

## 4.B Különböző típusú jelek digitalizálásának módszerei

Ismertesse a különböző jelek típusait!

Ismertesse a digitalizálás lépéseit!

Ismertesse a képdigitalizálás folyamatát!

Ismertesse a hangdigitalizálás folyamatát!

Ismertesse a szövegdigitalizálás folyamatát!

A különböző jeleket két nagy kategóriába soroljuk:

**Az analóg jel „folytonos”** jel, hiszen folytonosan együtt változik azzal, amit jelöl, egy tartományban bármely két állapot közti, minden állapotot fel tud venni. A valóság hű leírására alkalmasak.

**A digitális jelben** csak számjegyeket használunk. Ilyenkor annak ellenére, hogy a jelenség folytonos (pl. idő múlása, hőmérséklet emelkedése, sebesség változása), a jel csak **egy-egy adott pillanat** értékét mutatja, csak bizonyos „lépésközzel”, vagyis **diszkrét** értékeket vehet fel. Az értelmezési tartománya és az értékkészlete is diszkrét. A valóság tetszőleges pontosságú leírására alkalmas.

### **Az analóg jelek digitalizálásának lépései**

#### 1) Mintavételezés

Ha analóg jelet kell digitálissá átalakítani, azt úgynevezett „**mintavételezéssel**” oldják meg: bizonyos időközönként (pl. hangoknál) vagy térközönként (pl. képeknél) „mintát vesznek” a jel állapotából, és azt digitálisan tárolják. Az így előálló jelsorozat végtelen sok értéket vehet fel. Ehhez még nem rendelhető véges kódsorozat. Le kell tehát csökkenteni a mintavett jel értékkészletének elemszámát is. Ez a kvantálás.

#### 2) Kvantálás

A kvantálás során áll elő a digitalizált jel. A kvantálás a végtelen sok lehetséges érték olyan átalakítása, melynek során azon értékeket egy-egy kiválasztott értékre kerekítik, így a végtelen számú értéket véges számúra csökkentik.

#### 3) Kódolás

A kódolás célja a számítógépes tárolás, rögzítés. A mintavételezett és kvantált jelet binárisra alakítani kódolással lehetséges: a kódoló egységgel a kvantálással kapott értékekhez bináris jelsorozatot rendelünk.

## **A hang, a kép és a szöveg digitalizálása**

### **A képdigitalizálása**

A látható kép lényegét tekintve analóg információ. A képek számítástechnikai feldolgozásának első lépése a látvány számjegyekké alakítása, digitalizálása. Ezt a műveletet végzik el a szkennerek és a digitális fényképezőgépek/kamerák.

A **scanner** a papírképek digitalizálása során **raszteres képet** állít elő. A síkágyas szkennerek esetében a mechanika egy **lámpát** és egy **fényérzékelőkből** álló sort húz végig hosszában az üvegfelület alatt. A papírkép egyes pontjai különböző mértékben **verik vissza** a lámpafényt. A képről visszaverődő fényt egy **tükör- és lencserendszer** irányítja a fényérzékelőkre. A scanner képet pontmátrixra bontja, hozzárendelve minden egyes ponthoz egy színkódot (bitsorozatot)

A digitalizált kép minősége a scanner felbontásától is függhet, amit dpi-ben mérnek (dot per inch, azaz az egy hüvelyknyire eső képpontok száma).

A **digitális fényképezőgép** ugyancsak *raszteres* képet állít elő. Az exponáló gombbal a *zárszerkezetet* kinyitva a lencsék által összegyűjtött fény rövid időre rávetődik egy fényérzékeny felületre. Ez a felület egy többmillió apró *fényérzékeny* cellából álló chip (Ez veszi át hagyományos fényképezőgépek fényérzékeny filmjének szerepét). A cellákban a színek fényerősségével arányos feszültség szintek alakulnak ki, melyet analóg-digitális átalakító változtat *bitsorozatokká*. Az egyazon képhez tartozó színekódokat a fényképezőgép processzora tömörítve (JPG) vagy anélkül egy fájlba mentve memóriakártyán *tárolja*. A *memóriakártya* a tartalom megőrzéséhez nem, csupán írásához és olvasásához igényel áramellátást. Az érzékelő mérete, melyet *megapixelben* fejezünk ki (3-6 mp).

### A hangdigitalizálása

Minden hang, hangeffekt vagy zene analóg, vagyis folyamatos adatnak számít, amit nem tudunk számítógépen ábrázolni, mivel az csak digitális adatábrázolásra képes.

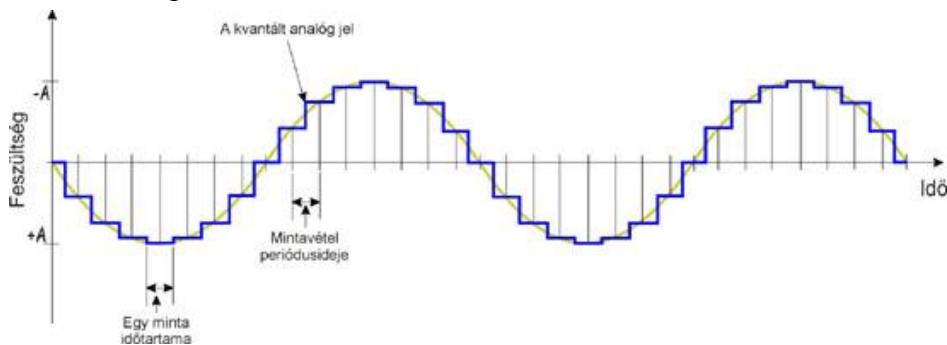
Az egyetlen mód, ahogyan számítógépen hangot rögzíthetünk, az ún. Ennek során a számítógép a kapott analóg jelből egy ún. ADC (analog - digital converter) segítségével digitális adatot gyárt (az ADC a hangkártyán helyezkedik el). Ennek a digitális hangadatnak a megszólaltatása a DAC (digital - analog converter, szintén a hangkártyán) feladata lesz, ami valamivel egyszerűbb művelet.

Az analóg jelből meghatározott időnként mintákat vesznek. Az első minőségi paraméter a **mintavételezési frekvencia** vagy **mintavételezési gyakoriság**. Ez adja meg azt, hogy az ADC-nk másodpercenként hány mintát vegyen a hangból. Ha a mintavételezési frekvencia pl. 22100Hz, akkor másodpercenként 22100 alkalommal vesz mintát az ADC. Viszonyításképpen a telefonvonalak 8kHz-nek, a CD minőség pedig 44100kHz-nek felel meg.



Az információvesztés nélküli jelátvitelhez minimálisan az analóg jel maximális frekvenciájának kétszeresével kell mintavételezni.

Ezt követi a **kvantálás**, amely a minták amplitúdójának folytonos értékészletét diszkrété alakítja. Az eredeti értékészletet kvantálási lépcsőkkel intervallumokra osztja. Mindegyik intervallumban kijelöl egy referencia értéket, a kvantálási szintet. Az eredeti pillanatnyi amplitúdóhoz azt a kvantálási szintet rendeli, amelyik a pillanatnyi amplitúdóval egy kvantálási lépcsőben van.



A másik tulajdonság, ami meghatározza a minőséget, a **bitmélység** (bit depth), vagy **hangfelbontás**. A bitmélységtől függ az, hogy a hallható tartományból (kb. 20hz-től kb.

18000 - 20000hz - ig) milyen széles tartományt tudunk rögzíteni a számítógéppel. Speciális eseteket leszámítva a hangfelbontás minimum 8 bites lehet; 16 biten már kiváló minőséget lehet produkálni, míg a 24 bit pedig csak a stúdiókban használatos, profi szint.

A kódoláshoz időnként megállapítjuk a görbe amplitúdóját és ezt egész számra kerekítve, bináris számmá alakítjuk, és az kapott számsorozattal ábrázoljuk a hangot. Ezt az átalakítást (és a fordítottját) végzi a hangkártya.

A digitális hang tárolása függ a hangformátumtól:

**Wav:** A fájl digitális hanghullámokat ("Wave") tartalmaz, melyek azonban különböző mintavételi fokozatúak lehetnek (11,025 kHz, 22,05 kHz, 44,1 kHz; mono vagy sztereo), bár sok fajtája van általában tömörítésmentes, minden kezeli.

**Mp3:** Az MP3 egy tömörített verziója a digitális hangnak. Különbőféle kódolási eljárásokat használnak az eredeti hanganyag méretének csökkentésére, úgy hogy az érzékelhető minőség minél kevésbé romoljon. Meghatározó adata a kódolásnak a bit-ráta, vagyis a lejátszó egységnek másodpercenként küldött hangadat.

### **A szövegdigitalizálása**

Az optikai karakterfelismerés (OCR, optical character recognition) a számítástechnikában azon eljárások módszere, melyek lehetővé teszik a fizikai hordozón (leggyakrabban papíron) szereplő analóg írás, szöveg digitális formába történő alakítását. Az átalakított szöveg ezután könnyen használható, feldolgozható számítógépes környezetben.

#### ***A felismerési folyamat részei***

- az írás képének beolvasása (scanning);
- a képen szereplő szövegblokkok, szövegsorok vizsgálata;
- a blokkokban, sorokban szereplő betűk vagy betűpárok felismerése; és
- a felismert szöveg ellenőrzése (például helyesírás- vagy nyelvtani ellenőrzés).