

Implementation eines Publish-Subscribe -Nachrichtenservice mittels “RabbitMQ “

Es soll ein Publish-Subscribe-Nachrichtenservice mit RabbitMQ realisiert werden. RabbitMQ ist eine Message-Queue, die es ermöglicht durch verschiedene Clients (Java, Javascript, Node-JS, PHP, etc..) Nachrichten auf den RabbitMQ Server zu senden und durch das “subscriben” einer Queue Nachrichten zu empfangen.

Das Proof of Concepts soll zeigen, ob Nachrichten über ein bestimmten Topic vom Node-JS-Server an RabbitMQ gesendet werden können und anschließend von der Message-Queue an ein Android- und Node-JS-”Consumer” weitergeleitet werden können. Ebenso soll der Android-Client ebenfalls in der Lage sein Nachrichten an den RabbitMQ-Server zu schicken. Die “Consumer”-Clients sollen eine Präsentationslogik haben, die es uns gestattet die gesendeten Nachrichten aus der Message-Queue zu sehen. Ein Textfeld oder eine Konsolenausgabe soll in diesem Fall genügen.

Bezug zum Projekt

Dieses “Proof-of-Concept” ist für die Entwicklung des Projekts entscheidend. Die Ärzte müssen Verordnungen durch das System stellen können und das Pflegepersonal sowie die betroffenen Patienten müssen vom System benachrichtigt werden. Dazu ist eine Message-Queue notwendig, die diese Nachrichten an die jeweiligen Clients mittels Publish-Subscribe-Prinzip verteilt. Das Alleinstellungsmerkmal, dass der Patient mit in den Medikationsprozess einbezogen wird, ist daher ebenso in diesem POC adressiert.

Exit-Kriterium

Das “Proof-of-Concept” gilt als erfolgreich, wenn alle Nachrichten des “Producers” an die “Consumer” weitergeleitet werden, die das entsprechende Topic abonniert haben. Die Nachrichten sollen auf den jeweiligen “Consumer”-Clients als Textfeld

oder Konsolenausgabe aufgelistet sein. Dabei soll der “Producer” zuerst ein Node-JS-Client sein und dann ein Android-Client.

Fail-Kriterium

Das Proof-of-Concepts gilt als gescheitert, wenn keine oder nicht alle Nachrichten des “Producers” an die “Consumer” weitergeleitet werden, die das entsprechende Topic abonniert haben. Das heißt, dass die Nachrichten nicht auf den jeweiligen “Consumer”-Clients als Textfeld oder Konsolenausgabe aufgelistet sind.

Fallback

Als Fallback muss eine andere Message-Queue implementiert werden. ZeroMQ ist eine mögliche alternative, da die Entwickler ebenfalls offizielle Java- und Node-JS-Clients zur Verfügung stellen. Jedoch ist die Implementation dieser Message-Queue ebenso aufwendig wie das Implementieren von RabbitMQ. Aus zeitlichen Gründen könnte das vorhandene Wissen über Faye mit Node-JS herangezogen werden. Dabei gilt es allerdings zu beachten, dass eine Anbindung an einen Android-Client nicht in der offiziellen Library enthalten ist.

Prozessdarlegung

Zunächst müssen alle Komponenten, Programmiersprachen, SDKs, Libraries und Entwicklungsumgebungen installiert und die Umgebungsvariablen definiert werden (siehe Anhang Installation). RabbitMQ ist nach der Installation sofort nutzbar. Dies kann getestet werden, indem man über den Browser den “localhost:15672” aufruft. Über diese Adresse ist der standardmäßig mitgelieferte Manager von RabbitMQ erreichbar. Der Manager bietet einen Überblick über sämtlichen Datenaustausch und Verbindungen des RabbitMQ-Servers.

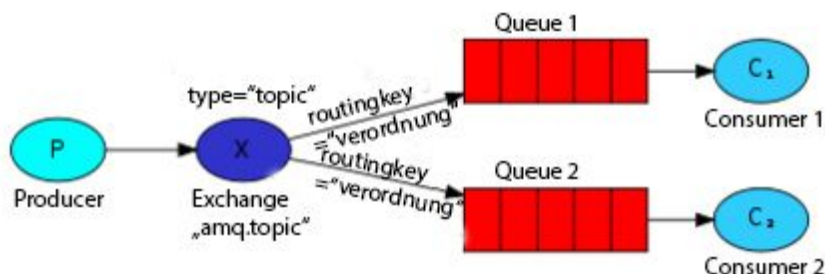
Da RabbitMQ nun lauffähig ist, müssen die Clients programmiert werden. Die Anbindung in Node-JS wurde durch das Package “amqp” realisiert. “amqp” ermöglicht uns durch eine knappe aber verständliche API¹ eine zügige

¹ <https://github.com/postwait/node-amqp> Sichtung: 30.10.2015, 16:30

Implementation für einen Node-JS-“Producer” und -“Consumer”. Für das POC wurden diese beiden Komponenten getrennt voneinander programmiert.

Der “Producer” hat die Aufgabe, eine Nachricht mit dem routingkey=’verordnung’ auf den Exchange “amq.topic” zu senden. Der routingkey ist in diesem Fall das Topic und der Exchange der Übermittler an die Queues. Exchanges können aus den Clients heraus generiert werden und befinden sich dann auf dem RabbitMQ-Server. In diesem Fall ist “amq.topic” ein Exchange, der standardmäßig auf dem RabbitMQ-Server zur Verfügung steht und für unser POC verwendet wird. Der “Konsument” soll nun die Nachrichten des “Producers” empfangen. Dazu muss eine Queue entweder auf dem Client generiert werden und mit dem routingkey=’verordnung’ an den Exchange ‘amq.topic’ gebunden oder entsprechend über den RabbitMQ-Manager erstellt und gebunden werden.

Die folgende Abbildung² stellt den gewünschten Zustand dar:



Die Verbindungen sind nach dem Start der Node-JS Komponenten direkt im Manager ersichtlich.

In dem Server des “Producers” wurde eine Route auf den “localhost” definiert. Über diese Route ist eine HTML-Datei erreichbar, in der ein Eingabefeld definiert ist. Dadurch soll das Verfassen einer Nachricht ermöglicht werden. Die Nachricht wird dann per http-post an den Server übermittelt, der die Nachricht dann an den RabbitMQ-Server übermittelt. Die gesendeten Nachrichten waren in dem Konsolen-Log des Konsumenten ersichtlich.

² angepasst nach der Abbildung <https://www.rabbitmq.com/img/tutorials/direct-exchange.png>
Sichtung: 31.10.2015, 18:30

Da der erste Schritt erfolgreich war, kann nun der Android-Client programmiert werden. Die Java-API³ für die RabbitMQ-Library ist deutlich umfangreicher und stellt zu Beginn ein Problem dar. Es mussten gründliche Recherchen durchgeführt werden, bevor zur Implementation übergegangen werden konnte.

Zunächst wurde eine einfache Activity mit einem Eingabefeld und einem Ausgabefeld erstellt. Dies genügt bereits den Anforderungen zur Erfüllung des POC.

Das Erstellen einer Verbindung zum dem RabbitMQ-Server via Android scheiterte vorerst. Für die Verbindung musste ein Thread programmiert werden und geworfene Exceptions mussten abgefangen werden. Daraufhin wurde ein weiterer User "test" im RabbitMQ-Manager angelegt, da weitere Recherchen in der Dokumentation zeigten, dass eine Verbindung mit dem Standard-User "guest" nur über den "localhost" des Rechners möglich ist, auf dem der RabbitMQ-Server läuft. Zusätzlich war es notwendig der Applikation im Android-Manifest die Erlaubnis zur Nutzung der Netzwerkverbindung zu erteilen.

Nach diesen Einstellungen konnte eine Verbindung der Android-Applikation zum RabbitMQ-Server hergestellt werden. Nun musste eine Queue erstellt und mit dem routingkey='verordnung' an den Exchange gebunden werden. Letztlich war es möglich vom Android-Client versendete Nachrichten auf dem Node-JS-"Producer" zu empfangen.

Auffallend war allerdings, dass die vom Client erstellten Queues nur temporär, also während einer bestehenden Verbindung mit dem RabbitMQ-Server, synchrone Nachrichten empfangen konnten. Somit wurden in Abwesenheit des Clients durch den "Producer" versendete Nachrichten, wider der Erwartungshaltung, nicht nach neuer Verbindung des Clients asynchron empfangen.

Nach weiteren Tests und Recherchen wurde ersichtlich, dass das Anlegen von Queues durch verschiedene Methoden möglich ist. So konnten Attribute wie "non-autodelete" und "durable" der Methodenschnittstelle mitgegeben werden. Die

³ <https://www.rabbitmq.com/api-guide.html> Sichtung: 30.10.2015, 22:50

Nachrichten auf die Topics werden nun solange auf der Queue abgelegt, bis der jeweilige Client wieder vom RabbitMQ-Server erreichbar ist.

Status

Die programmierten Komponenten wurden problemlos nach den Exit-Kriterien getestet. Der “Proof-of-Concept” ist demnach erfolgreich abgeschlossen und die getesteten Technologien können für die weitere Entwicklung genutzt werden.

Ausblick

Weitere Betrachtungen der Anforderungen an Systemarchitektur und Nutzungskontext werden offenlegen, welche Ressourcen- und Topicsstruktur genutzt wird. Das Verhalten der Exchanges und Queues muss zur Zielferfüllung eines funktionalen Prototyps weiteren Fehlerprüfungen unterzogen werden. Der entwickelte Android-Client dient als Grundlage für den nächsten POC. Dieser soll zeigen, dass empfangene Nachrichten auch außerhalb der Applikation als “Notifications” angezeigt werden können.

Anhang:

Installationen:

1. Erlang
2. RabbitMQ-Server
3. Node-JS
 - a. express
 - b. amqp
 - c. bodyparser
4. Eclipse
 - a. ADT-Plugin
5. Android SDK herunterladen
6. RabbitMQ Java Client herunterladen