

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Visuell gestützte Szenenexploration	2
1.2	Wissensbasierte Bildanalyse	4
1.3	Aktives Sehen	8
1.4	Beitrag der Arbeit	12
1.5	Aufbau der Arbeit	14
2	Szenenexploration – vergleichbare Systeme	15
2.1	Sensorplanung und Ansichtenauswahl	15
2.2	Wissensbasierte Systeme	19
2.2.1	Grundlagen	20
2.2.2	Wissensbasierte Modellierung von Objekten und Szenen	23
2.2.3	Modellierung von motorischen und perzeptuellen Aktionen	25
2.3	Kontrolle und Repräsentation von Kontrollwissen	26
2.3.1	Interpretation als Suchproblem	27
2.3.2	Bestimmen einer optimalen Verarbeitungsstrategie	28
2.4	Abgrenzung und Einordnung der Arbeit	31
2.5	Zusammenfassung	32
3	Grundlagen für die Szenenexploration	35
3.1	Bestimmung interessanter Szenenregionen	35
3.2	Tiefenbestimmung zur Strukturierung der Szene	38
3.3	Segmentierung von Farbbildern	41
3.3.1	Farbregionensegmentierung auf Basis des Farbstrukturcode	41
3.3.2	Farbregionensegmentierung mit Aufteilen und Vereinigen	44
3.4	Objekterkennung	46
3.4.1	Modellierung von Bürohilfsmitteln	48
3.4.2	Erkennung von Bürohilfsmitteln	52
3.4.3	Modellierung von Tischoberflächen	53
3.5	Zusammenfassung	55

4	Repräsentation des Wissens zur Szenenexploration	57
4.1	ERNEST: Ein Wissensrepräsentationsformalismus	57
4.2	Repräsentation des Szenenwissens	68
4.2.1	Aufbau der Wissensbasis	68
4.2.2	Bewertung der Instanzen zu Szenenkonzepten	73
4.3	Repräsentation von Kameraaktionen	77
4.3.1	Spezifikation der zu integrierenden Kameraaktionen	77
4.3.2	Integration der Kameraaktionen in die Wissensbasis	81
4.4	Auswahl von Kameraaktionen	88
4.4.1	Entscheidungstheoretische Bewertungskalküle	89
4.4.2	Nützlichkeiten für Kameraaktionen	90
4.5	Zusammenfassung	96
5	Nutzung des Wissens durch die Kontrolle	99
5.1	Der problemunabhängige Kontrollalgorithmus	99
5.1.1	Generierung von Suchbaumknoten	100
5.1.2	Bewertung von Suchbaumknoten	103
5.1.3	A^* -Suche	105
5.1.4	Integration in einen Kontrollalgorithmus	107
5.2	Lokale Analysestrategien	109
5.2.1	Prioritäten und Zielkonzeptschätzung	109
5.2.2	Generieren eines optimalen Instantiierungspfades basierend auf lokalen Analysestrategien	113
5.3	Erweiterungen der Kontrolle	118
5.3.1	Beispielhafte Generierung eines Suchbaums	118
5.3.2	Rücksetzen des Instantiierungspfades	120
5.3.3	Änderung der Modalitätseinstellung	121
5.4	Zusammenfassung	123
6	Lernen von Analysestrategien	125
6.1	Semantische Netze und Reinforcement Learning	125
6.2	Ein Lernverfahren	131
6.3	Integration der Lernverfahren in die Kontrolle	133
6.3.1	Definition der Zustände	133
6.3.2	Dynamische Aktionsmengen	136
6.3.3	Belohnungen für Aktions-Zustandspaare	141
6.3.4	Integration in die bestehende A^* -Kontrolle	143
6.3.5	Behandlung von Kameraaktionen	147
6.4	Zusammenfassung	148

7 Experimente	151
7.1 Versuchsumgebung und Evaluierungskriterien	151
7.1.1 Szenenaufbau	151
7.1.2 Eingesetzte Hard- und Software	153
7.1.3 Bewertungskriterien für Szenenexploration und Analysestrategie	156
7.2 Exploration mit fester Analysestrategie	157
7.2.1 Hypothesengenerierung	158
7.2.2 Regionensegmentierung	163
7.2.3 Vergleich dreier Systeme mit unterschiedlicher Integration der Foveali- sierung	165
7.2.4 Vergleich der beiden Integrationsansätze für Kameraaktionen	182
7.2.5 Szenenexploration mit dem Gesamtsystem	183
7.3 Experimente mit dem lernenden System	187
7.3.1 System ohne Kameraaktionen	187
7.3.2 System mit Kameraaktionen	203
7.4 Zusammenfassung	203
8 Ausblick und Zusammenfassung	207
8.1 Ausblick	207
8.2 Zusammenfassung	210
Literaturverzeichnis	214
A Mathematische Symbole	229
B Weitere Aspekte zur Repräsentation des Wissens	233
B.1 Implementierung von ERNEST	233
B.2 Nützlichkeitstabellen für direkte und indirekte Suche	238
C Ergebnisse ergänzender Experimente	243
C.1 Experimente mit fester Analysestrategie	243
C.2 Experimente mit dem lernenden System	244