

Balancierung der Auslastung von Rechenclustern in verteilten Simulationen von Multi-Agenten-Systemen

Multi-Agenten-Systeme eignen sich aufgrund ihrer autonomen und dezentralisierten Eigenschaften als eine geeignete Basis für die Entwicklung von dezentralisierten Kontrollmechanismen für innovative Entwicklungen zukünftiger Energienetze. Um die Entwicklung und Analyse solcher Mechanismen in möglichst realitätsnahen Szenarien zu gewährleisten, müssen Szenariogrößen mit mehreren tausend Komponenten in Betracht gezogen werden. Dies führt zu zusätzlichen Herausforderungen beim Entwurf performanter Multi-Agenten-Systeme für verteilte Hochleistungs-Rechensysteme. Eine Art der Performanz-Optimierung ist es, sicherzustellen, dass das korrespondierende Rechensystem während der Ausführung sinnvoll ausgelastet wird. Dies bezieht sich darauf, die auftretende Last in einer balancierten Art und Weise auf die einzelnen Komponenten innerhalb des verteilten Systems aufzuteilen. Im Zuge dessen beschäftigt sich die vorliegende Arbeit damit, einige Ansätze zur Verteilung der Agenten zu entwickeln, zu analysieren und miteinander in Bezug auf ihre Performanz zu vergleichen. Als Anwendungsfall dient dafür das SwarmGrid Projekt, dessen Ziel es ist, vorher genannte Kontrollmechanismen zu entwickeln und zu simulieren. Basierend auf Hus Level Algorithm wurden für diesen Anwendungsfall die beiden neuen Methoden Workitembased Extension und Balanced Workitembased Extension entwickelt. Beide Ansätze arbeiten dabei, im Gegensatz zu Hus Level Algorithm, auf der Basis von topologieabhängigen Mengen von Agenten, den sogenannten workitems. Dabei verteilen beide Ansätze die vorliegenden Agenten unter Beachtung von auftretenden Interdependenzen während der Simulation. Die balancierte Version des Algorithmus bezieht dabei zusätzlich die Anzahl bereits erzeugter Agenten in jedem Prozess mit ein. Sowohl für die entwickelten Methoden, als auch Hus Level Algorithm, wurden Benchmarks für verschiedene Anzahlen an verfügbaren Prozessen durchgeführt und mit den Ergebnissen der derzeit existierenden Agentenverteilung verglichen. Der gemessene Parameter war dabei die Gesamtzeit, die die jeweilige Simulation für die gegebene Anzahl an Prozessen benötigte. Die erzielten Ergebnisse zeigen, dass bereits einfache, statische und nicht-preemptive Ansätze bei der Verteilung der Agenten bedeutenden Einfluss auf die gesamte Ausführungszeit von Multi-Agenten-System basierenden Simulationen haben können.