

# OBSAH

<b>Názory recenzentů</b>	<b>2</b>
<b>Stručná historie fraktální geometrie</b>	<b>8</b>
<b>Předmluva</b>	<b>10</b>

## **1 Historický pohled na vznik fraktální geometrie 11**

1.1	Georg Ferdinand Ludwig Philipp Cantor .....	15
1.2	Wacław Franciszek Sierpiński .....	16
1.3	Niels Fabian Helge von Koch .....	18
1.4	Gaston Maurice Julia .....	20
1.5	Felix Hausdorff .....	21
1.6	Alexander Michajlovič Ljapunov .....	22
1.7	Aristid Lindenmayer .....	23
1.8	Benoit B. Mandelbrot .....	23
1.9	Edward Norton Lorenz .....	25
1.10	Otto E. Rössler .....	27

## **2 Fraktály a jejich principy 29**

2.1	Konstrukce fraktálů, algoritmus IFS .....	30
2.2	Stochastický IFS a jiné algoritmy .....	47
2.3	Juliovy množiny a algoritmus TEA .....	51
2.4	Fraktály a příbuzné geometrické vzory .....	67

## **3 Fraktály a fraktální geometrie 79**

3.1	Geometricky hladký útvar .....	80
3.2	Nekonečně členitý útvar .....	80
3.3	Hausdorffova-Besicovicova dimenze .....	81
3.3.1	Výpočet fraktální dimenze .....	81
3.3.1.1	Úsečka .....	82
3.3.1.2	Čtverec .....	83
3.3.1.3	Krychle .....	83



3.3.1.4	Zobecnění výpočtu fraktální dimenze .....	83
3.3.1.5	Cantorovo diskontinuum .....	85
3.3.1.6	Kochova křivka .....	85
3.3.1.7	Sierpiňského trojúhelník .....	85
3.3.1.8	Hausdorffova-Besicovicova dimenze vybraných přírodních útvarů ....	86
3.4	Soběpodobnost .....	87

## **4 Některé matematické pojmy fraktální geometrie 89**

4.1	Metrika a metrický prostor .....	90
4.2	Kontraktivní zobrazení .....	90
4.3	Pevný bod .....	91
4.4	Banachova věta o pevném bodu .....	91
4.5	Iterující funkční systémy – IFS věta .....	91
4.6	Kolážová věta .....	92

## **5 Fraktální interpolace 93**

5.1	Interpolace a fraktální interpolace .....	94
5.2	Jednoduchá fraktální interpolace .....	95
5.3	Fraktální interpolace se skrytými proměnnými .....	98

## **6 Fraktály a jejich principy 101**

6.1	Fraktálové kódování digitálních obrazů .....	102
6.1.1	Význam kolážové věty .....	102
6.1.2	Dekompozice obrazů .....	102
6.1.3	Transformace příbuznosti .....	104
6.1.4	Podobnosti bloků .....	106
6.1.5	Jacquinův kódovací algoritmus .....	106
6.1.6	Zpětná rekonstrukce obrazů .....	109
6.1.7	Rychlé kódovací algoritmy .....	111
6.1.8	Zvyšování komprese .....	112
6.1.9	Zobecnění kódovacího algoritmu pro barevné obrazy .....	113
6.2	Omezení fraktálového kódování obrazů .....	115

## **7 Fraktály v časových řadách – Elliottovy vlny 117**

7.1	Elliottova vlna .....	118
-----	-----------------------	-----



7.2	Impulzní vlny .....	119
7.2.1	Rozšířená .....	119
7.2.2	Diagonální pátá .....	120
7.2.3	Neúspěšná pátá .....	121
7.3	Korekční vlny .....	121
7.3.1	Cikcak .....	122
7.3.2	Hladká .....	122
7.3.3	Trojúhelník .....	122
7.4	Analýza .....	123

## **8 Neurofraktální šifrování 125**

8.1	Základy kryptologie .....	127
8.1.1	Transpoziční systémy .....	128
8.1.2	Transkripční systémy .....	128
8.1.3	Polyalfabetické šifry .....	128
8.1.4	Systémy s veřejným klíčem .....	128
8.2	Využití fraktální geometrie k šifrování .....	129
8.2.1	Šifrování obrazů .....	129
8.2.2	Šifrování textu .....	129
8.3	Neuronové sítě .....	130
8.4	Využití neuronových sítí k šifrování .....	132
8.4.1	Fraktální šifrování textu .....	133
8.4.2	Neurofraktální šifrování textu .....	134

## **9 Inverzní fraktální problém 135**

9.1	Inverzní fraktální problém a jeho řešení .....	136
-----	--	-----

## **10 Příklad využití neuronové sítě a fraktální geometrie – fraktální vidění 139**

10.1	Experiment 1 – učení .....	141
10.2	Experiment 2 – rozeznávání .....	141

**Závěr 145**

**Literatura a vybrané internetové odkazy 147**

**Rejstřík 151**