

MSc Önálló laboratórium I



PITCH-SHIFT ALGORITMUSOK VIZSGÁLATA

Méréstechnika és Információs
Rendszerek Tanszék
2021.05.

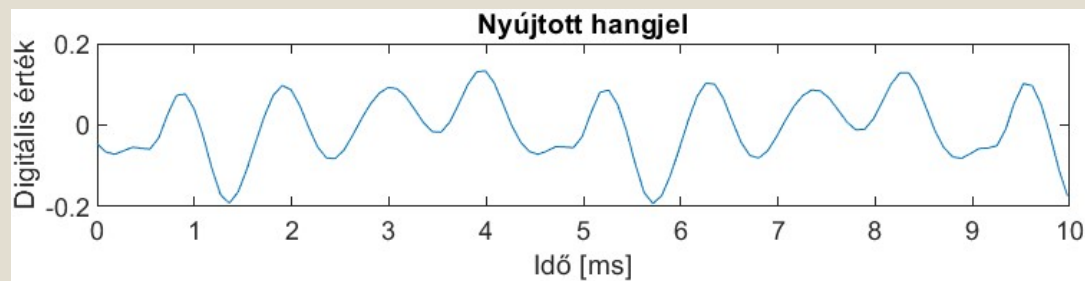
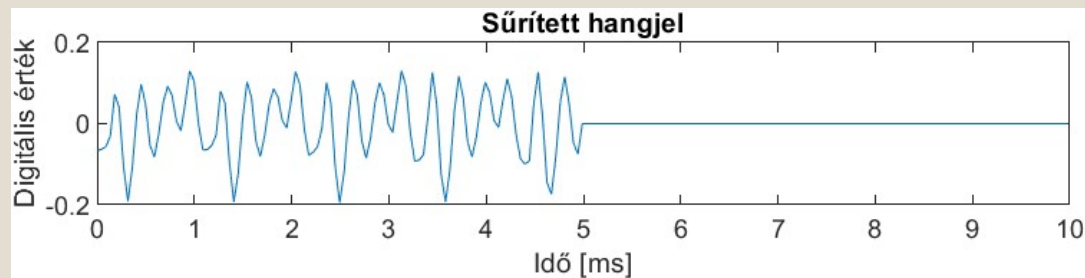
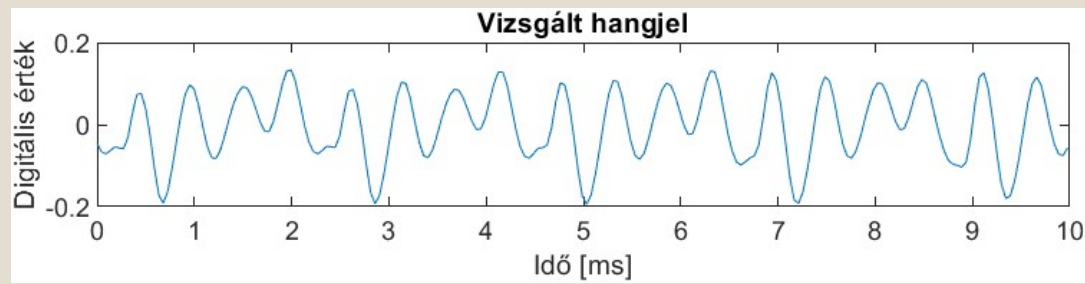
Készítette: Szilágyi Bence Ágoston
Konzulens: Dr. Bank Balázs

A FELADAT

- Zenei hangminták hangmagasságának módosítása
 - Érzékelt hangmagasság
 - Angolul: pitch
 - Hangmagasság módosítás $\leftarrow$ értelmezhető hangmagasság
- Valós idejű futás
 - Implementáció: MATLAB
 - Gyakorlati alkalmazás:
 - Zenészek, producerek



HANGMAGASSÁG VÁLTOZTATÁSA

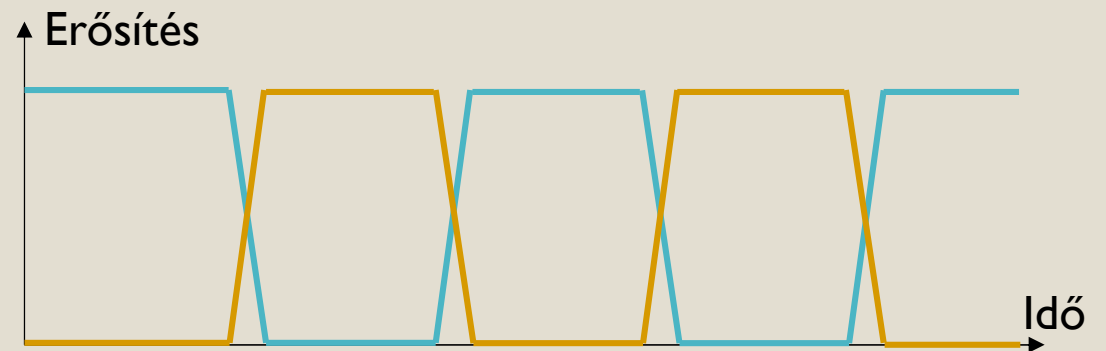
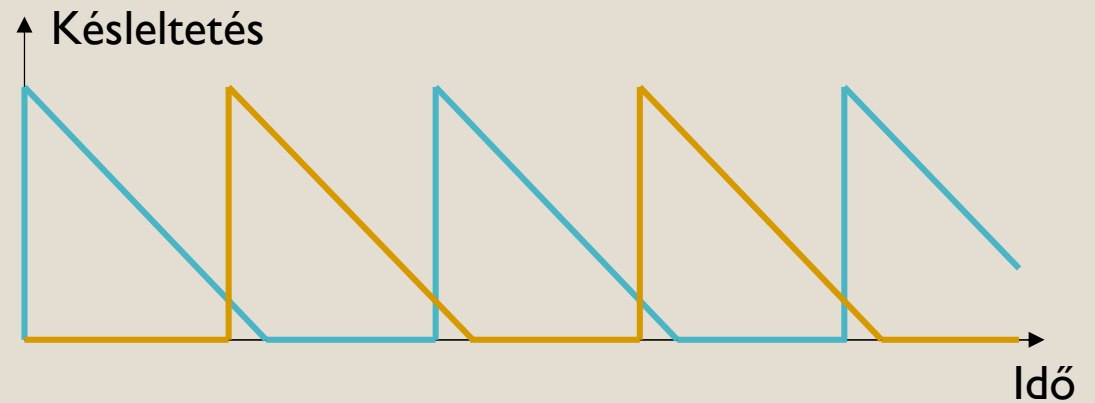
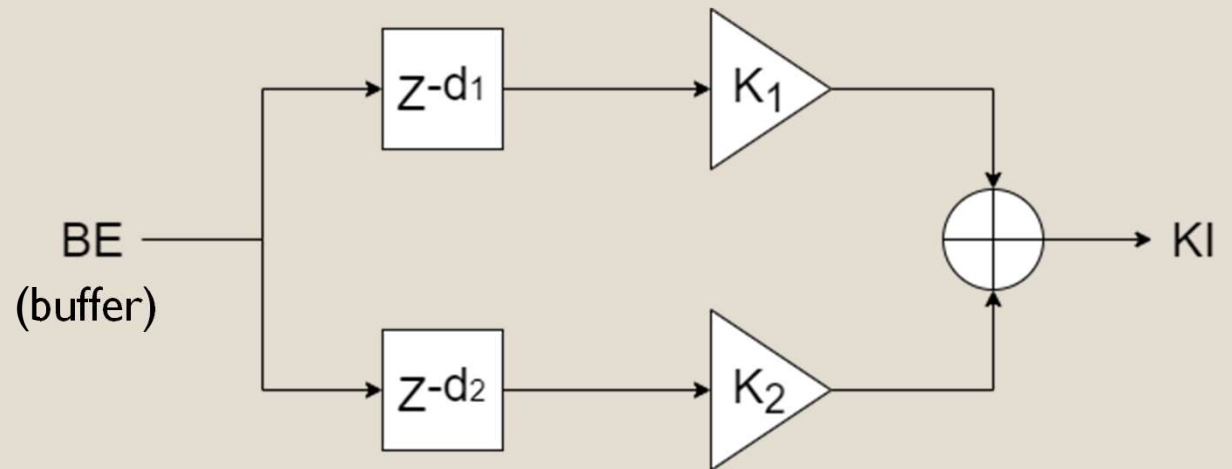


- Hangmagasság
- ↕
- Lejtszás sebessége
- Időtartam is változik
- Cél:
 - Rögzített időtartam

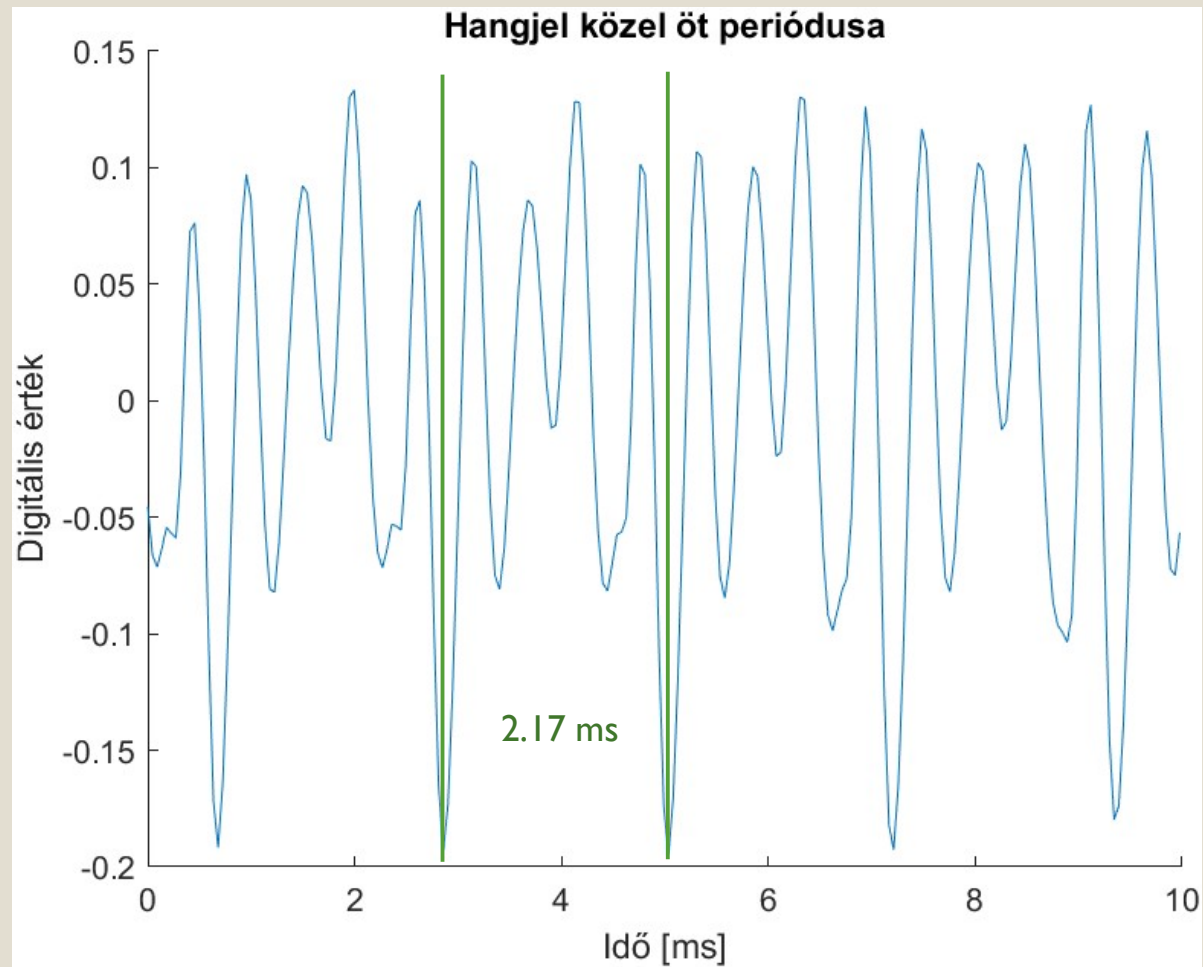
DELAY ALAPÚ PITCH SHIFT

Paraméterezhető:

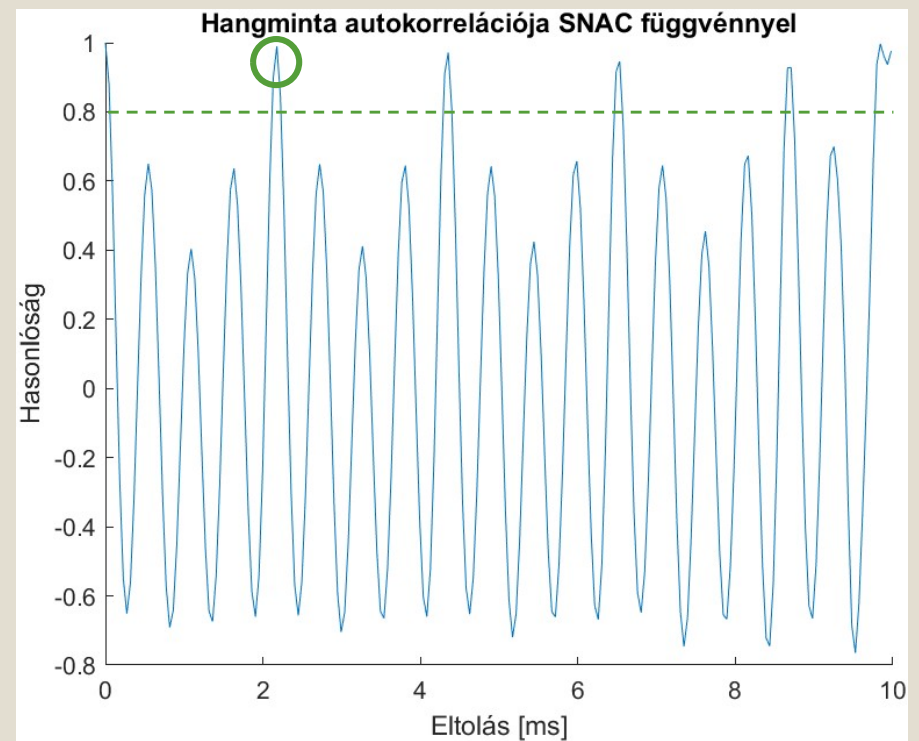
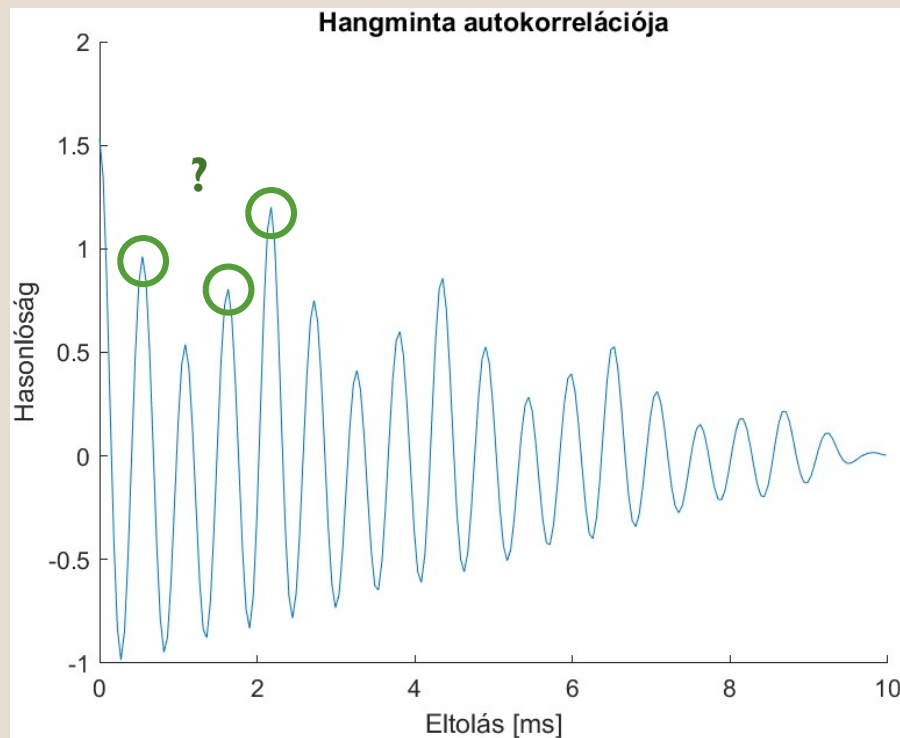
- Pitch-shift aránya
(hangmagasság
növelése és
csökkentése is)
- Cross-fade időaránya
- Maximum delay



PITCH DETEKTÁLÁSA



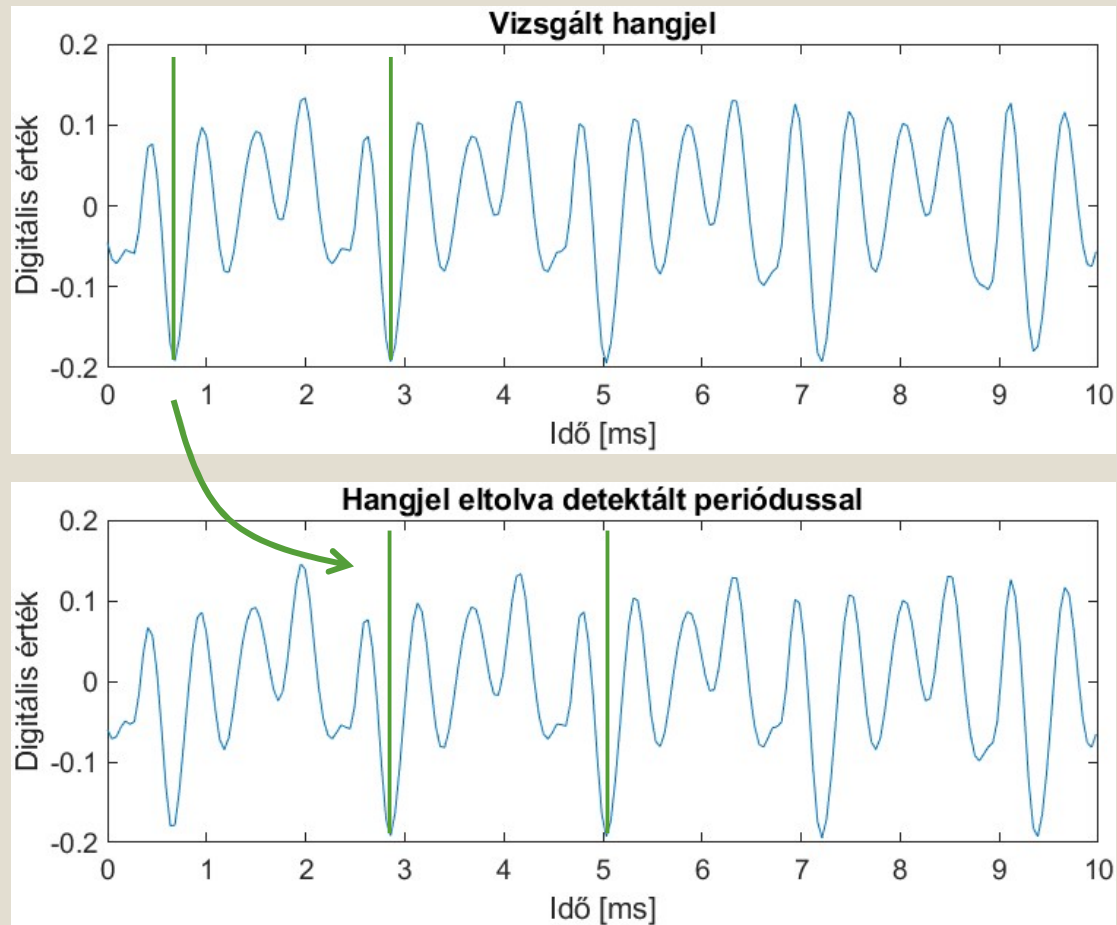
PITCH DETEKTÁLÁSA



$$r(\tau) = \sum_{j=0}^{W-1-\tau} x_j x_{j+\tau} \quad 0 \leq \tau < W$$

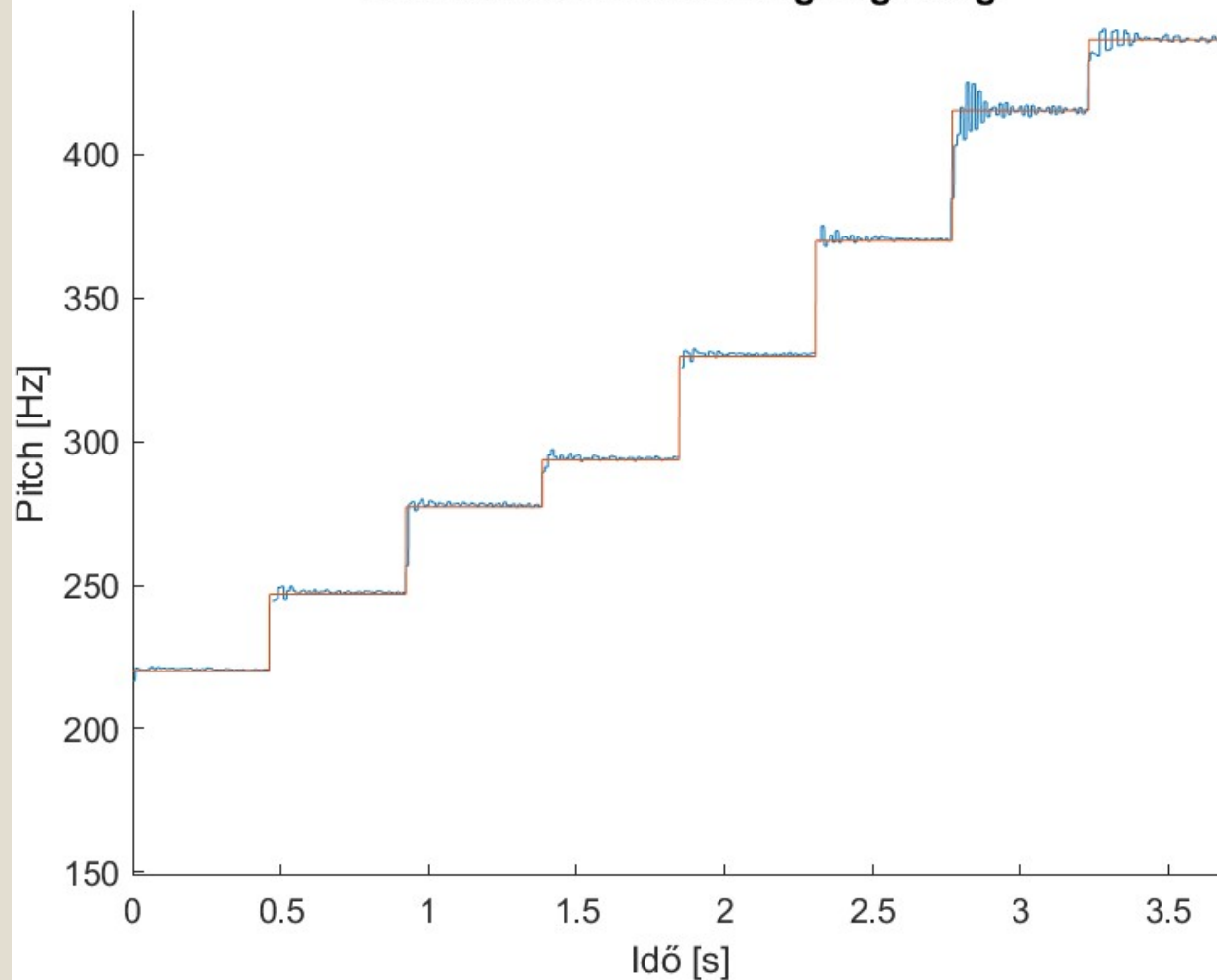
$$n(\tau) = \frac{2 \sum_{j=0}^{W-1-\tau} x_j x_{j+\tau}}{\sum_{j=0}^{W-1-\tau} (x_j^2 + x_{j+\tau}^2)}$$

PITCH DETEKTÁLÁSA



PITCH DETEKTÁLÁS TESZTELÉSE

Detektált és elméleti hangmagasság



Legnagyobb hiba:
424 Hz – 415.3 Hz

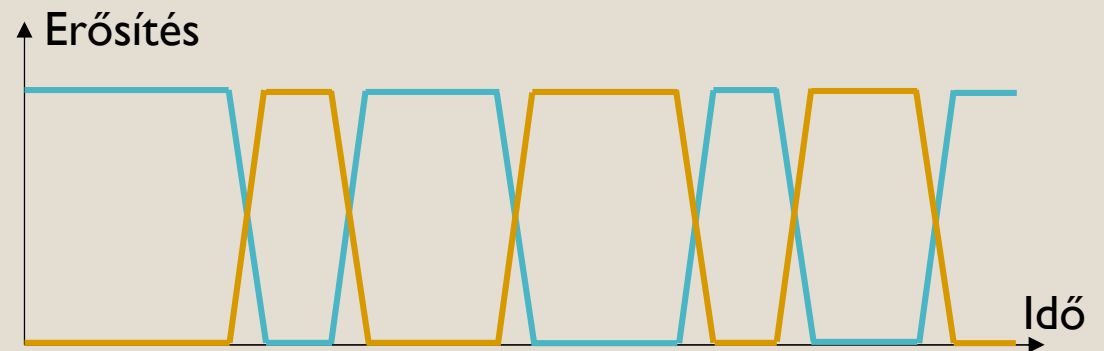
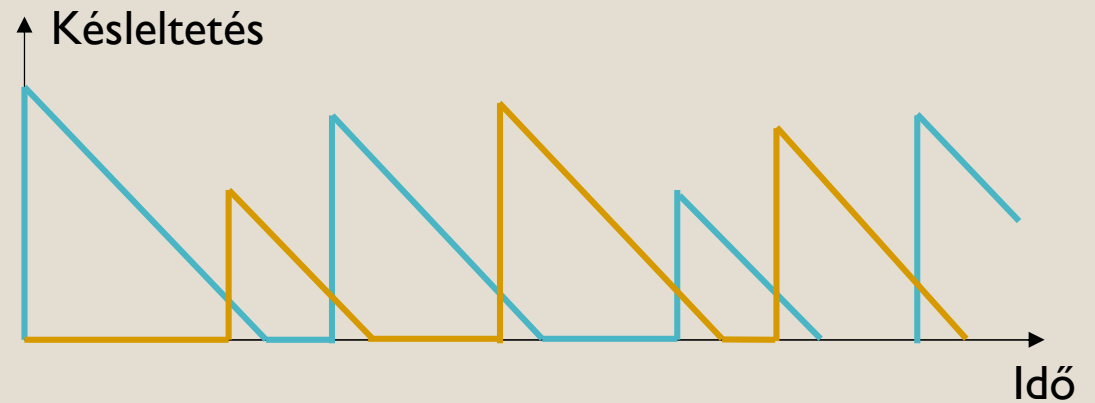
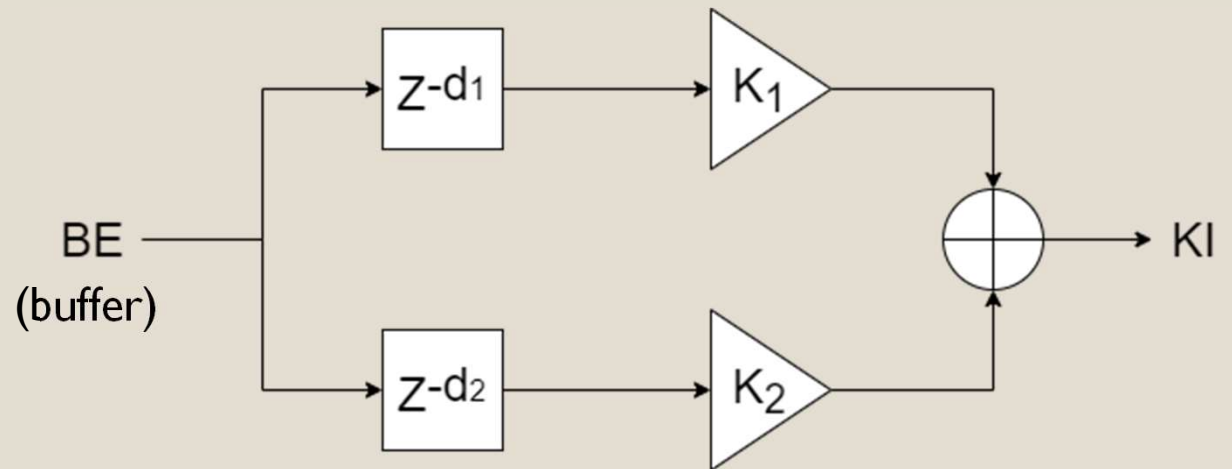
Periódusidő
(mintaszámban):
104 – 106

Legfeljebb mindössze 2
mintányi eltérést okoz

ADAPTÍV PITCH SHIFT

Paraméterezhető:

- Pitch-shift aránya
(hangmagasság
növelése és
csökkentése is)
- Cross-fade időaránya
- Maximum delay



PITCH SHIFT PÉLDA

Hangmagsság változtatás:

1.4 -szeres szorzó

- Eredeti hang



- Késleltetés alapú pitch shift, fix ugrásokkal



- Késleltetés alapú pitch shift,
korrelációval kiegészítve, adaptív ugrásokkal



ÉRTÉKELÉS

- Hangzán alapján tesztelés
 - Különböző hangmintákon jól működik
 - Széles skálán állítható hangmagasság
 - Jóval kielégítőbb eredmény, mint korreláció nélkül
- Továbbfejlesztési lehetőségek
 - Paraméterek optimalizálása
 - Algoritmus fejlesztése
 - VST plugin készítése
 - Algoritmus implementációja egyéb eszközökön