 控制訊號。如果有個傳輸線路頻寬 10 Mbps，請問可容納多少 TDM 訊號？(10 分)

二、我們將一個低頻的弦波訊號，加載於一個高頻的載波 (carrier) 訊號，有兩種基本的方式：

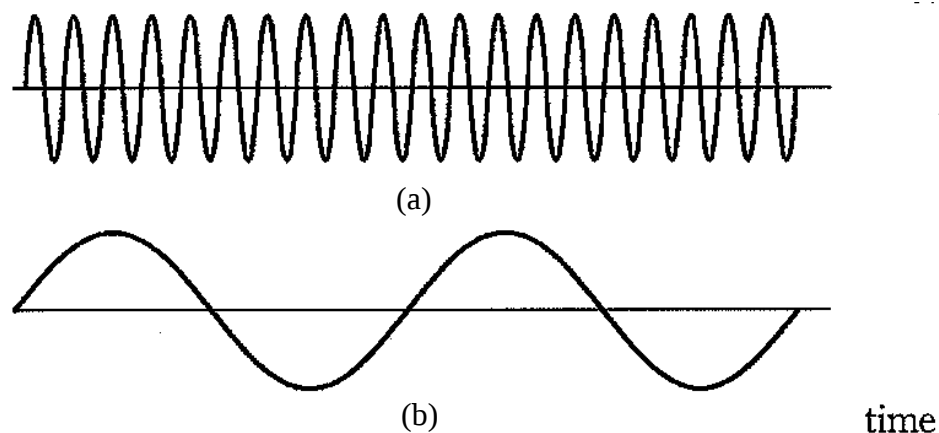
調幅 (amplitude modulation)，將訊號嵌入波幅中。

調頻 (frequency modulation)，將訊號嵌入頻率中。

(一)下圖中(a)(b)，那個波形應是弦波訊號，那個波形應是載波訊號，並說明理由。(10 分)

(二)依題(一)中之圖，請畫出調幅的波形。(10 分)

(三)依題(一)中之圖，請畫出調頻的波形。(10 分)

三、將高斯白色雜訊 (Gaussian white noise) 通過截止頻率為 B 的低通濾波器後，

(一)請畫出其功率頻譜密度 (power spectral density)。(10 分)

(二)請計算並畫出這低通濾波高斯白色雜訊的自身相關函數 (autocorrelation)。(10 分)

四、根據國際標準組織 (International Standard Organization) 所定義的開放式系統互聯通訊參考模型 (Open System Interconnection)，網路共分七層，請回答下列問題：

(一)IEEE 802.11 a/g 無線區域網路 (常稱為 WiFi) 採用正交分頻多工 OFDM (orthogonal frequency division multiplexing)，請問這項技術用於那一層？(5 分)

(二)請畫出 WiFi 工作時的網路拓撲 (network topology) 表示。(5 分)

(三)IEEE 802.3 乙太網路採用載波感測多重擷取/碰撞偵測 (carries sense multiple access with collision detection) 技術，請問這項技術用於那一層？(5 分)

(四)請說明如何設計乙太網路之載波感測原理。(5 分)