

***METODE DE OPTIMIZARE A
CONȚINUTULUI INFORMAȚIONAL AL
IMAGINILOR FOLOSITE ÎN PROCESUL
DE INSTRUIRE***

Conf.univ.ing.dr.

Mircea POPA

Drd

Alina HANGAN

Conținut

- **Studii în domeniul prelucrării imaginilor digitale realizate în cadrul Academiei Forțelor Terestre “Nicolae Bălcescu”**
- **Planuri de viitor în domeniul prelucrării imaginilor digitale**
- **Concluzii**

Studii asupra prelucrării imaginilor digitale realizate în AFT

- **Prelucrarea și analiza imaginilor sintetice, implementarea unor metode de recunoaștere și clasificare a obiectelor**
- **Aplicații ale rețelelor neuronale în prelucrarea imaginilor**

Implementarea unor metode de prelucrare și analiză a imaginilor sintetice și de test

Recunoașterea și clasificarea obiectelor

- ✓ Semnătura formei
- ✓ Descriptorii topologici
- ✓ Aproximarea poligonală
- ✓ Descriptorii Fourier

Aplicații ale rețelelor neuronale în prelucrarea imaginilor

- Rețelele neuronale supervizate utilizate pentru refacerea imaginilor degradate
- Rețelele neuronale nesupervizate utilizate pentru refacerea imaginilor degradate
- Aplicații ale rețelelor feedforward, RBF, neuronale Elman și Hopfield pentru eliminarea zgomotelor

Direcții care se studiază sau se vor studia în domeniul prelucrării imaginilor

1. Prelucrarea informației de fază a imaginilor obținute din avion
2. Realizarea unui sistem hard și soft folosit în antrenarea studenților
3. Realizarea unei baze de date cu amprentele spectrale ale obiectelor de interes dintr-o imagine
4. Determinarea metodelor optime de prelucrare și analiză a imaginilor în urma compresiei realizate cu sistemul de comunicații Harris

1. Prelucrarea informației de fază a imaginilor obținute cu ajutorul instrumentelor de achiziție a imaginilor existente în avioane

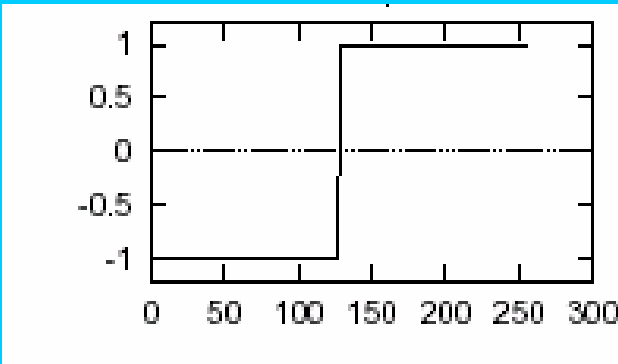
✓ Studiu realizat în colaborare cu Universitatea Tehnică din Cluj Napoca => teza de doctorat cu titlul “**Metode de optimizare a conținutului informațional prin prelucrarea informației de fază a imaginilor digitale**”

✓ Ideea de bază a acestei lucrări a pornit de la :

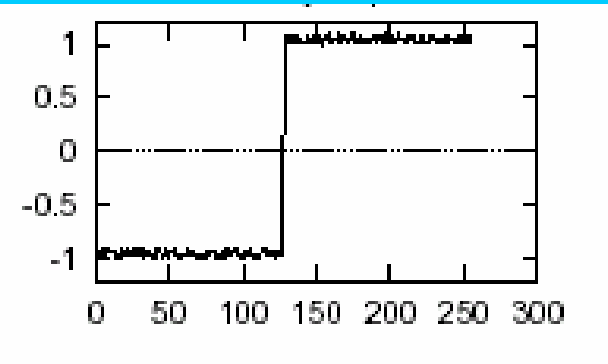


Transformata Wavelet

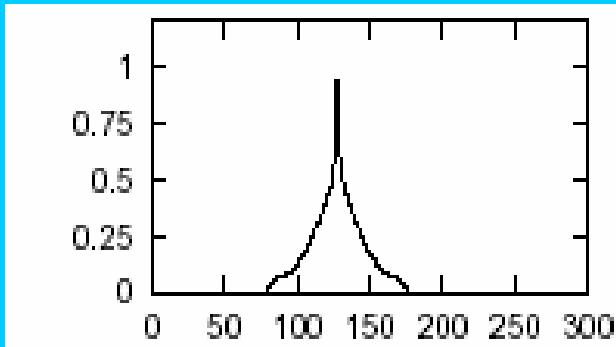
- Transformată timp-frecvență folosită pentru prelucrarea informației de fază
- Studiile realizate în primul an de doctorat au fost axate pe calcularea congruenței de fază



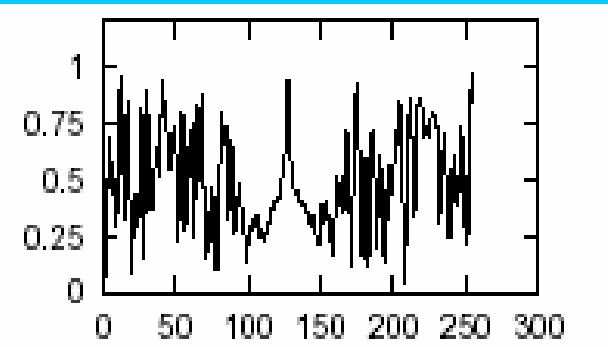
Funcția dreptunghiulară



Funcția afectată de zgomot



Congruența de fază



Congruența de fază

Calcularea congruenței de fază

$$PC(x) = \frac{E(x)}{\sum_n A_n(x) + \varepsilon} \quad \text{congruența de fază}$$

$$E(x) = \sqrt{F(x)^2 + H(x)^2}$$

$$\sum_n A_n(x) = \sum_n \sqrt{\left(I(x) * M_n^e\right)^2 + \left(I(x) * M_n^o\right)^2}$$

suma amplitudinii frecvențelor componente ale semnalului

- M_n^e funcția Wavelet de egalizare
 - M_n^o funcția Wavelet impară
- n –scara wavelet

2. Realizarea unui poligon virtual

➤ Sistem hard și soft folosit în antrenarea personalului pentru efectuarea tragerilor

➤ Sistemul hard – diferite arme cu laser, sistem de achiziție a imaginilor, încăpere cu lumina reglabilă, ținte de mai multe tipuri

➤ Sistem soft – se vor folosi rețele neuronale antrenate în recunoașterea țintelor

-s-a realizat softul de recunoaștere a țintelor

3.Realizarea unei baze de date cu amprentele spectrale ale obiectelor de interes ce pot apărea într-o imagine

- **Obiecte de interes :**
 - * **oameni înarmați;**
 - * **tehnică militară, blindată sau neblindată;**
 - * **armament;**
 - * **alte obiective militare.**
- **Amprenta spectrală = a doua transformata Fourier a unui obiect sau descriptorii Fourier a acestuia**

4. Determinarea metodelor optime prelucrare și analiză a imaginilor obținute în urma compresiei realizate de sistemul de comunicații Harris

Imaginea originală (**500kb** – fișier .JPG) → algoritm de compresie și criptare (**10kb** – fișier .WVH) → algoritm intern de decompresie și decriptare (**100kb** – fișier .JPG)



**Imaginea transmisă
(500kb)**

**Imaginea recepționată
(100kb)**



Concluzii

- Dispunând de softul de recunoaștere a țintelor implementat și de cel de antrenare a rețelelor neuronale, realizarea poligonului virtual este un obiectiv ușor de atins;
- La sfârșitul anilor de studii doctorale realizate în cadrul Universității Tehnice din Cluj Napoca se dorește determinarea algoritmilor optimi de prelucrare a informației de fază din imaginile achiziționate din avion;
- Studiile realizate până acum pentru determinarea amprenteii spectrale cât și pentru prelucrarea imaginilor comprimate necesită o abordare mai exactă.

- Îndeplinirea acestor obiective se realizează prin:
 - * Echipa de cercetare din AFT care se ocupă de studiul rețelelor neuronale și de prelucrarea imaginilor digitale;
 - * Studiile realizate în colaborare cu alte instituții de învățământ din țară;
 - * Implicarea studenților în munca de cercetare efectuată în AFT;
 - * Obținerea de fonduri prin intermediul proiectelor de cercetare finanțate de Ministerul Educației și Cercetării.