

So digital (visió molt superficial)

Què és un so?

Un so és la propagació de determinades vibracions a través d'un medi.

Atenent a la percepció d'ordre en aquesta vibració podem diferenciar entre **so** pròpiament dit o **renou**.

Com qualsevol ona hi podem veure un determinats trets. Entre tots ells destacarem:

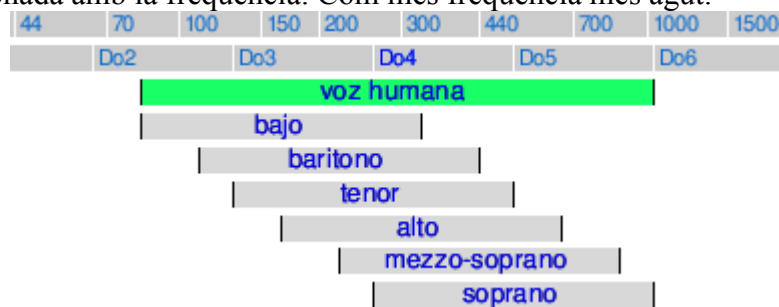
- Amplitud: És l'alçada de l'ona mesurada des de l'origen.
- Freqüència: Nombre de cicles (ones completes) que es repeteixen en un segon. Es mesura en hertzx (Hz).

Per descriure un so indicarem:

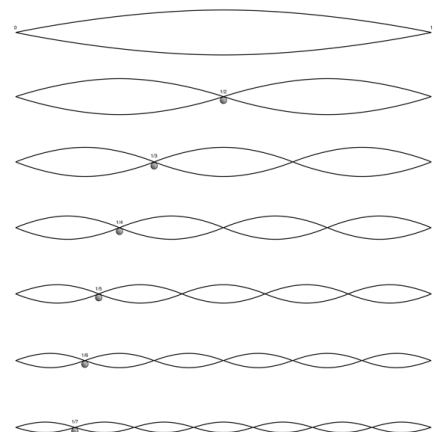
- Intensitat: Està directament relacionada amb l'amplitud. Habitualment en deim **volum**, i es mesura en decibels (dB).

Decibels	Exemple
140	Avió
120	Martell pneumàtic, concert de rock
110	Discoteca
100	Botzina de cotxe
80	Onades
60	Conversa normal
50	Plovisqueig
30	Xiuxiueig
10	Ordinador

- To: Relacionada amb la freqüència. Com més freqüència més agut.



- Timbre: Les ones sonores no són pures. Venen mesclades amb altres simultàniament, anomenades harmònics. Això permet diferenciar entre instruments o persones.

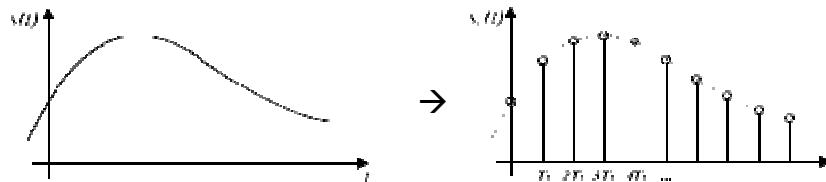


Digitalitzar so

El procés d'introduir un so dins l'ordinador es diu digitalitzar. Aquest es pot realitzar de dues formes:

- **Sintetització.** Consisteix en descriure cada so i guardar aquesta descripció. És semblant a la transcripció d'una partitura. El seu pes és molt baix i la seva qualitat dependrà del banc de son de la targeta de so o del programari.
Un format típic d'aquest sistema és el MIDI (Musical Instruments Digital Interface). Quan es reproduïx un fitxer MIDI es pot fer de diferents formes:
 - Robots mecànics. Dispositius que actuen sobre l'instrument real.
 - Sintetitzadors. Generadors de sons a partir de funcions matemàtiques, generen l'ona.
 - Mostrejadors. Es tenen guardades mostres de cada so que pot fer l'instrument original.

- **Mostreig.** Consisteix en agafar mostres de so (intensitat, to, timbre). La qualitat del so resultant dependrà de quantes mostres agafem (**freqüència de mostreig**) i la informació que guardem de cadascuna (**resolució de mostreig**).



8.000 mostres/segon	Telèfons, adequat per a la veu humana però no per a la reproducció musical. A la pràctica permet reproduir senyals amb components de fins a 3,5 kHz.
22.050 mostres/segon	Ràdio, a la pràctica permet reproduir senyals amb components de fins 10 kHz.
44.100 mostres/segon	CD, a la pràctica permet reproduir senyals amb components de fins 20 kHz. També comú en audio en formats MPEG-1 (VCD, SVCD, MP3).
47.250 mostres/segon	Format PCM de Nippon Columbia (Denon). A la pràctica permet reproduir senyals amb components de fins 22 kHz.
48.000 mostres/segon	So digital utilitzat en la televisió digital, DVD, format de pel·lícules, audio professional i sistemes DAT.
96.000 o 192.400 mostres/segon	HD DVD, audio d'alta definició per a DVD i BD-ROM (Blu-ray Disc).
2.822.400 mostres/segon	SACD, Direct Stream Digital, desenvolupat per Sony i Philips.

Exercicis

1.- Calcula que ocuparia guardar un fitxer de so en qualitat CD una cançó de 4 minuts de durada. Evidentment en estèreo.

Pista/seqüència:

Temps en segons→

Nombre de mostres→

Pes de cada canal→

Pes total→

Maquinari necessari

Per treballar amb sons necessitam tenir una targeta de so posada a l'ordinador. Seria molt estrany avui dia trobar-ne un sense. Aquests circuits permeten realitzar els mostrejos que hem vist i també convertir el senyal digital en ones reproduïbles en uns altaveus. Tampoc és estrany avui dia que les targetes de so tinguin entrades i sortides digitals, so envolvent,...

Els connectors bàsics són mini-jack i estan codificats per colors:

- Rosa. Entrada analògica per micròfon.
- Blau. Entrada de línia analògica. Per connectar dispositius d'àudio.
- Verd. Sortida analògica estèreo.

Altres connectors que podem trobar (segons els models).

- Sortides per so envolvent.
- Entrades i sortides MIDI.
- Entrades i sortides SPDIF.
- Connectors RCA.

Exercicis

2.- Cerca quins connectors té el teu equip (a l'aula i a casa). Els utilitzes tots?

Programari necessari

Moltes vegades el mateix sistema operatiu incorpora aplicacions per reproduir i capturar sons. Però rarament duen programes per editar-los.

Reproducció	Enregistrament	Edició (inclou reproducció i enregistrament)
Windows Media Player Real Player Winamp	Enregistrador de sons	Audacity (lliure) Nero Wave Editor

Entre molts d'altres.

Formats de so

Una vegada digitalitzat el so (passat a format numèric) s'ha de guardar en un fitxer. D'aquests n'hi ha de diferents tipus.

Format	Descripció	Compressió
WAV	Fitxer d'ona (wave). Són molt estàndard però de mida molt gran.	No
MID	Fitxer MIDI. Conté només les instruccions, per això són molt petits.	No
MP3	Tercera revisió del sistema de compressió mpeg.	Sí
OGG	La compressió depèn de la qualitat que volguem. És un format lliure.	Sí
WMA	"Competidor" de l'MP3, en Windows.	Sí

Altres

Format	Descripció	Compressió
AIFF	Fitxer d'ona dels sistemes Mac.	No
CDA	És el format que apareix quan "obrim" un CD d'àudio. És un fitxer molt petit (44 kb) que indica on comença i on acaba un tema dins el CD.	No
RA, RM	Format propietari de Real Audio.	Sí

Exercicis

3.- Quin reproductor d'àudio utilitzes habitualment? Quin hi ha instal·lat a l'ordinador de l'insti?

4.- Fes una cerca de reproductors i editors d'àudio a la web. Anota'n uns quants.