

Időjelek kiértékelése időtartományban

Dr. Berta Miklós
Fizika és Kémia Tanszék
Széchenyi István Egyetem



SZÉCHENYI
ISTVÁN
EGYETEM

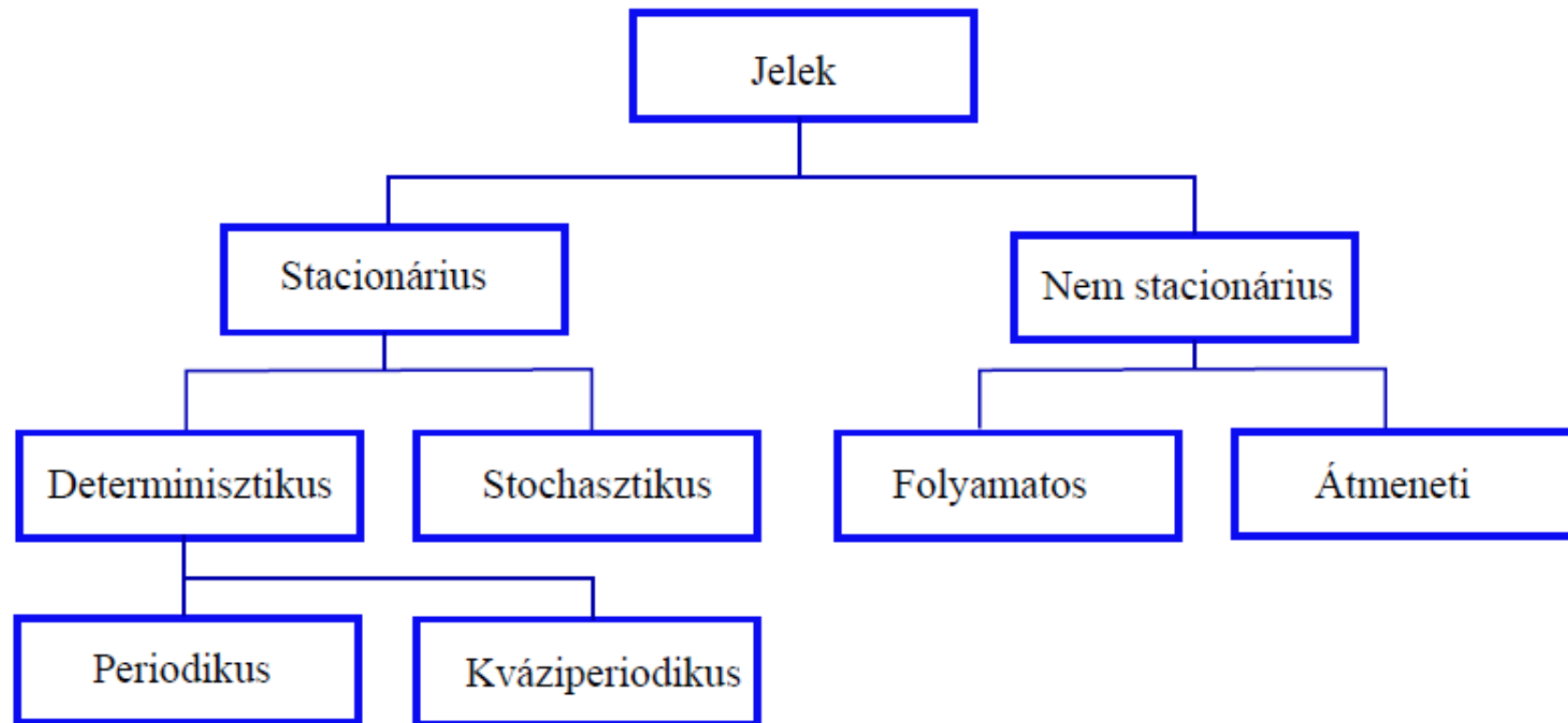
Fizika és Kémia
Tanszék



Időjel

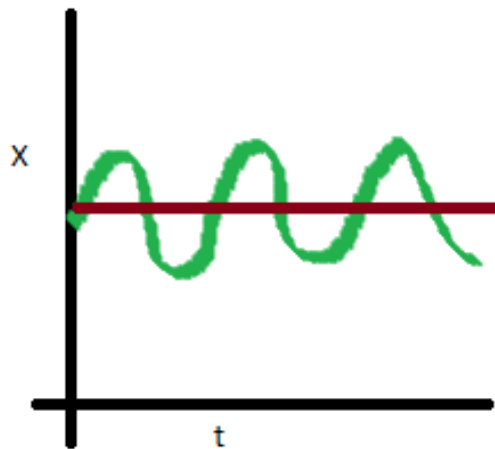
- Bármely időtől függő mennyiség „időjel”!
- Ha egy időjelből Δt időközönként mintát veszünk, akkor „mintavételezett időjelről”, vagy „idősrőről” beszélünk.
- Δt – *mintavételezési idő*
- $F_s = 1 / \Delta t$ – *mintavételezési frekvencia*

Időjelek osztályozása

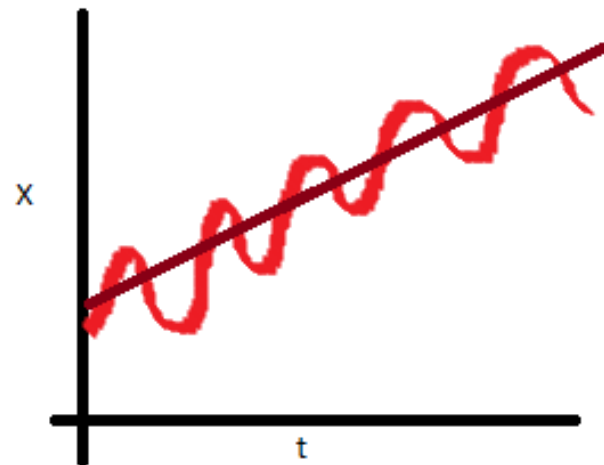


Stacionér idősorok

- Ha az adatsor hosszához képest „rövidebb időszakok”ra számított átlagok nem függenek az időtől, akkor stacionér idősorról beszélünk.



Stacionér



Nem - stacionér

Trend az idősorban

- Ha nem – stacionér idősor „rövidebb” időszakaszokra számított átlagai az időben hosszú távon „jellemző” viselkedést mutatnak, akkor az idősorban *hosszú távú trend* figyelhető meg.
- A felismert trend mindig eltávolítható az adatsorból – *detrendelés*.

Véletlen összetevő az idősorban

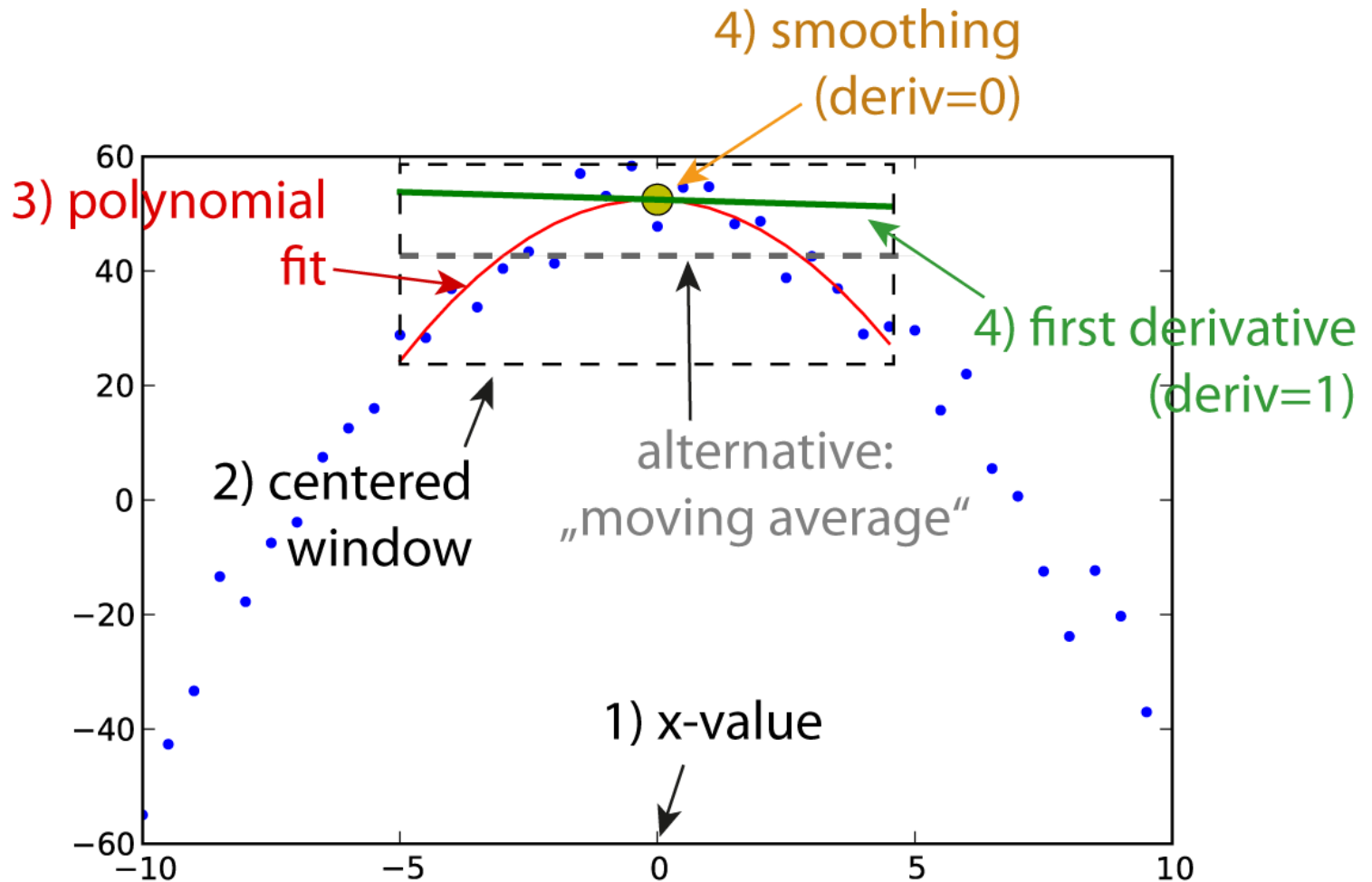
- Minden mért adat tartalmaz véletlen összetevőt! (mérési bizonytalanság – zaj)
- Sok esetben a mérési zaj „*kisimítható*” a jelből.
- Mozgó átlagok módszere
- Golay – Savitzky szűrő

Mozgó átlagok módszere

Month	Sales	Moving Average
Jan-08	280	
Feb-08	356	
Mar-08	486	374
Apr-08	603	482
May-08	737	609
Jun-08	815	718
Jul-08	882	811
Aug-08	907	868
Sep-08	952	914
Oct-08	1004	954
Nov-08	1087	1014
Dec-08	1090	1060

- hatékony módszer, ha jól használjuk'
- fontos információkat veszíthetünk, ha nem jól használjuk!

Golay – Savitzky szűrős



Korrelációs függvények

- Autokorreláció

$$ACF_s(\tau) = \int s(t).s(t - \tau)dt$$

$$ACF_s(m) = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N s(n).s(n - m)$$

- Az autokorrelációs függvény értéke a $\tau = 0$ értéknél (az ACF maximuma) megadja a jel teljesítményét!

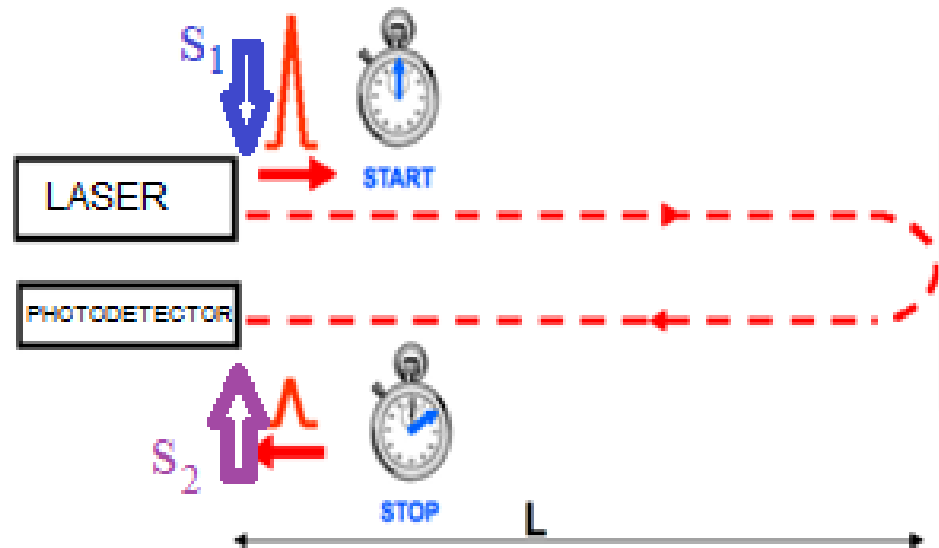
- Keresztkorreláció

$$CCF_{12}(\tau) = \int s_1(t).s_2(t - \tau)dt$$

$$CCF_{12}(m) = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N s_1(n).s_2(n - m)$$

- CCF annak mértéke, hogy adott időeltolás mellett mennyire „hasonlítanak” egymásra az s_1 és s_2 idősorok. (CCF-nek azon időeltolás mellett van maximuma, amelyre a hasonlóság a legnagyobb!)

Repülési idő mérési módszer



$$TOF = CCF_{12} - \text{max.hely}$$

$$c_{rep} = \frac{2L}{TOF}$$