

Effiziente Positionierungsverfahren und die ortsbezogene Klassifikation im IP Multimedia Subsystem

von

Yuheng He, 07.11.2012

Methoden zur Positionierung und die Verwendung von ortsbezogenen Diensten im IP Multimedia Subsystem (IMS) sind die Themen dieser Arbeit. Das IP Multimedia Subsystem (IMS) wurde als Teil des Next Generation Networks (NGN) im Rahmen des 3rd Generation Partnership Projects (3GPP) spezifiziert und soll dazu beitragen Betriebskosten zu reduzieren und konvergente Dienste anzubieten. Methoden zur Positionierung und die Verwendung von ortsbezogenen Diensten spielen in solchen modernen mobilen Kommunikationssystemen eine immer wichtigere Rolle. Es werden auf Basis von GPS/DGPS (Global Positioning System/ Differential GPS) Methoden zur Positionierung vorgestellt, die eine skalierbare Genauigkeit der Positionsschätzung erlauben. Die Positionsinformationen und die Zustände der Nutzer werden in einer Datenbank gesammelt, die zum Erlernen von geographischen Regionen mit Hilfe von Klassifikationsverfahren verwendet wird. Dazu wird ein Classification Application Server (CAS) im IMS Netzwerk implementiert.

Zur effizienten Implementierung von GPS und DGPS Positionierungsmethoden werden COordinate Rotation DIgital Computer (CORDIC)-basierte approximierte Rotationen bei der Lösung der auftretenden Least Squares (LS) Probleme verwendet. Die Adaption der Approximationsgenauigkeit ermöglicht es die Positionierung mit unterschiedlichen Genauigkeiten durchzuführen. Die Genauigkeit der Positionierung wird für verschiedene Genauigkeiten der Approximation verglichen, wobei Rinex Daten eines High-end GPS Empfängers und rohe GPS Daten eines Low-end GPS Empfängers verwendet werden. Die Ergebnisse zeigen, dass bereits sehr grobe Approximationen ausreichen, um die erforderlichen Positionierungsgenauigkeiten für verschiedene ortsbezogene Dienste zu erhalten. Ferner erlauben die vorgestellten skalierbaren Methoden zur Positionierung kosten- und energieeffiziente Software/Hardware Implementierungen.

Unter der Annahme, dass die Informationen des lokalen Netzwerks (zellulares Netz) mit dem globalen IP Netzwerk (IMS) ausgetauscht werden können, werden die geschätzten Positionen sowie andere Zustände der Nutzer in einer Datenbank gesammelt. Unter Verwendung dieser Datenbank können statistische Klassifikationsverfahren angewandt werden. Hierbei werden zwei Fälle unterschieden: 1) Abhängig von den Informationen, die über die Nutzer zur Verfügung stehen, werden diese unter Verwendung von Typ-Filtern in unterschiedliche Nutzergruppen (Zustandsklassen) eingeteilt. Anschließend werden mit einer Diskriminanzanalyse bzw. einer lokalen Nearest-Neighbor-Heuristik basierend auf den Positionsinformationen die geographischen Regionen der verschiedenen Klassen gelernt. 2) Das betrachtete Gebiet wird unter Verwendung von Positions-Filtern in verschiedene geographische Regionen (Positionsklassen) eingeteilt. Anschließend wird eine Diskriminanzanalyse bzw. eine lokale Nearest-Neighbor-Heuristik angewendet, um Verhaltensmuster in diesen geographischen Regionen zu lernen. Beide Anwendungen werden in einem Classification Application Server (CAS) im IMS Netzwerk implementiert.

Der CAS verwendet die Informationen in der Datenbank um geographische Regionen direkt im IMS Netzwerk zu bestimmen. Es wird gezeigt, dass das IMS Netzwerk im Vergleich zum traditionellen Netzwerk (nach Sitzungsaufbau) schnellere Server-interne Datenübertragungsdienste für den CAS und andere Anwendungen liefert. Die Registrierung bei IMS dauert zwar länger als im traditionellen Netz, aber die Verzögerungszeit beim Aufbauen einer Sitzung ist geringer. Dies bedeutet, dass bei einer bestehenden Registrierung verbesserte Dienste mit verringerter Zeitverzögerung beim Sitzungsaufbau ermöglicht werden. Dies ist nicht nur für die Nutzer von IMS von Vorteil sondern auch für den Anbieter des IMS.

Die vorgestellten Ergebnisse ermöglichen es in zukünftigen Netzen ortsbezogene Dienste mit skalierbarer Genauigkeit und daher skalierbarem Energieverbrauch kosteneffizient für den jeweiligen Anwendungsfall zur Verfügung zu stellen.