

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
1 Neue Methoden für die Bilderkennung	5
1.1 Computersehen, Bildverarbeitung und visuelle Wahrnehmung . . .	6
1.2 Aktives Sehen	12
1.3 Kooperation und Wettkampf	13
1.4 These	15
2 Parallelisierung als Programmierparadigma	19
2.1 Parallelverarbeitung	20
2.1.1 Rechnerarchitekturen	20
2.1.2 Programmiermodelle	23
2.1.3 Parallele Kontrollmechanismen	27
2.1.4 Speedup und Effizienz	28
2.2 Multithreading	33
2.2.1 Prozesse und Threads	34
2.2.2 Besondere Eigenschaften von Threads	37
2.2.3 Synchronisationsmechanismen	41
2.3 Verteilte Systeme	43
2.3.1 PVM	43
2.3.2 MPI	44
2.4 Verteilte Künstliche Intelligenz	45
2.4.1 Parallele Künstliche Intelligenz	45
2.4.2 Verteiltes Problemlösen	46
2.4.3 Multi-Agentensysteme	47
2.4.4 Fazit	47

3	Wissensbasierte Bilderkennung	49
3.1	Methodik der Bilderkennung	49
3.1.1	Statistische Verfahren	49
3.1.2	Neuronale Netze	51
3.1.3	Wissensbasierte Verfahren	53
3.1.4	Hybride Systeme	53
3.2	Wissensbasierte Systeme	54
3.2.1	Repräsentation von Wissen	56
3.2.2	Suchstrategien	60
3.3	Ein hybrides Neuro-KI-System	63
3.3.1	Deklaratives Wissen: die Objektmodellierung	64
3.3.2	Prozedurales Wissen: der Inferenzprozeß	68
3.3.3	Neuronaler Assoziativspeicher: das CLAN	70
4	Parallelverarbeitung und parallele Erkennungsstrategien	71
4.1	Warum parallele Bilderkennung?	71
4.2	Parallele Architekturen zur Bilderkennung	76
4.3	Parallele Bildverarbeitung	79
4.4	Parallele KI	80
5	Das PAWIAN-System	83
5.1	Die Systemkomponenten	83
5.1.1	Beleuchtung	85
5.1.2	Aktives Sehen	86
5.1.3	Die Wissensbasis	88
5.1.4	Der Aufgabenpool	91
5.1.5	Der parallele Kontrollalgorithmus	92
5.2	Die Inferenzmaschine	93
5.2.1	Holistische Erkennung	94
5.2.2	Dekompositorische Erkennung	94
5.3	Parallele Steuerung	95
5.3.1	Datengetriebene Parallelität	95
5.3.2	Speicherschutz und Deadlock-Vermeidung	99
5.3.3	Modellgetriebene Parallelität	104
5.4	Heuristiken	105

5.4.1	Implementierte Regeln	107
5.4.2	Kopiere nur die Besten	113
5.5	Das Threadkonzept	118
6	Agentenbasierte Bilderkennung	125
6.1	Intelligente Software-Agenten	125
6.1.1	Was ist ein Agent?	126
6.1.2	Einsatzmöglichkeiten	128
6.2	Eigenschaften von Agenten	129
6.2.1	Interaktion	129
6.2.2	Kommunikation	129
6.3	Multi-Agentensysteme	130
6.3.1	Zerlegung und Verteilung von Aufgaben	130
6.3.2	Koordination und Kooperation	131
6.3.3	Mobile Agenten	131
6.4	Aktuelle Forschungsschwerpunkte	132
6.4.1	Agenten in der Bilderkennung	133
7	VISENT - ein Vision Agent	135
7.1	Das VISENT-System	135
7.1.1	Spezielle Anforderungen	136
7.1.2	Systemarchitektur	138
7.1.3	Mentale Vorstellungen und soziales Verhalten	140
7.1.4	Überzeugung, Wunsch und Absicht - das BDI-Konzept	140
7.1.5	Ein Blackboard zur Kommunikation und Kooperation	142
7.2	Ausgewählte Szenarien für verteilte Erkennungsagenten	143
7.2.1	Überwachung von Räumen	143
7.2.2	Durchleuchtung von Gepäckstücken	144
7.2.3	Navigation mobiler Roboter	144
8	Ergebnisse	147
8.1	Anmerkungen zur Leistungsmessung	147
8.2	Das PAWIAN-System	148
8.2.1	Verifikation des Systemverhaltens	148
8.2.2	Leistungsmessungen	151

8.2.3	Daten- und modellgetriebene Parallelität	156
8.2.4	Die Wirkung von Heuristiken	158
8.3	Das VISENT-System	159
8.4	Ein Vergleich der verschiedenen Systeme	160
8.4.1	Diskussion	164
9	Zusammenfassung und Ausblick	165
	Literaturverzeichnis	169