



Ministerul Educației și Cercetării
Universitatea Valahia din Târgoviște
Facultatea de Inginerie Electrică, Electronică și Tehnologia Informației
Departamentul de Electronică, Telecomunicații și Inginerie Energetică

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Valahia din Târgoviște
1.2 Facultatea/Departamentul	Facultatea de inginerie Electrică, Electronică și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Electronică, Telecomunicații și Inginerie energetică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică și Telecomunicații
1.5 Ciclu de studii	Master
1.6 Programul de studii/Calificarea	Sisteme Avansate de Telecomunicații, Prelucrarea și Transmisia Informației

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnici avansate de disimulare a datelor						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. ing. Dinu COLȚUC						
2.3 Titularul activităților de seminar/laborator	Conf. univ. dr. ing. Ioan Cătălin DRĂGOI						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	B S

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1L/1P
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					7
Examinări					7
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					44
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Numărul de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Prelucrarea și analiza imaginilor, Comunicații analogice și digitale, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Structuri de date și algoritmi, Prelucrări digitale de semnale
4.2 de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Videoproiector, tablă inteligentă, whiteboard, laptop, Moodle, Microsoft Teams.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului	Laboratorul se va desfășura într-o sală dotată cu tablă inteligentă, calculatoare, Software – Python, Matlab/Octave

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

6.1 Obiectivul general al disciplinei	Asigură o viziune de ansamblu asupra tehnicilor de disimulare a informației și a aplicațiilor specifice (watermarking, steganografie). Însușirea elementelor de bază privind disimularea informației
6.2 Obiectivele specifice	- Însușirea problematicei domeniului disimulării datelor numerice. - Însușirea tehnicilor de proiectare a algoritmilor de disimulare. - Prezentarea problemelor deschise de cercetare în domeniu

7. Rezultatele învățării

7.1 Cunoștințe (<i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau factice</i>) La finalizarea disciplinei, studentul: - Definește noțiuni specifice - Describe algoritmi de prelucrare a imaginilor	
7.2 Aptitudini (<i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente)</i>) Studentul este capabil să: - Propune soluții la probleme de prelucrare a imaginilor - Implementează soluții la problemele de prelucrare a imaginilor - Analizează rezultatele obținute - Rafinează, optimizează (dpdv complexitate, memorie etc.) - Analizează și evaluează soluția propusă soluții alternative - Trage concluzii asupra problemelor, soluțiilor	
7.3 Responsabilitate și autonomie (<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale</i>) Studentul: - Participa activ la activitățile didactice - Lucrează în echipă și se implică - Consultă și analizează critic sursele bibliografice - Respecta etica (citează sursele, nu plagiază, nu falsifică rezultate etc.)	

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Introducere în marcarea numerică. Marcare (<i>watermarking</i>) versus stenografie. Aplicații.	Prelegerea, Prelegerea-dezbaterea, Explicația, Problematicizarea, Brainstorming-ul, Reflecția personală, Studiul de caz	2 h
Modele geometrice. Detecție – modelare. Atacuri		2 h
Tehnici de disimulare în zgomot - substituția biților cei mai puțin semnificativi. Marcarea imaginilor binare.		2 h
Marcare prin împrăștiere de spectru. Algoritmi Patchwork. Tehnici în domeniul transformat.		4 h
Robustețe la atacuri geometrice. Inserție în domeniul Transformatei Mellin-Fourier. Marcare prin specificare exactă de histogramă		4 h
Marcare reversibilă. Marcare utilizând adunarea în clase de resturi. Metode bazate pe compresie.		2 h

Tehnici reversibile. Marcare prin translatarea histogramei nivelelor de gri. Inserție reversibilă prin translatarea histogramei erorilor de predicție	Mijloace de învățământ Slide-uri PPT Tablă inteligentă/Videoproiector Laptop	4 h
Marcare reversibilă prin expandarea diferenței. Expandarea erorii de predicție. Algoritmi de mare capacitate.		4 h
Extinderea aplicațiilor inserției reversibile. Marcare robustă fără pierderi. Autentificare robustă reversibilă. Prelucrări reversibile de imagini		4 h

Bibliografie

[1] Colțuc D., Dragoi I.C. - Materiale didactice in format electronic pe intranet Valahia <http://moodle.fie.valahia.ro/>

[2] J. Cox, M. L. Miller, J. A. Bloom, J. Fridrich, T. Kalker, Digital Watermarking and Steganography, Elsevier, Morgan Kaufmann Publishers, 2008

[3] Frank Hartung and Martin Kutter. Multimedia watermarking techniques. Proc. IEEE, 87(7):1079–1107, 1999.

[4] P. Campisi, D. Kundur, D. Hatzinakos, D., A. Neri, "Compressive data hiding: An unconventional approach for improved color image coding", EURASIP J. of Applied Signal Processing, no. 2, pp. 152–163, 2002.

[5] J. Fridrich, M. Goljan, R. Du, "Lossless Data Embedding -New Paradigm in Digital Watermarking", EURASIP J. of Applied Signal Processing, no. 2, pp. 185–196, 2002.

[6] M. U. Celik, G. Sharma, A. M. Tekalp, E. Saber, "Lossless watermarking for image authentication: A new framework and an implementation", IEEE Trans. on Image Processing, vol. 15, no. 4, pp. 10421049, 2006.

[7] Z. Ni, Y. Q. Shi, N. Ansari, W. Su, Q. Sun, X. Lin, "Robust Lossless Image Data Hiding", Proceedings of the 2004 IEEE International Conference on Multimedia and Expo, ICME 2004, pp. 2199-2202, 2004.

[8] J. Tian, "Reversible Data Embedding Using a Difference Expansion", IEEE Trans. on Circuits and Systems for Videotechnology, vol. 13, no. 8, pp. 890–896, 2003.

[9] L. Kamstra, H. J. A. M. Heijmans, "Reversible Data Embedding Into Images Using Wavelet Techniques and Sorting", IEEE Trans. on Image Processing, vol. 14, pp. 2082–2090, 2005.

[10] D. M. Thodi, J. J. Rodriguez, "Expansion Embedding Techniques for Reversible Watermarking", IEEE Trans. on Image Processing, vol. 15, pp. 721–729, 2006.

[11] D. Colțuc, J.-M. Chassery, Very Fast Watermarking by Reversible Contrast Mapping. IEEE Signal Processing Letters, vol. 15 p. 255–258, 2007

[12] H. J. Kim, V. Sachnev, Y. Q. Shi, J. Nam, H.-G. Choo, "A Novel Difference Expansion Transform for Reversible Data Embedding", IEEE Trans. on Information Forensics and Security, vol. 3, pp. 456–465, 2008.

[13] I.-C. Dragoi, D. Colțuc, Local Prediction Based Difference Expansion Reversible Watermarking, IEEE Trans. on Image Processing, vol. 23, nr. 4, p. 412-417, 2014

[14] D. Colțuc, Low Distortion Transform for Reversible Watermarking, IEEE Transactions on Image Processing, vol. 21, no. 1, p. 412-417, 2012.

[15] D. Colțuc, Improved Embedding for Prediction Based Reversible Watermarking, IEEE Transactions on Information Forensics and Security, vol. 6, no. 3, p. 873-882, 2011.

[16] I.-C. Dragoi, D. Colțuc, I. Caciula, Gradient based prediction for reversible watermarking by difference expansion. In Proceedings of the 2nd ACM workshop on Information hiding and multimedia security, pp. 35-40, Salzburg, 2014

[17] I. Caciula, D. Colțuc, Improved control for low bit-rate reversible watermarking, IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP), Florence, Italy, 2014

[18] I.-C. Dragoi, D. Colțuc, Textures and Reversible Watermarking, European Signal Processing Conference EUSIPCO'2014, Lisbon, Portugal, 2014

[19] I.C. Dragoi, D. Colțuc, "On the Security of Reversible Data Hiding in Encrypted Images by MSB Prediction," IEEE Transactions on Information Forensics and Security 16, 187-189, 2020.

[20] I. Caciula, H.G Coanda, D. Colțuc, Multiple Moduli Prediction Error Expansion Reversible Data Hiding, Signal Processing: Image Communication, vol.71, pp. 120-127, 2019.

[21] I.-C. Dragoi, D. Colțuc, Adaptive Pairing Reversible Watermarking, IEEE Transactions on Image Processing, vol. 25, no. 5, p. 2420-2422, 2016.

[22] I.C. Dragoi, D. Colțuc, "Prediction-error-ordering for High-fidelity Reversible Data Hiding," IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 2019.

[23] I.C. Dragoi, D. Colțuc, "Reversible Data Hiding in Encrypted Color Images Based on Vacating Room After Encryption and Pixel Prediction," 25th IEEE International Conference on Image Processing (ICIP), 2018.

[24] I.C. Dragoi, D. Colțuc, "Reversible Data Hiding in Encrypted Images Based on Reserving Room After Encryption and Multiple Predictors," IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 2018.

8.2 Laborator		
Laborator	Metode de predare	Observații
Prezentare laborator și introducere în Python	Problematizarea, Reflecția personal, Exercițiul, Dezbaterea, Studiul de caz	2 h
Implementare instrumente (predictori, metrici de calitate, etc.)		2 h
Inserția de date prin substituție de LSB		2 h
Inserția robustă de date: ascunderea în coeficienții DCT		2 h
Inserția reversibilă de date: ascunderea prin translatarea de histogramă		2 h

Insertia reversibilă de date: expandarea erorii de predicție		2 h
Evaluare		2 h
8.3 Proiect		
Proiect	Metode de predare	Observații
Studiul algoritmilor de marcare reversibilă prin expandarea diferenței	Problematizarea, Reflecția personal, Exercițiul, Dezbateră, Studiul de caz	2 h
Studiul algoritmilor de marcare reversibilă prin translatărea erorii de predicție		4 h
Studiul algoritmi de marcare reversibilă de mare capacitate		2 h
Studiul algoritmilor de marcare robustă prin împrăștiere de spectru		2 h
Robustețe și reversibilitate		4 h

Bibliografie

- [1] Colțuc D., Dragoi I.C. - Materiale didactice in format electronic pe intranet Valahia <http://moodle.fie.valahia.ro/>
- [2] J. Cox, M. L. Miller, J. A. Bloom, J. Fridrich, T. Kalker, Digital Watermarking and Steganography, Elsevier, Morgan Kaufmann Publishers, 2008
- [3] I-C. Dragoi, D. Colțuc, I. Caciula, Gradient Based Prediction for Reversible Watermarking by Difference Expansion, Proceedings of the second ACM workshop on Information hiding and multimedia security ACM IH&MMSec'14, p. 35-40, 2014.
- [4] I. Caciula, D. Colțuc, Improved Control for Low Bit-Rate Reversible Watermarking, IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP), p. 7425 – 7429, 2014

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Cunoștințele acumulate și competențele dobândite permit înțelegerea tehnicilor de disimulare a datelor și a aplicațiilor aferente.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	La stabilirea notei finale se iau în considerare - răspunsurile la evaluarea finală; - alte activități (prezentă, participarea constanta la activitatea didactica)	verificarea scrisă; verificarea cu caracter global în varianta examenului final;	răspunsurile la evaluarea finală 50% alte activități (prezentă, observarea sistematica) 10%
10.5 Laborator/proiect	Colocviu de laborator	Test de laborator scris	10%
	Activitate de laborator (determinări experimentale, rezultate și concluzii)	Îndeplinirea cerințelor de la aplicațiile practice de la laborator	10%
	Lucrare de proiect	Prezentare proiect	10%
		Conținut proiect	10%
10.6 Standard minim de performanță			
Pentru promovarea disciplinei, studentul trebuie să îndeplinească cumulativ următoarele condiții:			
- obține minimum 50% din punctajul total cumulat și minimum 50% din punctajul aferent probei de proiect, participarea la lucrările de laborator (10 din 14 ore) - demonstrează înțelegerea tehnicilor avansate de disimulare a datelor - analizează corect un scenariu de disimulare a datelor - utilizează corect instrumente pentru tehnicilor avansate de disimulare a datelor			

- demonstrează rigoare în realizarea activităților de laborator și în interpretarea rezultatelor experimentale sau simulate.

Standardul minim de performanță validează atingerea rezultatelor învățării definite la pct. 7.

Fișa disciplinei corespunde planului de învățământ care se aplică pentru anul I începând cu anul universitar 2025-2026.

Data completării
09.09.2026

Titularul de curs
Prof. univ. dr. ing. Dinu COLȚUC

Titularul de laborator
Conf. univ. dr. ing. Ioan Cătălin DRĂGOI

Data avizării în
departament
23.09.2026

Director de departament
Conf. univ. dr. ing. Dan Constantin PUCHIANU

Data avizării în
Consiliul Facultății
24.09.2026

Decan
Conf. univ. dr. ing. Nicoleta ANGELESCU