**FIŞA DISCIPLINEI**

**1. Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Instituţia de învăţământ superior | Universitatea POLITEHNICA din Bucureşti |
| 1.2 Facultatea | Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei |
| 1.3 Departamentul | Departamentul de Electronică Aplicată şi Ingineria Informaţiei |
| 1.4 Domeniul de studii | Calculatoare şi Tehnologia Informaţiei |
| 1.5 Ciclul de studii | Licenţă |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea | Ingineria Informaţiei |

**2. Date despre disciplină**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.1 Denumirea disciplinei | | | | Analiza imaginilor (AI) | | | |
| 2.2 Titularul activităţilor de curs | | | | Prof. Dr. Ing. Constantin Vertan | | | |
| 2.3 Titularul activităţilor de laborator | | | | S.l. Dr. Ing, Laura Maria Florea | | | |
| 2.4 Anul de studiu | IV | 2.5 Semestrul | II | 2.6 Tipul de evaluare | Verificare | 2.7 Regimul disciplinei | Obligatorie |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână din care | 3 | | 3.2 curs | 2 | 3.3 seminar/laborator | | 1 |
| 3.4 Total ore din planul de învăţământ din care | 42 | | 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | | 14 |
| Distribuţia fondului de timp | | | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | | | 25 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate si pe teren | | | | | | | 3 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | | | 5 |
| Tutoriat | | | | | | | 0 |
| Examinări | | | | | | | 3 |
| Alte activităţi | | | | | | | 0 |
| 3.7 Total ore studiu individual | | 36 | | | |  |  |
| 3.9 Total ore pe semestru | | 78 | | | |  |  |
| 3.10 Numărul de credite | | 3 | | | |  |  |

**4. Precondiţii (acolo unde este cazul)**

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum | Prelucrarea imaginilor  Decizie şi estimare în prelucrarea informaţiei  Algoritmi şi structuri de date |
| 4.2 de competenţe | cunoştinţe generale de prelucrare digitală a imaginilor şi semnalelor, decizie şi estimare,precum şi programare (cunoaşterea mediului de simulare Matlab) |

**5. Condiţii (acolo unde este cazul)**

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 de desfăşurare a cursului | Nu este cazul |
| 5.2 de desfăşurare a seminarului/laboratorului | Prezenţa obligatorie la laboratoare (conform regulamentului studiilor universitare de masterat în UPB). |

**6. Competenţe specifice acumulate**

|  |  |
| --- | --- |
| Competenţe profesionale | C3. Soluţionarea problemelor folosind instrumentele ştiinţei şi ingineriei calculatoarelor:  - identificarea unor clase de probleme şi metode de rezolvare caracteristice sistemelor informatice;  - utilizarea de cunoştinţe interdisciplinare, a tiparelor de soluţii şi a uneltelor, efectuarea de experimente şi interpretarea rezultatelor lor |
| Competenţe transversale | Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputaţia profesiei |

**7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila de competenţe specifice acumulate)**

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Disciplina familiarizează studenţii cu tehnicile generale de analiză a imaginilor (succesiunea de operaţii prin care se pot extrage caracteristici de interes necesare luării unor decizii) şi cu implementarea lor folosind medii de dezvoltare software de uz general (C, C++) sau dedicate (Matlab). Astfel, se prezintă operaţiile şi tehnicile fundamentale de segmentare a imaginilor şi descriere parametrică a componentelor scenelor reale, exemplificând prin sisteme şi aplicaţii industriale tipice. |
| 4.2 Obiective specifice | Aplicaţiile familiarizează studenţii cu implementarea tehnicilor generale de analiză a imaginilor cu nivele de gri folosind un mediu de dezvoltare software dedicat (Matlab). Sunt avute în vedere mai ales:  - familiarizarea cu tehnicile de extragere a obiectelor de inters din imagini şi caracterizarea acestor obiecte;  - familiarizarea cu tehnicile de extragere a contururilor obiectelor din imaginil  - familiarizarea cu tehnicile de extragere şi caracterizare a texturilor din imagini. |

**8. Conţinuturi**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 8.1 Curs | | Metode de predare | Observaţii |
| Tehnici de segmentare a regiunilor din imagini în spaţiul caracteristicilor (tehnici de segmentare pe histogramă, tehnici de clustering) | | Predarea se bazează pe folosirea videoproiectorului (acoperind funcţia de comunicare şi demonstrativă); metodele de comunicare orală utilizată sunt metoda expozitivă şi metoda problematizării,utilizate frontal. Materialele de curs sunt: notele şi prezentările de curs, culegeri de probleme propuse (teoretice şi cu rezolvare pe calculator). Toate materialele sunt disponibile în format electronic, prin situl cursului. | 8 ore |
| Tehnici de segmentare a regiunilor din imagini în domeniul spaţial: creşterea şi fuziunea regiunilor, etichetarea imaginilor binare. | | 4 ore |
| Extragerea contururilor din imagini (metode liniare, metode neliniare) | | 4 ore |
| Descrierea şi extragerea texturilor din imagini (tehnici de descriere în domeniul valorilor, tehnici frecvenţiale) | | 4 ore |
| Tehnici de caracterizare a formelor din imagini (descrierea regiunilor, descrierea contururilor) | | 6 ore |
| Aplicaţii tipice ale tehnicilor de analiza imaginilor | | 2 ore |
| Bibliografie:  1) C. Vertan, M. Ciuc: Tehnici Fundamentale de Prelucrarea şi Analiza Imaginilor, Ed. MatrixRom, Bucureşti, 2007.  2) M. Ciuc, C. Vertan: Prelucrarea statistică a semnalelor, Ed. MatrixROM, Bucureşti, 2005.  3) situl cursului http://alpha.imag.pub.ro/cursuri/  4) K. R. Castleman: Digital Image Processing, Prentice Hall, 2005  5) R. Gonzales, R. Woods: Digital Image Processing, Addison Wesley, 2006 | | | |
| 8.2 Laborator | Metode de predare | | Observaţii |
| Matlab: Segmentarea orientată pe regiuni | Predarea se bazează pe folosirea videoproiectorului (acoperind funcţia de comunicare şi demonstrativă); metoda de comunicare orală utilizată este metoda problematizării,utilizate frontal. Studenţii simulează, implementează, testează şi evaluează independent aceleaşi probleme prin utilizarea continuă a calculatorului şi a mediului software. Materialele didactice sunt platformele de laborator cuprinse în îndrumarul de laborator. | | 2 ore |
| Matlab: Etichetarea imaginilor binare | 2 ore |
| Matlab: Extragerea contururilor | 2 ore |
| Matlab: Descrierea regiunilor | 2 ore |
| Matlab: Descrierea texturilor | 2 ore |
| Matlab: Descrierea contururilor | 2 ore |
| Colocviu final de laborator | 2 ore |
| Bibliografie:  1) C. Vertan, M. Ciuc: Tehnici Fundamentale de Prelucrarea şi Analiza Imaginilor, Ed. MatrixRom, Bucureşti, 2007.  2) Constantin Vertan, Mihai Ciuc, Marta Zamfir: Analiza Imaginilor: Îndrumar de laborator. Ed. Printech, Bucureşti, 2001.  3) M. Ciuc, C. Vertan: Prelucrarea statistică a semnalelor, Ed. MatrixROM, Bucureşti, 2005.  4) Situl cursului: http://alpha.imag.pub.ro/cursuri/ | | | |

**9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu asteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

|  |
| --- |
| Imagistica digitală a devenit o piaţă matură cu ritm rapid de creştere. Tranziţia consumatorilor la imagistica digitală este completă, industria urmând îndeaproape această tendinţă. Industria are o cerere importantă de ingineri calificaţi, cu specializări legate de imagistica digitală şi cu un fundament solid în electronică, sisteme şi tehnologia informaţiei, astfel încât să se poată menţine ritmul de dezvoltare de noi produse hardware şi aplicaţii software.  Programa cursului răspunde concret acestor cerinţe actuale de dezvoltare şi evoluţie, subscrise economiei europene a serviciilor din domeniul Calculatoare şii Tehnologia Informaţiei (CTI). În contextul progresului tehnologic actual al dispozitivelor electronice, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, de la aplicaţii de “consum” (tehnologii camere foto digitale, terminale mobile de tip “smart-phone”), domeniul medical (produse şi tehnologii de analiza şi prelucrare de imagini medicale), domeniul militar (produse şi tehnologii de tip „remote sensing” de prelucrare a imaginilor satelitare), domeniul de securitate (sisteme de supraveghere şi sisteme biometrice), domeniul automatizărilor industriale (sisteme de inspecţie produse), robotică (sisteme de interfaţare om-maşină) şi altele.  Se asigură astfel absolvenţilor competenţe adecvate cu necesităţile calificărilor actuale si o pregătire ştiinţifică şi tehnică moderne, de calitate şi competitive,care să le permită angajarea rapidă după absolvire, fiind perfect încadrat în politica Universităţii Politehnica din Bucureşti, atât din punctul de vedere al conţinutului şi structurii, cât şi din punctul de vedere al aptitudinilor şi deschiderii internaţionale oferite studenţilor. |

**10. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere în nota finală |
| 10.4 Curs | -cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale;  - cunoaşterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice;  - analiza diferenţială a tehnicilor şi metodelor teoretice. | Două teste scrise de verificare, de ponderi egale, în timpul semestrului, susţinute la date fixate la începutul cursului; subiectele acoperă întreaga materie, realizând o sinteză între parcurgerea teoretică comparativă a materiei şi explicitarea prin exerciţii şi probleme a modelelor de aplicaţie. | 80% |
| 10.5 Laborator | - cunoaşterea modului de proiectare a unui algoritm de analiza imaginilor pentru rezolvarea unei probleme date;  - cunoaşterea modului de transpunere în cod [Matlab] a unui algoritm de analiza imaginilor;  - demonstrarea funcţionării unui algoritm de analiza imaginilor implementat. | Colocviu final de laborator, cuprinzând o componentă teoretică şi o componentă practică. Componenta teoretică este verificată prin test grilă; componenta practică este evaluată prin verificarea modului de rezolvare (implementare, testare, funcţionare) de către student a unei probleme practice. | 20% |
| 10.6 Standard minim de performanţă | | | |
| - modelarea unei probleme reale simple de analiză a imaginilor şi specificarea lanţului de prelucrări necesare rezolvării;  - proiectarea, implementarea, şi demonstrarea funcţionării unei soluţii simple pentru o problemă de segmentare şi caracterizare a obiectelor de interes dintr-o imagine cu nivele de gri. | | | |

Data completării Semnătura titularului de curs Semnătura titularului de aplicaţii

01.10.2013 Prof. Dr. Ing. C. Vertan Ş.l. Dr. Ing. Laura Maria Florea

Data avizării în catedră Semnătura sefului de departament

07.10.2013 Prof. Dr. Ing. S. Paşca