
INHALTSVERZEICHNIS

Kurzfassung	v
Abstract	vii
1. Einführung	1
1.1. Motivation	1
1.2. Zielsetzung und wissenschaftlicher Beitrag dieser Arbeit	7
1.3. Aufbau der Arbeit	9
2. Stand der Forschung und verwandte Arbeiten	11
2.1. Situations- und Aktionsanalyse im Ubiquitären Rechnen	11
2.1.1. Modellbasierte Ansätze	12
2.1.2. Lernbasierte Ansätze	13
2.2. Situations- und Aktionsanalyse im Bereich Autonomer Systeme	15
2.2.1. Modellbasierte Ansätze	15
2.2.2. Lernbasierte Ansätze	17
2.3. Diskussion	18
I. Grundlagen	21
3. Grundlagen und Terminologie	23
3.1. Räumlicher und temporaler Kontext	23
3.1.1. Umgang mit Unsicherheiten	27
3.2. Situations- und Aktionsanalyse	28
3.2.1. Situationserkennung	29

3.2.2. Aktionserkennung	29
4. Modellierung und Inferenz von räumlichem Kontext	33
4.1. Selbstorganisierende Karten (SOM)	33
4.1.1. Mathematische Herleitung	34
4.1.2. Das SOM - Konzept	36
4.1.3. Visualisierungsmethoden	48
5. Modellierung und Inferenz von temporalem Kontext	53
5.1. Nutzung graphischer Strukturen zur Prozessmodellierung	53
5.1.1. Grundlagen und mathematische Notation	54
5.1.2. Probabilistische Graphische Modelle (PGM)	55
5.1.3. Inferenzverfahren	59
II. Datengetriebene Methoden zur Situations- und Aktionserkennung	63
6. Situationsanalyse	65
6.1. Datengetriebene Situationsmodellierung	65
6.1.1. Konzeptionelles Vorgehen zur Situationsmodellierung	66
6.1.2. Grenzen des Ansatzes	72
6.2. Erweiterungen zur verbesserten Situationserkennung	74
6.2.1. Kontextspezifische Metriken und Ähnlichkeitsmaße	74
6.2.2. Berücksichtigung degraderter Daten bei der Adaption des Kartenraums	77
6.2.3. Berücksichtigung degraderter Daten bei der Situationsinferenz	81
6.2.4. Automatisierter Labeling-Prozess	84
6.2.5. Dynamische Neuanpassung des Kartenraums	85
6.3. Evaluierung der neuen Situationserkennung	89
6.3.1. Testszenario 1	89
6.3.2. Testszenario 2	93
6.4. Diskussion	99
7. Aktionsanalyse	101
7.1. Existierende Ansätze zur Sequenzanalyse mit SOM und deren Grenzen	103
7.2. Kombination von SOM mit PGM zur Aktionserkennung	106
7.3. Zwei-Schichten Modell	107
7.3.1. Modellbeschreibung	107

7.3.2. Training	107
7.3.3. Diskussion	111
7.4 Gekoppeltes Ein-Phasen Modell	113
7.4.1. Modellbeschreibung	113
7.4.2 Training	113
7.4.3 Diskussion	114
7.5 Gekoppeltes Pfad-Affinitäts Modell	114
7.5.1. Modellbeschreibung	114
7.5.2. Training	116
7.5.3. Diskussion	118
7.6 Erkennungsprozess	119
7.7 Prädiktion	120
7.8 Visualisierung	121
7.9 Erweiterung zur verbesserten Aktionserkennung	121
7.9.1 Dynamische Adaption des Modells	121
7.9.2 Einbeziehung von Multiagentensystemen	123
7.10 Evaluierung der neuen Aktionserkennung	125
7.10.1. Aktionserkennung	126
7.10.2. Anomalieerkennung	130
7.11. Diskussion	137
8. Zusammenfassung und Ausblick	139
8.1. Zusammenfassung	139
8.2. Ausblick	141
Abbildungsverzeichnis	144
Literaturverzeichnis	148