

En cada mòdul es proposen tres preguntes i d'aquestes n'ha d'escollir dues.

Mòdul I

I.1) Suposi que disposa de dos senyals digitals que vol mesclar (sumar) però que provenen de diferents medis amb freqüències de mostratge diferents: un de 32 KHz. i l'altre de 48 KHz.. Expliqui de forma justificada el procés que ha de seguir per fer la mescla.

I.2) Expliqui la forma que té corba característica dels quantificadors uniformes, és a dir la corba $SNR(FS/\sigma_x)$. Quin efecte tindrà sobre la corba un increment del nombre de bits? Com canvia la corba característica en el cas de utilitzar una compressió prèvia de tipus logarítmic? Justifiqui les respostes.

I.3) El conjunt de freqüències assignades al teclat telefònic es mostra en la taula 1. Llavors, el senyal que es genera en prémer una tecla es pot representar per:

$$x(t) = A_{mp}(\cos(2\pi f_1 t) + \cos(2\pi f_2 t)).$$

Aquest senyal és mostrejat a la freqüència $F_m = 44100$ Hz, en finestrat amb una finestra rectangular de N_x punts i se'n calcula la DFT amb 4096 punts. En la figura 1 es representa un exemple del mòdul en dB d'aquesta DFT de 4096 punts calculada amb Matlab.

DTMF Tone Frequencies				
	1209hz	1336hz	1477hz	1633hz
697hz	1	2	3	A
770hz	4	5	6	B
852hz	7	8	9	C
941hz	*	0	#	D

Taula 1

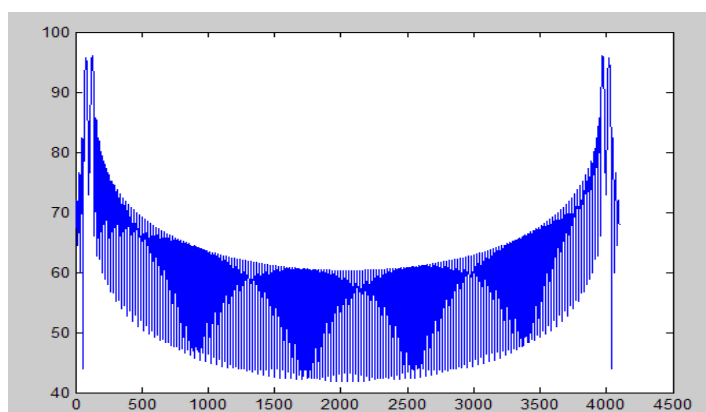


Figura 1

Clarament per aquest exemple, els valors d'interès d'aquesta gràfica ens els trobem entre la mostra 70 i la 130. Si fem un llistat amb la instrucció

```
>>20*log10(abs(X(70:130))/N_x^2)
```

ens retorna el següent vector:

Columns 1 through 13

91.89 92.70 93.40 93.99 94.48 94.88 95.20 95.43 95.58 95.66 95.65 95.56 95.40

Columns 14 through 26

95.14 94.80 94.37 93.84 93.20 92.45 91.56 90.53 89.32 87.90 86.22 84.21 81.78

Columns 27 through 39

78.81 75.38 72.86 73.61 75.77 77.53 78.67 79.26 79.37 79.06 78.36 77.40 76.65

Columns 40 through 52

76.98 78.69 81.03 83.33 85.38 87.17 88.71 90.04 91.19 92.18 93.04 93.77 94.38

Columns 53 through 61

94.89 95.31 95.63 95.86 96.00 96.06 96.03 95.92 95.72

Quines són les freqüències detectades i per tant, quina és la tecla que s'ha pitjat? Justifiqui la resposta.

Mòdul II

II.1) Expliqui el procediment que seguiria per implementar un quantificador adaptatiu forward (AQF). Comenti les diferències entre aquest sistema AQF i el de quantificació adaptativa backward (AQB).

II.2) Quina és la base dels esquemes de codificació diferencial? Quins sistemes de codificació diferencial coneix? Expliqui en que consisteix la modulació sigma-delta.

II.3) Faci un diagrama de blocs que descrigui completament el sistema de codificació i descodificació DPCM forward de llaç obert. Justifiqui cada bloc. Repeteixi-ho pel DPCM forward de llaç tancat.

Mòdul III

III.1) Expliqui una tècnica de disseny de filtres FIR i una tècnica de disseny de filtres IIR.

III.2) Plantegi el problema de filtratge òptim, així com la solució amb filtratge adaptatiu. Expliqui l'algorisme LMS.

III.3) Citi els mètodes d'estimació espectral no paramètrica que conegui. Comenti les diferències més significatives que existeixen entre ells.