



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI  
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,  
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI  
PERSOANELOR VÂRSTNICE  
AMPOSDRU



Fondul Social European  
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale  
2007-2013



MINISTERUL  
EDUCAȚIEI  
NAȚIONALE  
OIPOSDRU



UNIVERSITATEA  
POLITEHNICĂ DIN  
BUCUREȘTI

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013  
Investește în oameni!



UNIVERSITATEA POLITEHNICĂ DIN BUCUREȘTI

FACULTATEA DE ELECTRONICĂ, TELECOMUNICAȚII ȘI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI



Corneliu FLOREA  
Bogdan IONESCU  
Constantin VERTAN

# COMPUTER VISION

## TEHNICI DE CALIBRARE A CAMEREI DIGITALE ȘI ANALIZA INFORMAȚIEI VIZUALE

### MASTER ITEMS

Tehnici de Analiză, Modelare și Simulare  
pentru Imagistică, Bioinformatică și Sisteme Complexe

# Contents

<b>1</b>	<b>Introducere</b>	<b>5</b>
<b>I</b>	<b>Calibrarea camerei digitale</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Colorimetrie. Fotometrie</b>	<b>9</b>
2.1	Introducere. Definiții . . . . .	9
2.2	Formarea culorilor . . . . .	10
2.2.1	Noțiuni recapitulative de fizică a luminii . . . . .	10
2.2.2	Sistemul Vizual Uman . . . . .	18
2.3	Spații de culoare . . . . .	25
2.3.1	Sistemul tristimulus . . . . .	25
2.3.2	Spații liniare . . . . .	27
2.3.3	Spații neliniare . . . . .	34
2.4	Calibrarea color a camerelor digitale . . . . .	40
2.5	Constanța culorilor . . . . .	41
2.5.1	Punerea problemei . . . . .	41
2.5.2	Achiziția imaginilor color în camere fotografice . . . . .	43
2.5.3	Modelul de corecție . . . . .	44
2.5.4	Algoritmi de corecție . . . . .	45
<b>3</b>	<b>Calibrarea geometrică a camerei</b>	<b>53</b>

3.1	Introducere model geometric al camerei . . . . .	53
3.1.1	Proiecția de perspectivă . . . . .	53
3.1.2	Proiecția afină . . . . .	56
3.2	Parametrii intrinseci și extrinseci . . . . .	57
3.2.1	Sisteme de coordonate . . . . .	57
3.2.2	Transformarea sistemului de coordonate . . . . .	60
3.2.3	Parametrii geometrice ai camerei . . . . .	65
3.3	Calibrarea geometrică a camerei . . . . .	70
3.3.1	Estimarea parametrilor din perspectiva metodei celor mai mici pătrate . . . . .	71
3.3.2	O abordare liniară a problemei calibrării camerei . . . . .	80
3.3.3	Calibrarea camerei luând în calcul distorsiunile radiale . . . . .	82
3.3.4	Exemplu practic de metodă de calibrare . . . . .	86
<b>II</b>	<b>Descrierea informației vizuale din imagini</b>	<b>93</b>
<b>4</b>	<b>Introducere și vedere de ansamblu</b>	<b>95</b>
4.1	Punerea problemei . . . . .	96
4.2	Structura sistemelor de indexare și regăsire a imaginilor . . . . .	97
4.2.1	Tehnici de descriere a imaginilor . . . . .	98
4.2.2	Tehnici de partiționare a imaginilor . . . . .	101
4.3	Măsurarea performanței sistemelor de indexare a imaginilor . . . . .	102
<b>5</b>	<b>Descrierea culorilor din imagini</b>	<b>107</b>
<b>6</b>	<b>Caracterizarea texturilor</b>	<b>113</b>
6.1	Caracterizarea în domeniul spațial . . . . .	115
6.1.1	Statistici de ordinul unu . . . . .	115
6.1.2	Statistici de ordinul doi . . . . .	115

6.2	Caracterizarea în domeniul spectral . . . . .	122
6.3	Modelarea texturilor . . . . .	124
6.3.1	Modele statistice . . . . .	124
6.3.2	Modele fractale . . . . .	125
6.4	Concluzii . . . . .	129
<b>7</b>	<b>Principii de segmentare a imaginilor și descriere a formelor</b>	<b>131</b>
7.1	Descrierea globală a primitivelor vizuale . . . . .	131
7.1.1	Extragerea conturilor în imagini scalare . . . . .	132
7.1.2	Extragerea conturilor în imagini color . . . . .	134
7.2	Descrierea formelor . . . . .	135
7.2.1	Segmentarea obiectelor de interes . . . . .	135
7.2.2	Parametri de formă . . . . .	140
<b>8</b>	<b>Interfațarea cu utilizatorul prin returnul de relevanță</b>	<b>145</b>
8.1	Algoritmi de schimbare a punctului de interogare . . . . .	147
8.2	Algoritmi de estimare a importanței componentelor vectorului de descriere a imaginilor (Feature Relevance Estimation) . . . . .	148
8.3	Relevance feedback prin clasificare . . . . .	151
<b>A</b>	<b>IRIS - Sistem prototip de indexare și căutare a imaginilor color</b>	<b>153</b>
A.1	Ce este IRIS ? . . . . .	153
A.2	Utilizarea uzuală a sistemului IRIS: trei pași de bază . . . . .	153
A.2.1	Stabilirea bazei de imagini . . . . .	153
A.2.2	Indexarea bazei de imagini . . . . .	154
A.2.3	Căutarea imaginilor în baza indexată . . . . .	155
A.3	Utilizarea avansată a sistemului IRIS . . . . .	158
A.3.1	Crearea de baze de imagini de evaluare . . . . .	158

A.3.2	Evaluarea performanțelor . . . . .	158
A.4	Utilizarea expertă a sistemului IRIS . . . . .	159
A.4.1	Structura fișierului descriptorilor bazei de imagini (IDD) . . . . .	159
A.4.2	Structura fișierului de conținut al bazei de imagini (IDC) . . . . .	159
A.4.3	Adăugarea unui nou descriptor de imagini . . . . .	160
A.4.4	Adăugarea unei noi metrici . . . . .	160
A.5	Funcțiile sistemului IRIS . . . . .	161
A.5.1	iris . . . . .	161
A.5.2	iris_distance . . . . .	161
A.5.3	iris_do_samples . . . . .	161
A.5.4	iris_eval . . . . .	162
A.5.5	iris_get_txtdata . . . . .	162
A.5.6	iris_index_database . . . . .	163
A.5.7	iris_index_image . . . . .	163
A.5.8	iris_ldp_matrix . . . . .	164
A.5.9	iris_ldp_param . . . . .	164
A.5.10	iris_paschos . . . . .	164
A.5.11	iris_symindex . . . . .	165

**Bibliografie**

**165**