

Bazele Procesării Semnalelor

DISCRETIZAREA SEMNALELOR

Mihai Ivanovici

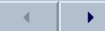
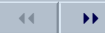
Universitatea Transilvania din Braşov



Titlul

Eşantionarea
Cuantizarea

Page 1 of 8



Full Screen

Search

Close

BPS 2008

Definiție

Trecerea de la domeniul continuu la domeniul discret

Conversia semnalelor analogice în semnale digitale

Discretizarea semnalelor se face:

- în timp (proces ce poartă numele de *eşantionare*)
- în valoare (proces ce poartă numele de *cuantizare*)



Titlul

Eşantionarea
Cuantizarea

Page 2 of 8



Full Screen

Search

Close

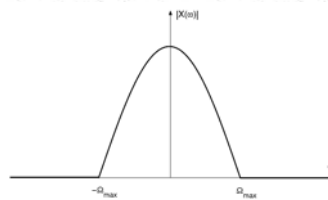
BPS 2008

1 Eșantionarea

Fie $x(t)$ un semnal de modul integrabil, al cărui spectru este mărginit.

$$X(\omega) = \mathcal{F}\{x(t)\}(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)e^{-j\omega t} dt$$

$$|X(\omega)| = 0 \quad \forall \omega > \Omega_{max}$$

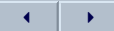


Titlul

Eșantionarea

Cuantizarea

Page 3 of 8



Full Screen

Search

Close

BPS 2008

Teorema eșantionării

Teoremă: *Un semnal de spectru mărginit poate fi complet reconstruit din eșantioanele sale, cu condiția ca frecvența de eșantionare să fie cel puțin dublul frecvenței maxime a semnalului*

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x(kT_e) \text{sinc}(\Omega_{max}(t - kT_e)), \quad \forall t \in \mathbb{R}$$

$$\Omega_e = \frac{2\pi}{T_e} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{\Omega_{max}}} = 2\Omega_{max}$$



Titlul

Eșantionarea

Cuantizarea

Page 4 of 8



Full Screen

Search

Close

BPS 2008

Demonstrație



Titlul

Eșantionarea

Cuantizarea

Page 5 of 8



Full Screen

Search

Close

BPS 2008

Rețeaua de eșantionare

Eșantioanele semnalului se obțin prin înmulțirea semnalului cu funcția de eșantionare:

$$\delta_{T_e}(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT_e)$$



Titlul

Eșantionarea

Cuantizarea

Page 6 of 8



Full Screen

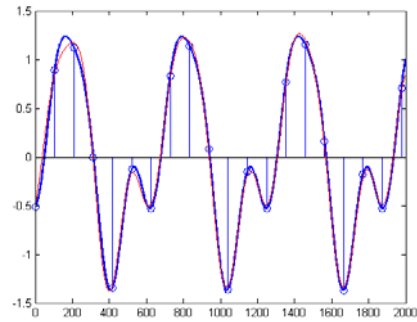
Search

Close

BPS 2008

Exemplu

$$x(t) = \sin(\omega t) + 0.5 \cdot \sin(2\omega t + \varphi_1) + 0.25 \cdot \sin(3\omega t + \varphi_2)$$



$$\Omega_e = 2\Omega_{max} = 6\omega$$



Titlul

Esantionarea

Cuantizarea

Page 7 of 8

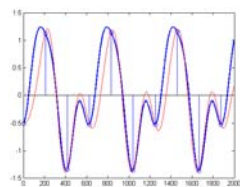


Full Screen

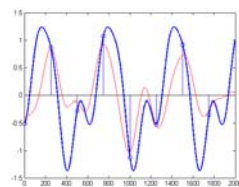
Search

Close

BPS 2008



$$\Omega_e = \Omega_{max} = 3\omega$$



$$\Omega_e = \frac{\Omega_{max}}{2}$$



Titlul

Esantionarea

Cuantizarea

Page 8 of 8



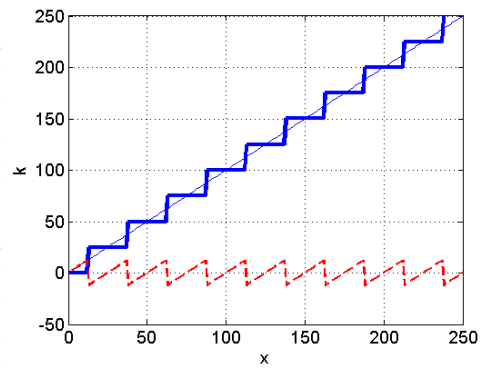
Full Screen

Search

Close

BPS 2008

2 Cuantizarea



Titlul
Eșantionarea
Cuantizarea

Page 9 of 8



Full Screen

Search

Close

BPS 2008