

Valós idejű akkordfelismerés DSP-vel

Pirkó Balázs, MSc, Önálló labor 2

Konzulensek:

Orosz György, Bank Balázs

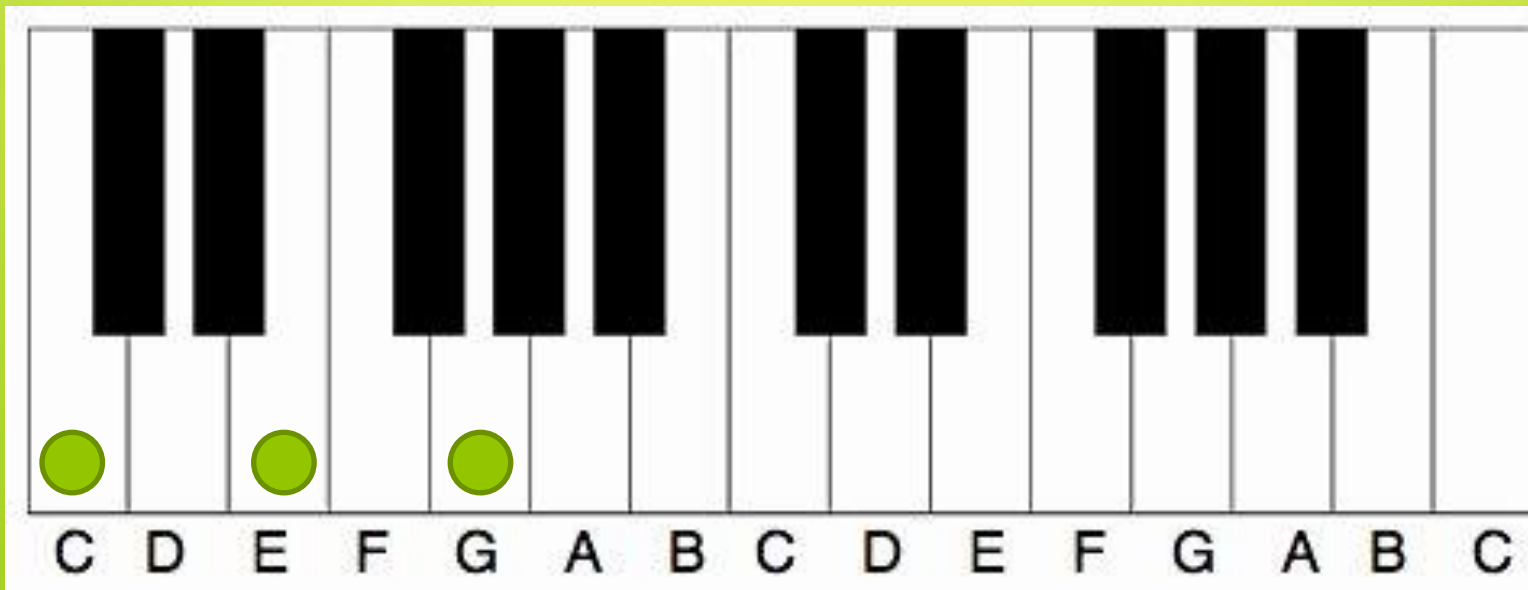
BME, MIT

Célkitűzés

- Olyan program elkészítése DSP-n, ami képes valós időben játszott/lejátszott zene akkordjainak a felismerésére, és az eredmény kiírása egy LCD kijelzőre.
- Felhasználhatósága: egy zenekarban egy a zenében viszonylag járatos, ám de *abszolút hallással nem rendelkező ember* ezen zenei információval képes bekapcsolódni a közös zenélésbe még ha nem is ismeri az éppen játszott dalt. Az akkord biztosítja, hogy az egymásra játszott hangok harmonikusak legyenek

Akkord

- Több hang együttes megszólalása

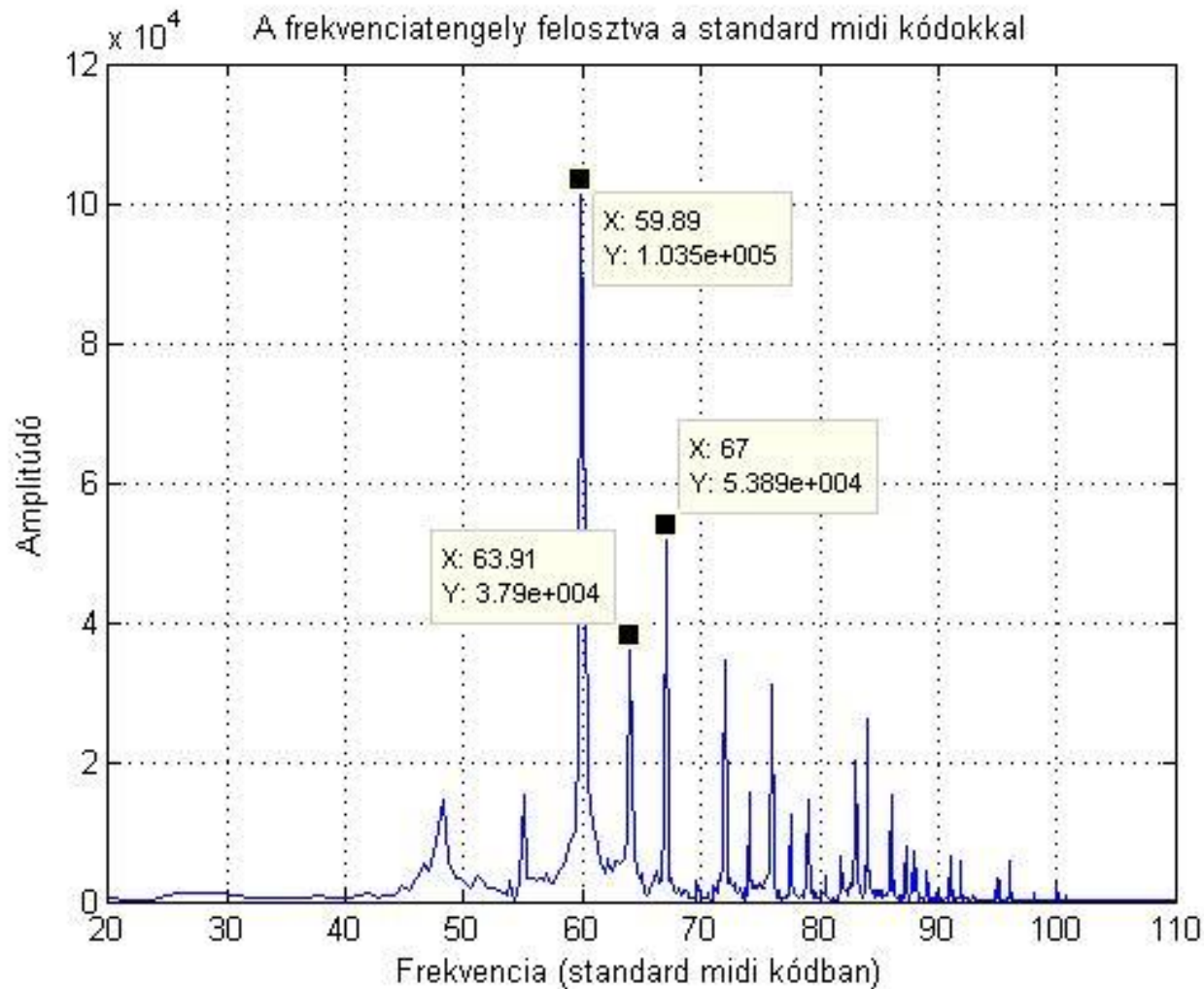


- Dúr és moll akkordok
- Zene alapvető jellegét határozza meg

Megvalósítható-e DSP-n?

- Alapelv: Mintavételezünk valamennyi pontot, majd a spektrumból kitaláljuk, hogy milyen akkord
 - DE! Figyelembe kell venni a DSP korlátait: pár ezer ponttal képes gyorsan számolni (gyorsaság, memóriakorlát)
 - Számolás:
 - 48kHz mintavételi frekvencia
 - A bejövő jelet decimáljuk 6-al
 - Aluláteresztő FIR szűrőt használunk, 4kHz fölött
 - Nagyjából 0.25 másodpercnyi adatot vizsgálunk egyszerre
- $\Rightarrow \frac{48000}{6} * 0.25 \rightarrow 2048$ pont

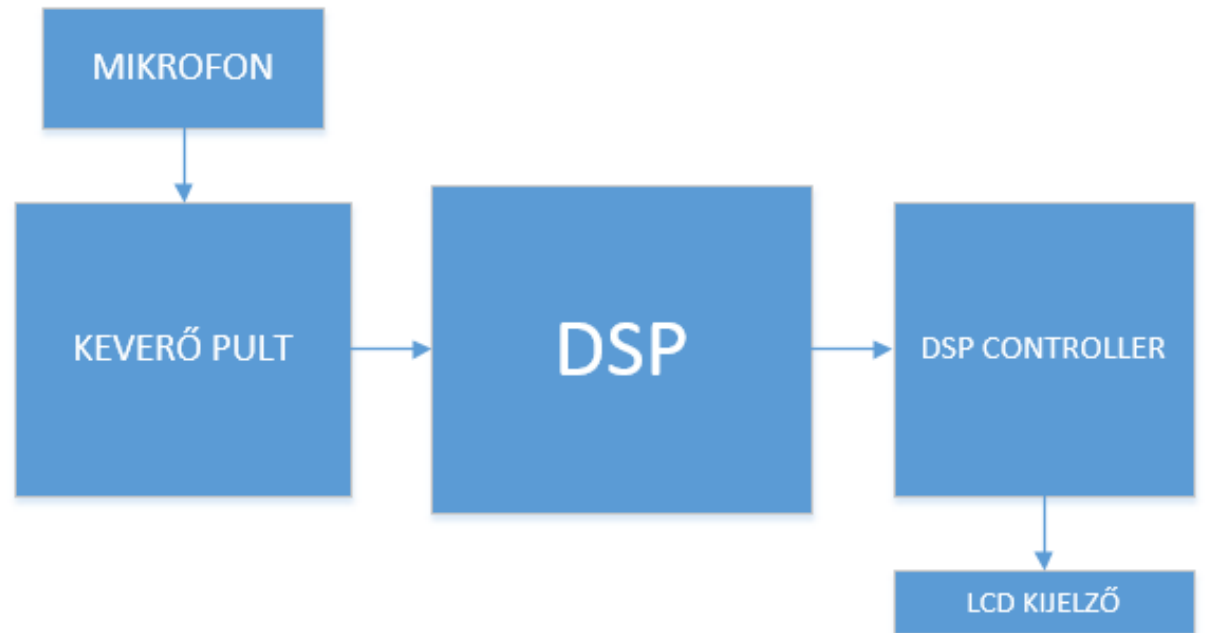
Számolás tesztelése Matlabbal



OK

C-dúrt játszottunk le -> legintenzívebb csúcsok: 60, 64, 67-es MIDI kódú hangok: C4, E4, G4

Rendszerterv



Szoftver

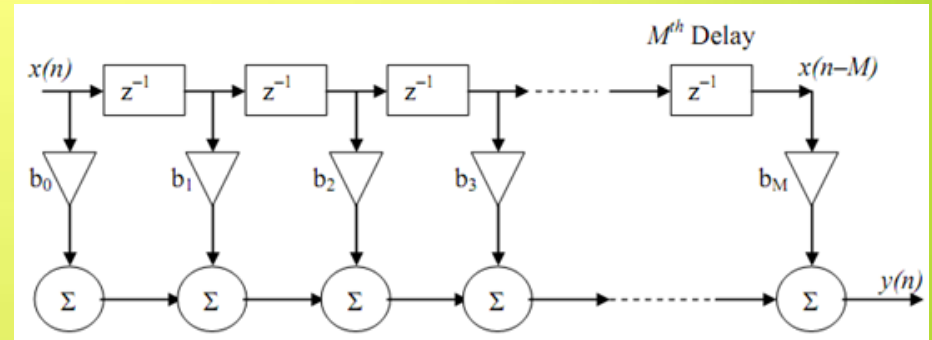
Kettős bufferelés használata

1. Amelyikbe gyűjtjük éppen az adatot
2. Amelyiket éppen feldolgozzuk

1.1 Mintavételezzük az audio codec bemenetére érkező jelet

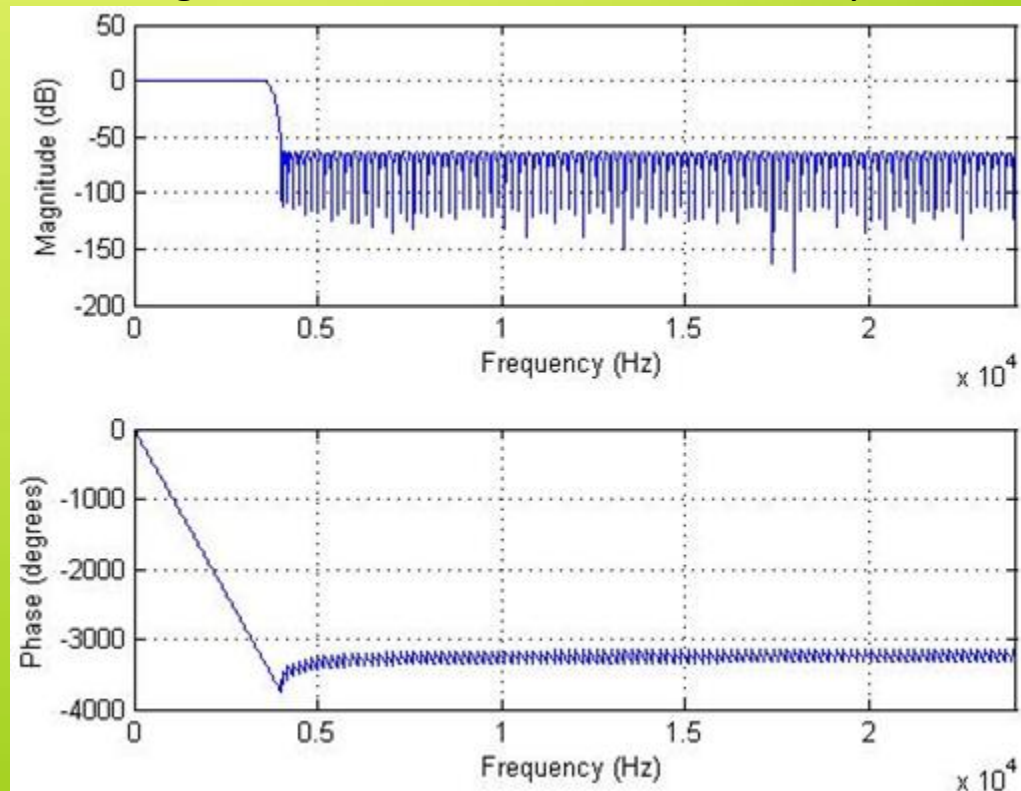
2.1 Decimálás: csak minden 6. elemet tárolunk el

3.1 Az eltárolt adatok szűrése: cirkuláris buffer, csak minden 6. elem beérkezésekor szűrünk



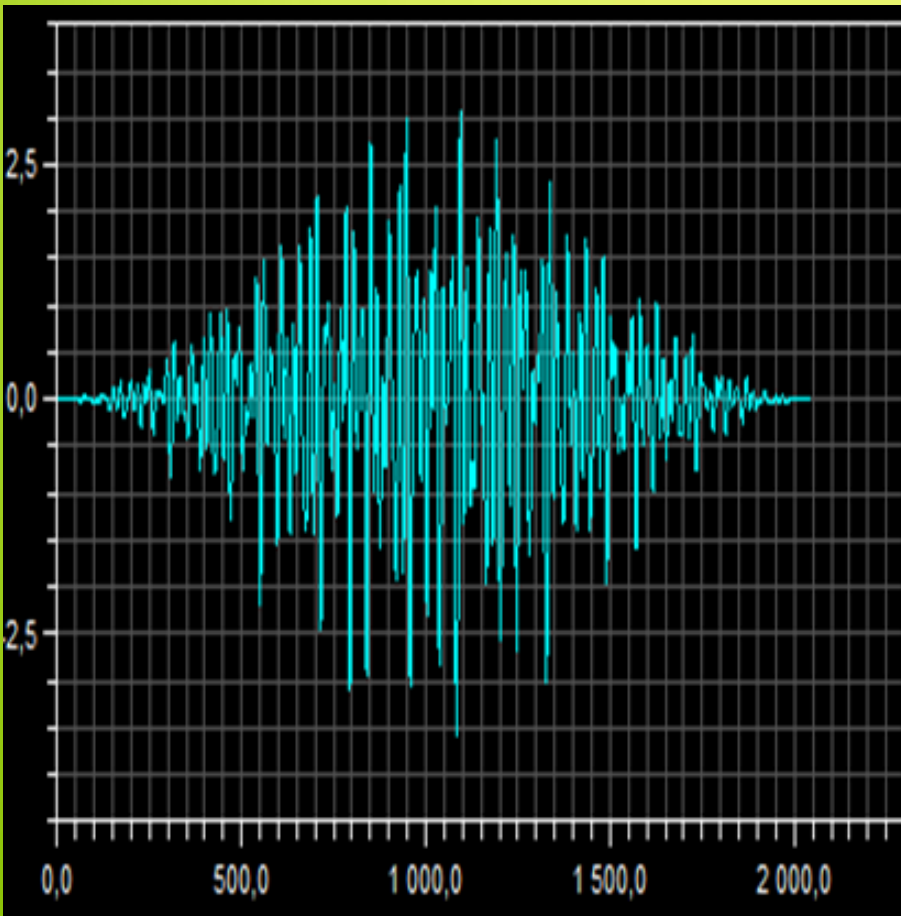
FIR, aluláteresztő szűrő

3.6 kHz-ig 1 az átvitel, 4kHz után -64 dB elnyomás

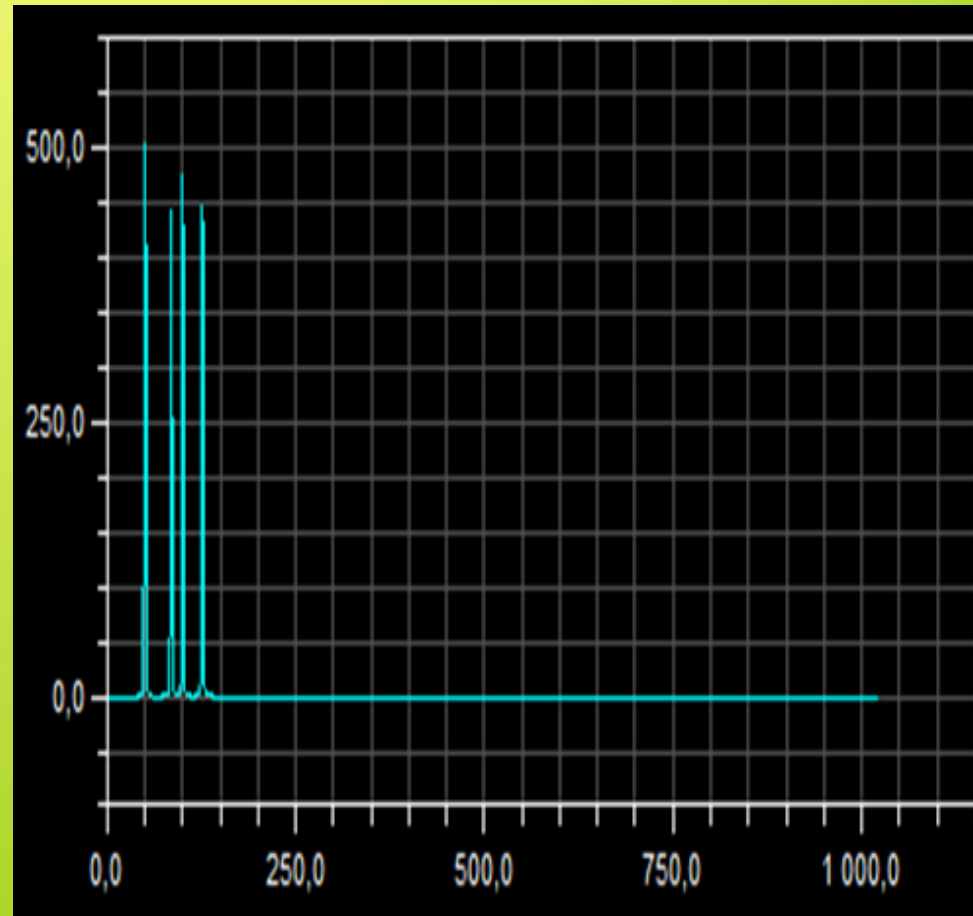


Szoftver

2.1 Ablakozás

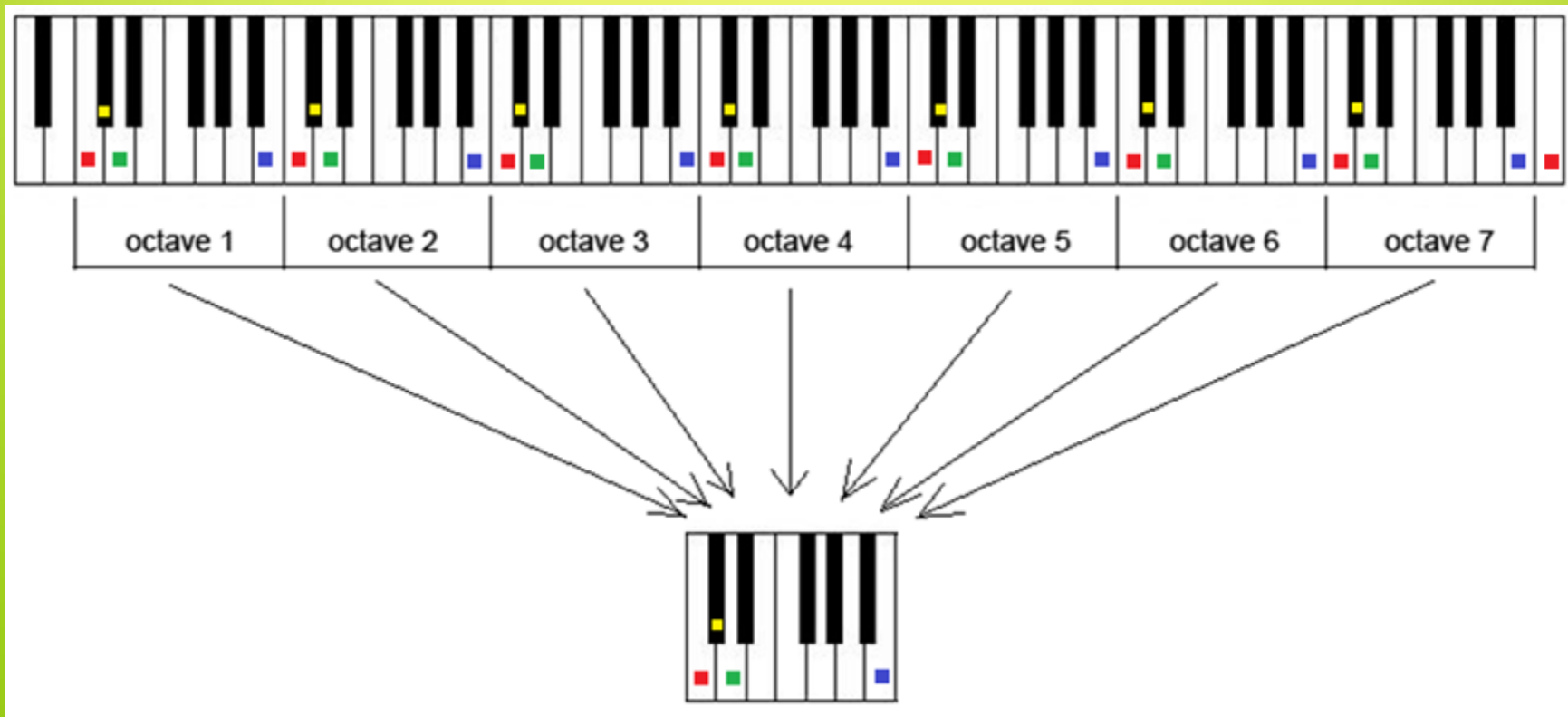


2.2 Fourier-transzformáció



Szoftver

- 2.3 A 33-96 MIDI kódok közötti tartomány vizsgálata (C2 – C7)
-> akkord vektor készítése



2.4 Maximum keresés az akkord vektorban

2.5 Eredmény szöveges kiküldése a DSP Controller LCD kijelzőjére

Kitekintés

- Bonyolultabb zenei információk valós idejű elemzése:
 - Hangnem
 - Több hangból álló akkord
 - Tempó meghatározás

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!