

Zajok jellemzői

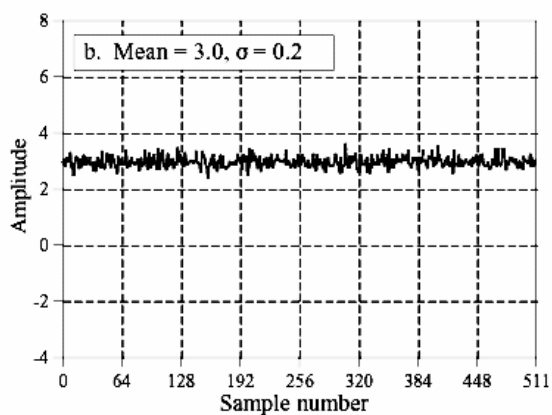
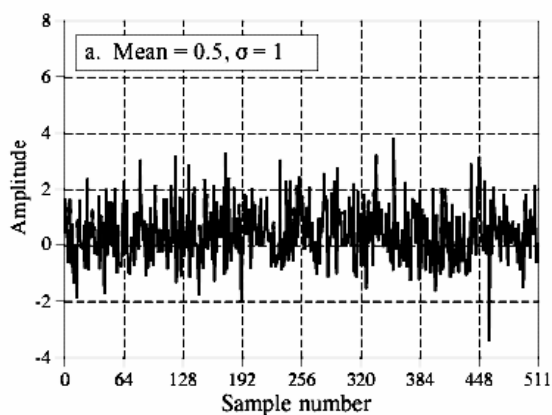
Zaj és zavar:

- zaj: nem lehet megszüntetni
- zavar: elvben kiszűrhető

Zajok jellemzése valószínűségi adatokkal:

Folytonos vagy mintavett jelek:

Átlag és szórás:



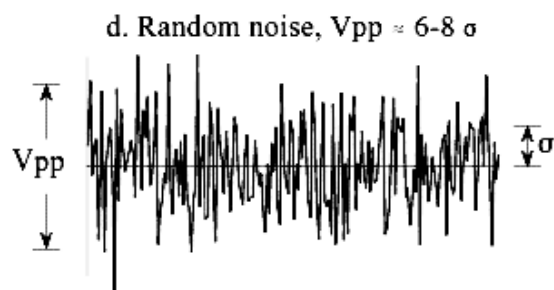
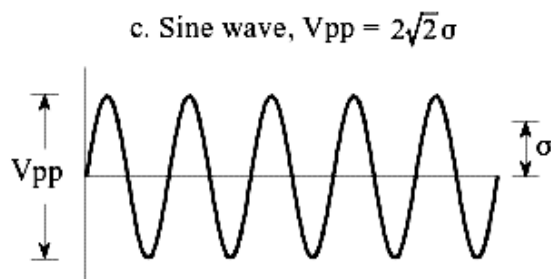
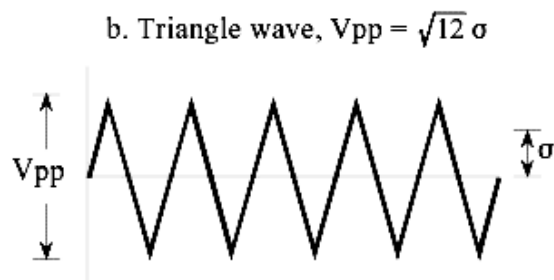
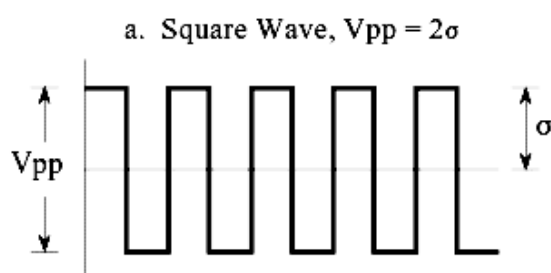
Átlag és szórás:

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} x_i$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=0}^{N-1} (x_i - \mu)^2$$

$$= \frac{1}{N-1} \left[\sum_{i=0}^{N-1} x_i^2 - \frac{1}{N} \left(\sum_{i=0}^{N-1} x_i \right)^2 \right]$$

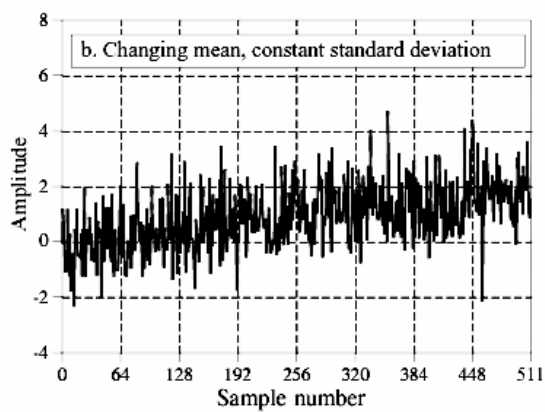
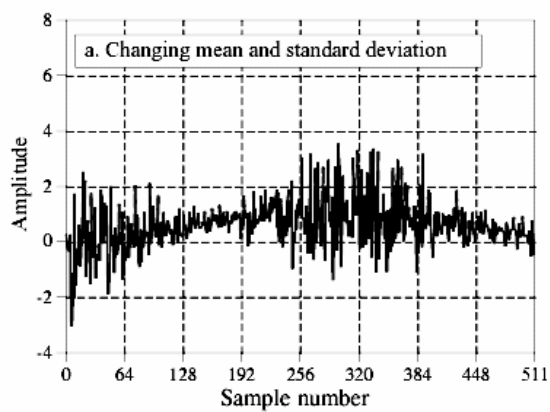
numerikus problémák....



N darab mérés esetén:

$$\sigma \Rightarrow \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

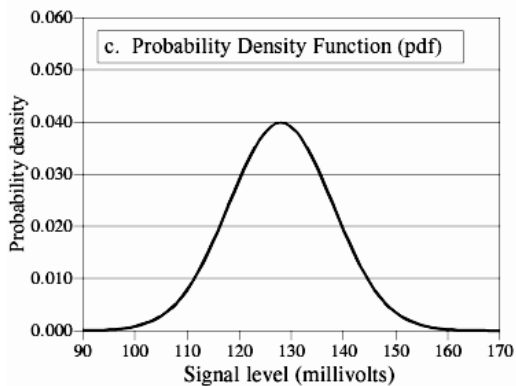
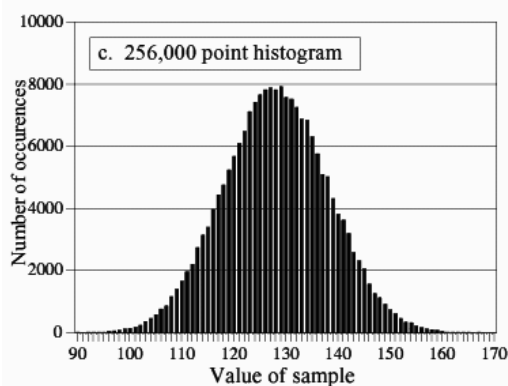
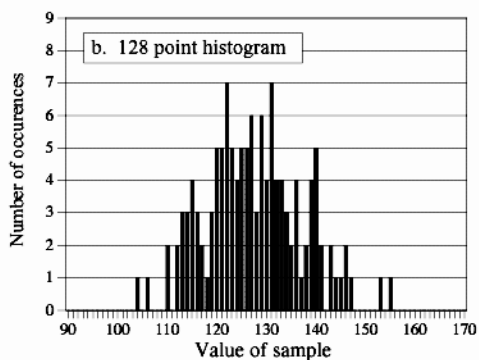
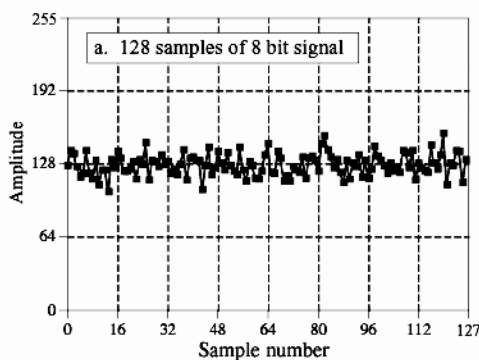
Sok mérés \rightarrow kicsi szórás, ha stacioner a folyamat:



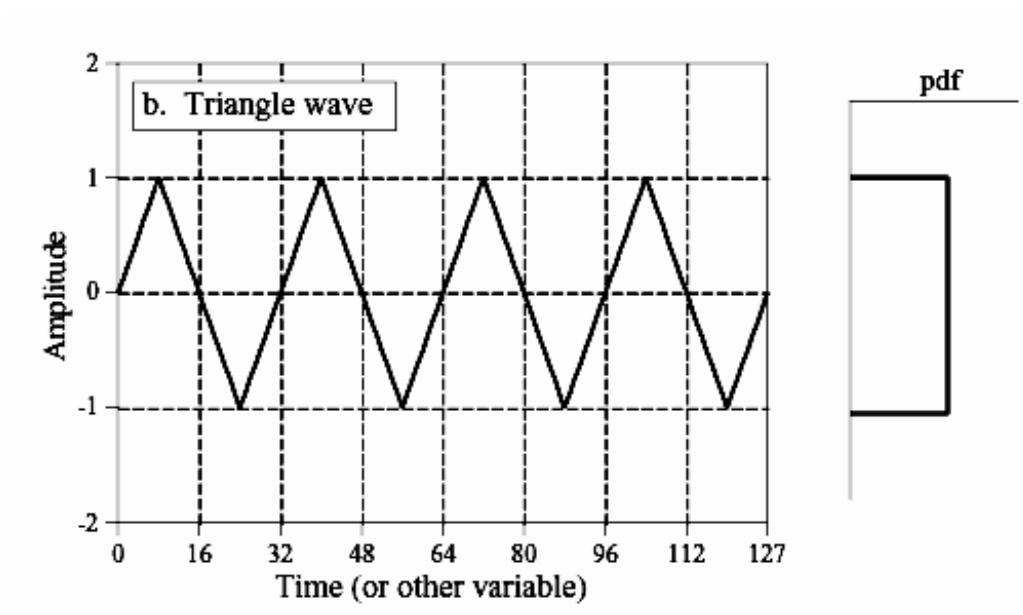
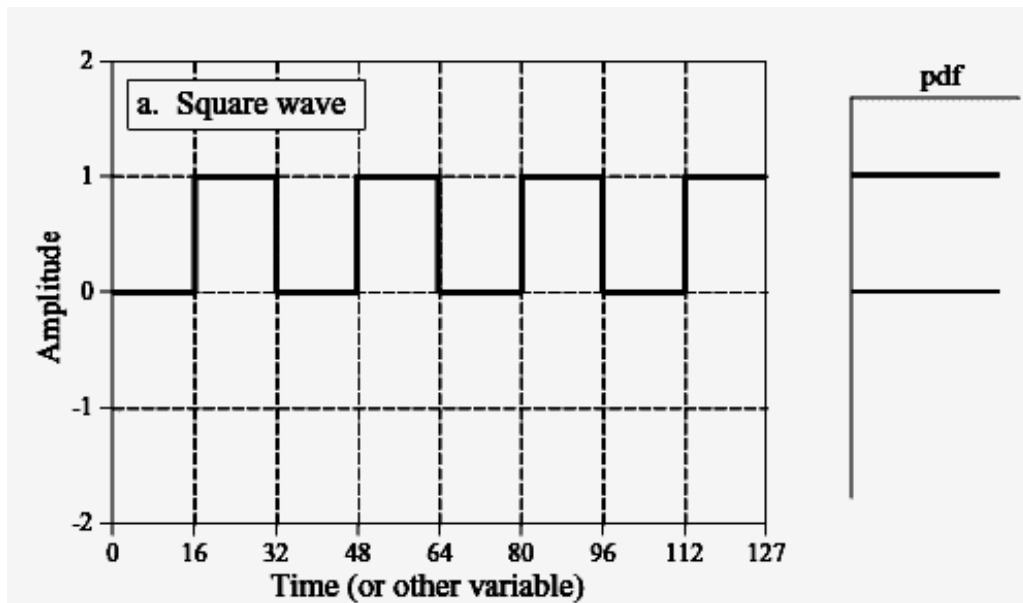
Sok mérés → folytonos eloszlás:

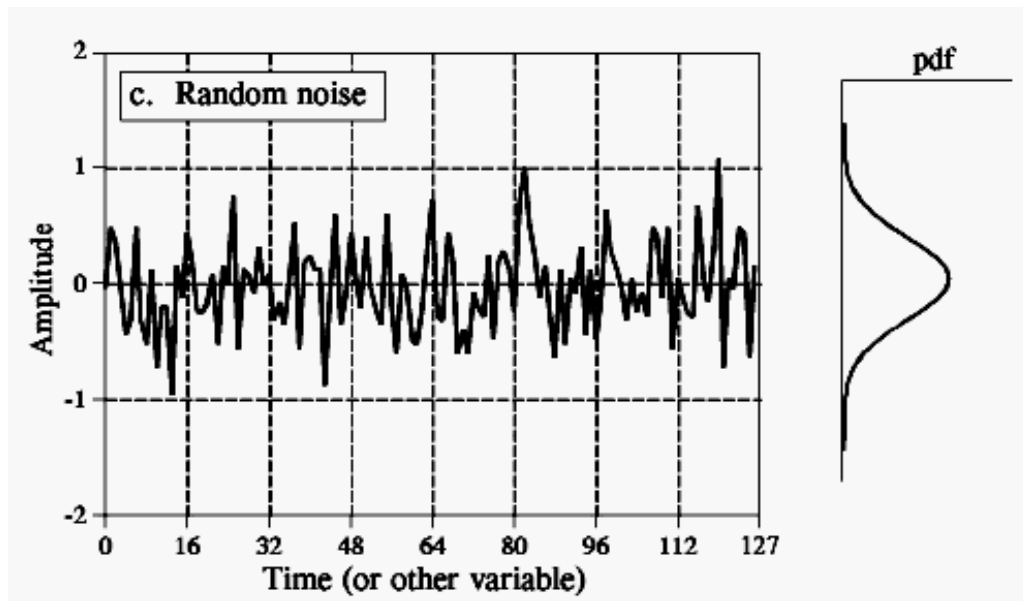
Sok mérés → folytonos eloszlás:

Valószínűségi sűrűségfüggvény:



Néhány példa:

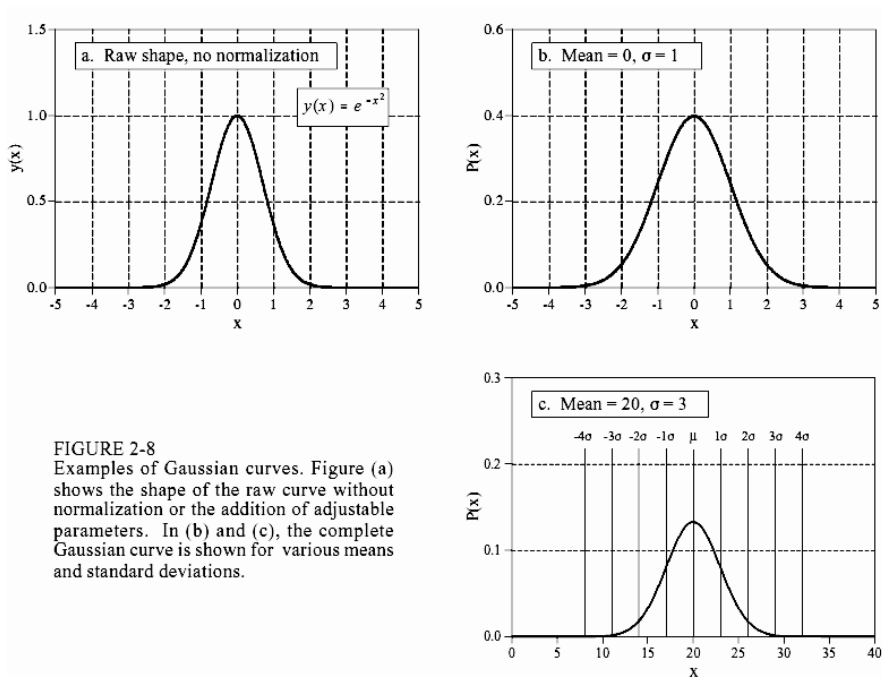




Normál/Gauss eloszlás

$$P(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-(x-\mu)^2/2\sigma^2}$$

Átlag és szórás tökéletesen leírja:



Akármilyen eloszlásból sok összege ide vezet!!!

Zaj: effektív érték értelmes:

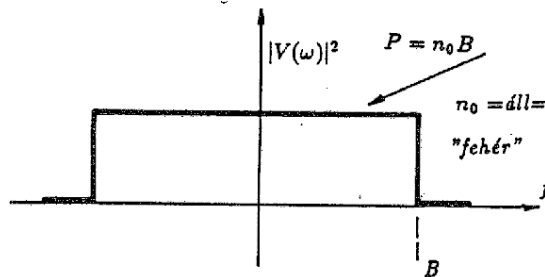
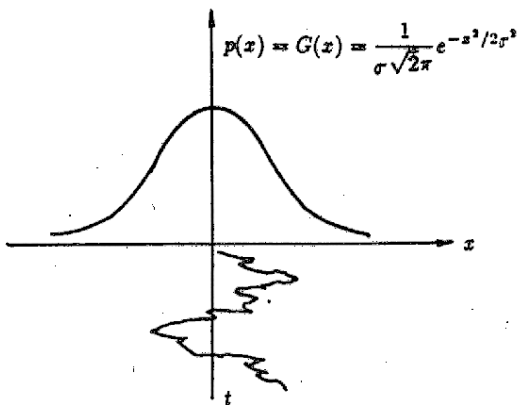
λ egyenáramú jel + σ szórású Gauss eloszlású zaj

a jel teljesítménye:

$$\text{teljesítmény} = \int_{-\infty}^{\infty} (\lambda + x)^2 G(x) dx = \lambda^2 + \sigma^2 = P_{=} + P_{\sim} .$$

A jel teljesítménye az egyen- és váltakozóteljesítmények összege!

Ha $\lambda = 0$, a teljesítmény a szórásnégyzettel egyezik meg



Fehérzaj: teljesítménysűrűség adott

B sávszélességű fehér zaj teljesítménye:

$$P_{\text{zaj}} = n_0 B .$$