

Obsah

1	Úvod	11
	Přesah do příbuzných oborů	12
	Systémy DPZ	12
2	HISTORIE DPZ (Jan Kropáček)	13
	Prehistorie DPZ	13
	Počátky fotografie	14
	První fotografie z balonů, raket a letadel	16
	První světová válka	18
	Meziválečné období	19
	Druhá světová válka	22
	Období studené války	23
	2.1.1 Americké špionážní družice Corona a Hexagon	24
	2.1.2 První civilní radarový senzor SeaSat	25
	2.1.3 Zpracování družicových snímků v 70. a 80. letech	26
	Systémy s velmi vysokým rozlišením	26
	Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)	27
	Éra volně dostupných dat	27
3	LETECKÁ FOTOGRAFIE (Jan Kropáček)	28
	Černobílé, barevné a barevné infračervené snímky	28
	Letecký snímek – hlavní prvky	29
	Digitální letecké kamery	31
	Měřítko leteckých snímků	32
	Reliéfní (perspektivní) zkreslení	34
	Fotointepretace (vizuální interpretace)	34
	3.1.1 Tvar	35
	3.1.2 Prostorový vzor	35
	3.1.3 Velikost	36
	3.1.4 Stupeň šedi / barevný tón	36
	3.1.5 Stín	36

3.1.6	Textura.....	37
3.1.7	Asociace.....	37
	Letecké snímkování	37
3.1.8	Stereoskopické vlastnosti snímků	38
	Zpracování leteckých snímků	40
3.1.9	Skenování snímků.....	40
3.1.10	Digitální fotogrammetrie.....	40
	Archivy leteckých snímků	41
4	DRUŽICOVÉ SYSTÉMY DPZ (Jan Kropáček)	43
	Oběžné dráhy	43
4.1.1	Oběžná dráha družice Landsat 8.	46
	Poloha a orientace družic.....	46
4.1.2	Systém DORIS	47
4.1.3	Satellite Laser Ranging (SLR).....	47
4.1.4	Korekce oběžné dráhy	48
4.1.5	Určování orientace družic.....	48
4.1.6	Systémy pro korekci orientace družic	49
	Techniky snímání dat.....	50
4.1.7	Senzor MSI družice Sentinel-2.....	52
5	ELEKTROMAGNETICKÉ ZÁŘENÍ (David Moravec)	53
	Interakce elektromagnetického záření se zemským povrchem.....	56
6	DATA DPZ (Jan Kropáček)	59
	Vznik digitálního obrazu	59
	Rozlišovací schopnost.....	60
6.1.1	Prostorové rozlišení.....	60
6.1.2	Radiometrické rozlišení	61
6.1.3	Spektrální rozlišení	62
6.1.4	Časové rozlišení	63
	Charakteristiky dat	63
6.1.5	Družicová scéna.....	63
6.1.6	Numerické typy dat	64

6.1.7	Datové formáty.....	65
	Histogram	66
7	KOREKCE DAT	67
	Geometrické zkreslení a jejich korekce (Jan Komárek).....	67
7.1.1	Zkreslení vlivem senzoru	68
7.1.2	Zkreslení vlivem nosiče/orbity.....	70
7.1.3	Zkreslení vlivem pozorovaného tělesa	71
7.1.4	Korekce geometrických distorzí	73
7.1.5	Úrovně předzpracování dat.....	73
	Radiometrické korekce (David Moravec)	76
7.1.6	Radiometrické kalibrace	76
7.1.7	Vliv Atmosféry	77
7.1.8	Přenos a pohlcování atmosférou.....	77
7.1.9	Rozptyl v atmosféře.....	78
7.1.10	Atmosférické korekce.....	79
7.1.11	Relativní atmosférické korekce	79
7.1.12	Absolutní atmosférická korekce	80
8	VIZUALIZACE A ZVÝRAZNĚNÍ OBRAZU (Jan Komárek).....	82
	Lidské oko	82
	Vizualizace jedno-pásmových dat	83
	Vizualizace multispektrálních dat: RGB syntézy.....	86
9	ZÁKLADNÍ METODY ÚPRAVY OBRAZU (Jan Komárek).....	89
	Filtrace obrazu.....	89
	Poměry pásem.....	90
	Spektrální indexy	91
9.3.1	Poměrové indexy.....	92
9.3.3	Biofyzikální parametry.....	93
10	TRANSFORMACE OBRAZU (Jan Kropáček).....	95
	Analýza hlavních komponent	95
	Dekorelační roztažení kontrastu	97
	Transformace Tasseled Cap.....	97

9	Transformace mezi barevnými prostory	99
10	10.1.1 Barevný prostor RGB	99
10	10.1.2 Barevný prostor IHS.....	100
10	10.1.3 Zaostření multispektrálního obrazu panchromatickým pásmem	101
10	Fourierova transformace.....	103
11	MULTISPEKTRÁLNÍ KLASIFIKACE (Tomáš Klouček)	104
11	Bodová klasifikace (per pixel).....	105
11	11.1.1 Neřízená pixelová	105
11	11.1.2 Řízená pixelová	107
11	Objektová klasifikace (per object).....	110
11	11.1.3 Segmentace snímku.....	110
11	Post-klasifikační úpravy.....	111
11	Hodnocení přesnosti	112
11	11.1.4 Chybová matice	113
11	11.1.5 Kappa koeficient.....	114
12	ZÁKLADY RADAROVÉHO DPZ (Jan Kropáček)	115
12	Hlavní charakteristiky	115
12	Geometrie radarového snímání	117
12	Zkreslení ve směru napříč orbity	118
12	Radar se skutečnou aperturou (SLAR).....	119
12	12.1.1 Rozlišovací schopnost radaru se skutečnou aperturou napříč orbity	120
12	12.1.2 Rozlišovací schopnost radaru se skutečnou aperturou podél orbity	121
12	Radar se syntetickou aperturou (SAR)	122
12	12.1.3 Princip syntetické apertury	122
12	12.1.4 Anténa phased array	123
12	Multi-polarizační radar	124
12	12.1.5 Duální polarizace	125
12	12.1.6 Plná polarizace.....	125
12	Mechanismy rozptylu	125
12	Interakce s vegetací.....	126
12	12.1.7 Odezva vegetace k polarizaci signálu	127

Vliv hrubosti povrchu	129
Vlhkost půd.....	130
Radarový šum	131
Efekt reliéfu v radarových snímcích	132
Georeferencování snímků	134
12.1.8 Přístup „Range Doppler“	134
12.1.9 Georeferencování pomocí radarové simulace	134
Snímací módy	135
Zpracování snímků SAR	136
13 RADAROVÁ INTERFEROMETRIE (Jan Kropáček)	138
SAR interferometrie	139
Postup interferometrického zpracování	139
13.1.1 Odhad interferometrické základny.....	140
13.1.2 Přesné slícování snímků.....	140
13.1.3 Výpočet interferogramu	141
13.1.4 Zploštění a filtrování interferogramu	142
13.1.5 Rozbalení interferogramu	143
13.1.6 Geokódování digitálního modelu povrchu	143
Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)	144
Diferenční radarová interferometrie DInSAR.....	144
14 DRUŽICOVÁ ALTIMETRIE (Jan Kropáček).....	145
Druhy radarových altimetrů	146
Určení vzdálenosti z charakteristiky signálu (<i>Waveform retracking</i>).....	148
Další veličiny určované z charakteristiky signálu.....	149
Použití družicové altimetrie.....	149
15 DRUŽICE PRO VÝZKUM PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ (Tomáš Klouček)	151
15.1.1 Program Landsat.....	151
15.1.2 Systém SPOT	153
15.1.3 Program Copernicus	153
15.1.4 Harmonizovaná data Landsat-Sentinel-2	167