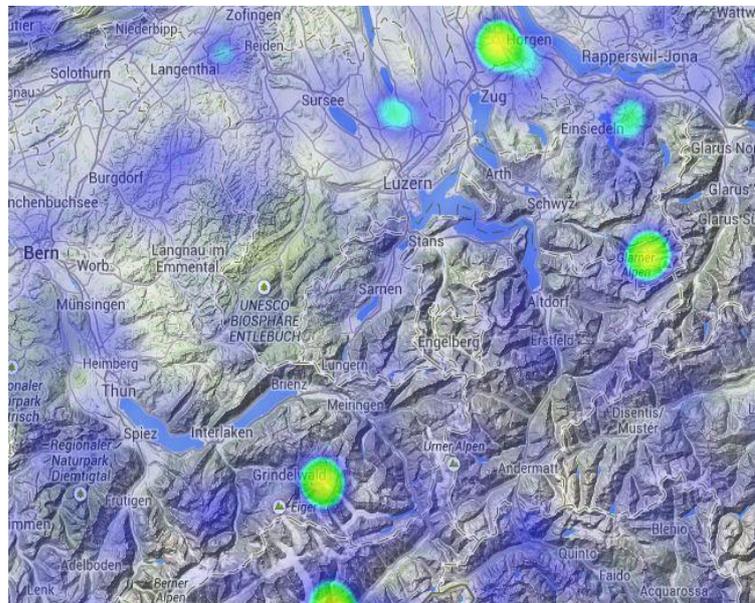


Bachelor-Thesis 2014

Real Time Analytics im Bereich Netzwerk- infrastrukturen – Smart- Grid



Autoren: David Däppen

Examinator: Prof. Hans- Jörg Stark

Experte: Erwin Sägesser

Real Time Analytics im Bereich Netzwerkinfrastrukturen – Smart- Grid

In einem intelligenten Stromnetz (SmartGrid) werden die Stromzähler viertelstündlich ausgelesen und die Daten an eine Zentrale übermittelt. Die dabei anfallende Datenmenge kann nur mit moderner Technologie (in-Memory) zeitnah analysiert und visualisiert werden. Im Rahmen dieser Arbeit ist auf der in-Memory Entwicklungsplattform SAP HANA ein Webclient erstellt worden. Dieser visualisiert in naher Echtzeit die SmartMeter- Daten in einer Dichtekarte. Eine zusätzliche Animation der Dichtekarten ermöglicht eine detaillierte Analyse über einen bestimmten Zeitraum. Mit dieser Anwendungen kann die Netzbelastung analysiert und somit die Netzplanung optimiert werden.

Schlagworte: SAP HANA, in-Memory, OpenLayers, SmartGrid, Webclient, real time analytics, räumliche Mustererkennung, big data

1. Einleitung

Das traditionelle monodirektionale Stromnetz ist durch die Strommarktöffnung für Grossunternehmen und die vermehrte Stromproduktion durch Endverbraucher (Photovoltaikanlagen) starken Änderungen unterworfen. Um auch in Zukunft die hohe Versorgungssicherheit gewährleisten zu können, wurde ein intelligentes Stromnetz (SmartGrid) eingeführt. Dabei werden die Stromzähler (SmartMeter) viertelstündlich ausgelesen und die Daten an eine Zentrale übermittelt. Die anfallenden Daten werden aufgrund ihrer enormen Grösse zurzeit nur extensiv genutzt. Mit der neuen in-Memory Technologie wird die Auswertungen von grossen Datenmengen in naher Echtzeit möglich. Dabei werden die Daten in den flüchtigen, aber sehr schnellen Hauptspeicher geladen und mit mehreren Prozessoren verarbeitet (parallele Prozessierung). Im Rahmen dieser Arbeit wurde mit der in-Memory- Plattform SAP HANA ein Webclient erstellt, der SmartMeter-Daten in naher Echtzeit visualisiert.

2. Lösungskonzept

Um die Aufgabenstellung umsetzen zu können, wird eine Client-Server-Architektur verwendet (vgl. Abb. 1). Zur Kartenaufbereitung stehen in einer Bedienungsfläche verschiedene Eingabemöglichkeiten zur Verfügung. Diese werden bei einer Kartenanfrage ausgelesen und vom Client in einer URL (Uniform Resource Locator) an den SAP HANA Server übermittelt. Der Server bereitet die Daten mittels SQL (Structured Query Language) und XSJS (serverseitiges JavaScript) auf und übermittelt die Daten im Json- oder GeoJson- Format an den Client. Auf dem Client wird anschliessend eine Dichtekarte berechnet. Diese wird mit der OpenLayers Bibliothek visualisiert und in einen räumlichen Kontext gesetzt. Um die Daten zeitlich besser analysieren zu können, steht eine Animation zur Verfügung.

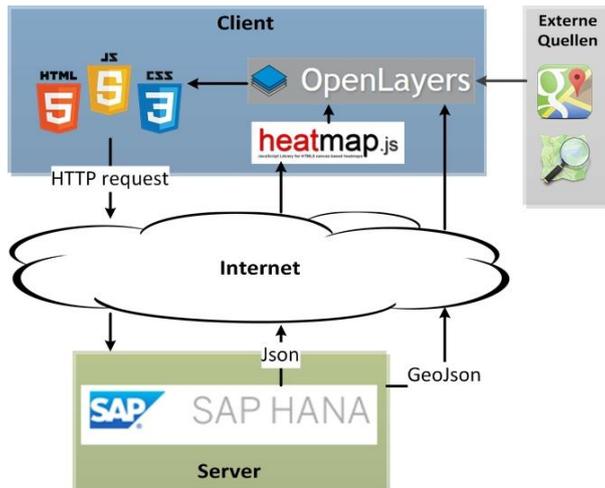


Abb. 1 Architektur Webclient

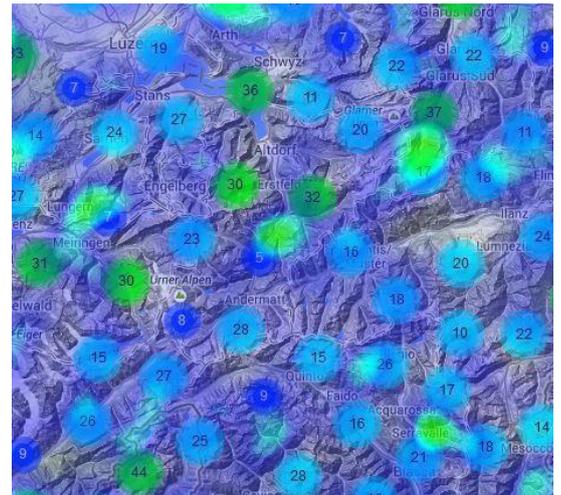


Abb. 2 Heatmap mit SmartMeter- Positionen

3. Implementierung

Im Webclient sind drei Szenarien umgesetzt worden. Es werden dabei die Energiesummen von einem SmartMeter gebildet und in einer Dichtekarte dargestellt. Im ersten Szenario wird die Gesamt-, im zweiten die Jahres-, und im dritten die Monatssummen gebildet. Dabei liegen Daten von den Jahren 2009 bis 2013 vor, wobei sie on-the-fly anonymisiert werden. Zusätzlich können die SmartMeter- Standorte als MarkerCluster in der Karte ein- bzw. ausgeblendet werden (vgl. Abb. 2). Dabei dauert die Datenaufbereitung und Dichtekarteberechnung bei ca.3500 SmartMeter- Standorten mit insgesamt etwa 1.9 Milliarden Datensätzen ungefähr eine Sekunde. Die Dichtekarten können in einer Animation als zeitliche Analyse "abgespielt" werden. So können Verhaltensmuster und Netzzustände über einen bestimmten Zeitraum ermittelt, visualisiert und analysiert werden.

4. Fazit

In dieser Arbeit konnte aufgezeigt werden, dass mit einer in-Memory Plattform eine zeitnahe Analyse und Visualisierung von SmartMeter- Daten möglich ist. Dabei hat sich die SAP HANA Plattform in Kombination mit HTML5, CSS3 und JavaScript als geeignet erwiesen und kann für die Entwicklung von weiteren Applikationen empfohlen werden.

Mit dem aktuellen Webclient können zeitnahe Analysen anhand von Dichtekarten durchgeführt werden. Diese erlauben auf eine einfache und intuitive Art Muster in einem Netzwerk erkennen zu können. Die Animation ermöglicht zusätzlich die Analyse über einen bestimmten Zeitraum. Mit dieser Anwendung kann die Netzbelastung visualisiert und somit die Netzplanung weiter optimiert werden. Was dazu führt, dass die Netzausbauten noch gezielter und effizienter erfolgen können.

Autor:	David Däppen	david.daeppen@bluewin.ch
Examinator:	Prof. Hans- Jörg Stark	hansjoerg.stark@fhnw.ch
Experte:	Erwin Sägesser	erwin.saegesser@nis.ch