

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Motivation	1
1.1. Forschungsaktivitäten	4
1.2. Zielsetzung und Aufbau der Arbeit	6
2. Energiebewusste Informationsverarbeitung in WSN und MANETs	9
2.1. Definition und typische Eigenschaften von WSN und MANET	9
2.1.1. MANET	9
2.1.2. WSN	11
2.2. Architektur von WSN	15
2.3. Energiebewusste Protokolle für WSN	19
2.3.1. Komponentenebene	20
2.3.2. Knotenebene	20
2.3.3. Verarbeitungsfunktionalität auf Netzwerkebene	24
3. Modell zur Beschreibung der Energieverbräuche	27
3.1. Verarbeitungskosten	27
3.2. Übertragungskosten	30
3.3. Wertbestimmung und Wertebereiche der Kostenparameter	34
3.3.1. Übertragungskosten	34
3.3.2. Verarbeitungskosten	43
3.3.3. Wertebereiche	44
3.3.4. Skalierte Darstellung	46
3.4. Ereignisgenerierender Prozess und Modellparameter im Zusammenhang	46
3.4.1. Modellparameter im Zusammenhang	50
3.4.2. Unabhängigkeit vs. Abhängigkeit der Zufallsvariablen	53
3.5. Optimierungsziel	60
3.5.1. <i>D-Modell</i>	65
3.5.2. <i>Z-Modell</i>	66
3.6. Zusammenfassung und weiteres Vorgehen	70

4. Verteilte Verarbeitung auf V_E^{\min} im D-Modell	77
4.1. Lösungen für $l_H = 0$	77
4.1.1. Direkte Nachbarschaft von S und T ($V_H = \emptyset$)	78
4.1.2. Beschränkung von V_H auf Weiterleitungsaufgaben ($l_H = 0$, $ V_H > 0$)	82
4.2. Allgemeines Modell für die Verteilung auf V_E^{\min} ($l_H \geq 0$, $ V_H \geq 0$)	87
4.2.1. Gleiche lokale Energieverbräuche der Weiterleitungsknoten	91
4.2.2. Gleiche lokale Energieverbräuche in allen Rollen (S , H und T)	93
4.2.3. Qualitative Aussagen zur Lage des Optimums bei $l_H > 0$	98
4.3. Zusammenfassung	105
5. Erweiterung von V_E im D-Modell	109
5.1. Beschränkung von V_H auf Weiterleitungsaufgaben ($l_H = 0$, $ V_H > 0$)	110
5.2. Verteilung von Verarbeitungslast auf V_H ($l_H > 0$, $ V_H > 0$)	113
5.2.1. Alternative 1: $L* = (0; M; 0)$	115
5.2.2. Alternative 2: $L* = (0; M - l_T; l_T)$	125
5.2.3. Alternative 3: $L* = (l_S; M - l_S; 0)$	131
5.2.4. Lastverteilungen für die direkte Nachbarschaft von S und T	137
5.2.5. Optimale Lastverteilungen auf V_H bei gegebenem Pfad der Länge k	147
5.3. Pfadwahl und pfadindividuelle Verteilungen	151
5.3.1. Restriktionen	151
5.3.2. Kriterien	153
5.3.3. Pfadindividuelle Lastverteilungen	157
5.4. Nicht-disjunkte Pfade	159
5.5. Zusammenfassung	164
6. Sonderfälle und weiterführende Fragestellungen des D-Modells	167
6.1. Einheit von S und T	168
6.2. Mehrere Knoten in S	173
6.3. Modell mit klassischer Senke	174
6.4. Modell ohne Aggregation ($Q = 1$)	178
6.4.1. Optimale Verteilung auf V_E^{\min}	178
6.4.2. Optimale Verteilung bei Erweiterung von V_E^{\min}	180
6.5. Einfluss atomarer Dateneinheiten und ein Algorithmus zu ihrer Verteilung	186
6.6. Sensitivität gegenüber Schwankungen in den Kostenparametern	193
7. Fragestellungen und Ansätze für das Z-Modell	199
7.1. Erwartete Systemlebensdauer und Lastverteilungen auf V_E^{\min}	200

Inhaltsverzeichnis

7.2. Erwartete Systemlebensdauer und Lastverteilungen bei einer Erweiterung von V_E	204
7.3. Garantierte Systemlebensdauer	207
7.4. Zusammenfassung	213
8. Zusammenfassung und Ausblick	215
A. Verwendete Stützwerte	221
B. Spezifikation MSB430	223