

Crypto-Handelsplatz-Vergleichsdienst

Themenbereiche:	Softwarearchitektur, Applikationsentwicklung
Studierender:	Christian Renold
Dozent:	Prof. Dr. Tim Weingärtner
Experte:	Rolf Schmidiger
Wirtschaftspartner:	-
Keywords:	Web Applikation, iOS App, 3-Tier Architektur, Crypto-Währungen, Crypto-Börsen

1. Aufgabenstellung

Crypto-Währungen können auf zahlreichen verschiedenen Börsen mit unterschiedlichsten Konditionen gehandelt werden. Beim Projekt Crypto-Handelsplatz-Vergleichsdienst geht es darum, eine Plattform zu erstellen, auf welcher verschiedene Crypto-Börsen und Währungen an einer zentralen Stelle angezeigt, verglichen und überwacht werden können.

Mithilfe von benutzerdefinierten Schwellwerten sollen sich Anwender der Applikation über mögliche Kursveränderungen informieren können. Sowohl einfache Preis-Veränderungen, aber auch Änderungen von Kurs-Indikatoren sollen dabei beachtet werden und den Benutzer mithilfe von Mail- und Push-Notifications einer iOS-App zeitnah benachrichtigen.

Um verschiedene Handelsplätze bewerten zu können, soll ein Vergleich von deren Konditionen möglich sein. Zusätzlich sollen auf der Plattform Anlagestrategien angeboten werden, welche der Anwender abonnieren und sein Portfolio auf der Anwendung verfolgen kann.

2. Ergebnisse

Im Rahmen der Bachelor-Diplomarbeit wurden folgende Ergebnisse erarbeitet:

- **Literatur-Recherche** über bestehende Vergleichslösungen, Crypto-Börsen und Währungen, relevante Finanzkennzahlen und mögliche Anlagestrategien.
- **Technologie-Recherche:** Evaluation des möglichen Technologie-Stacks für die zu entwickelnde Applikation in allen Schichten der Anwendungen.
- **Architektur-Konzept:** Erarbeitung einer geeigneten Architektur, welche die Anwendung einfach erweiterbar und skalierbar macht.
- **Usability-Konzept:** Erarbeitung von Szenarien und Vorgehensweisen, welche die Bedienung für Anwender unterstützt und erleichtert.
- **Applikationsentwicklung:** Entwicklung der Applikation mithilfe der Erkenntnisse der Recherchen sowie der erarbeiteten Architektur-Konzepte.

3. Lösungskonzept

Architektur

Um aktuelle Börsendaten nutzen zu können, wurde ein auf Python basierendes Backend entwickelt, welches von aktuell sieben Börsen regelmässig aktuelle Kurs-Daten einliest und diese verarbeitet. Um die Wartbarkeit und Erweiterbarkeit der Lösung zu gewährleisten, unterscheiden sich die einzelnen Börsen-Implementationen dabei nur bei der Anbindung des jeweiligen Börsen-API. Mithilfe der Pandas Bibliothek können Kurs-Daten einfach aufbereitet, sowie Kennzahlen und Benachrichtigungen berechnet werden. Die Daten werden in einer relationalen MySQL-Datenbank persistiert. Benutzer-Benachrichtigungen werden über einen eigenen SMTP-Server und die Apple Push Notification Services (APNS) versendet.

Als Datenanbieter und API für die Frontend-Applikationen wurde eine REST-API basierend auf Node.js entwickelt, welche alle relevanten Daten bereitstellt. Die Authentifizierung von Benutzer-Anfragen wurde mittels JSON Web Tokens realisiert, welche bei jeder Benutzer-Anfrage mitgesendet werden.

Das Web Frontend wurde als Single Page Application mittels Angular realisiert. Durch die Verwendung eines responsiven Designs konnte zudem gewährleistet werden, dass die Applikation auch auf mobilen Geräten verwendet werden kann.

Die native iOS App dient als Empfänger von Push-Benachrichtigungen. Aus Zeitgründen wurden die Haupt-Funktionalitäten der Anwendung in einer WebView integriert und sind somit identisch mit dem Web Frontend.

Die Verteilungssicht in Abbildung 1 zeigt die gewählte 3-Schichten-Architektur mit den einzelnen Komponenten.

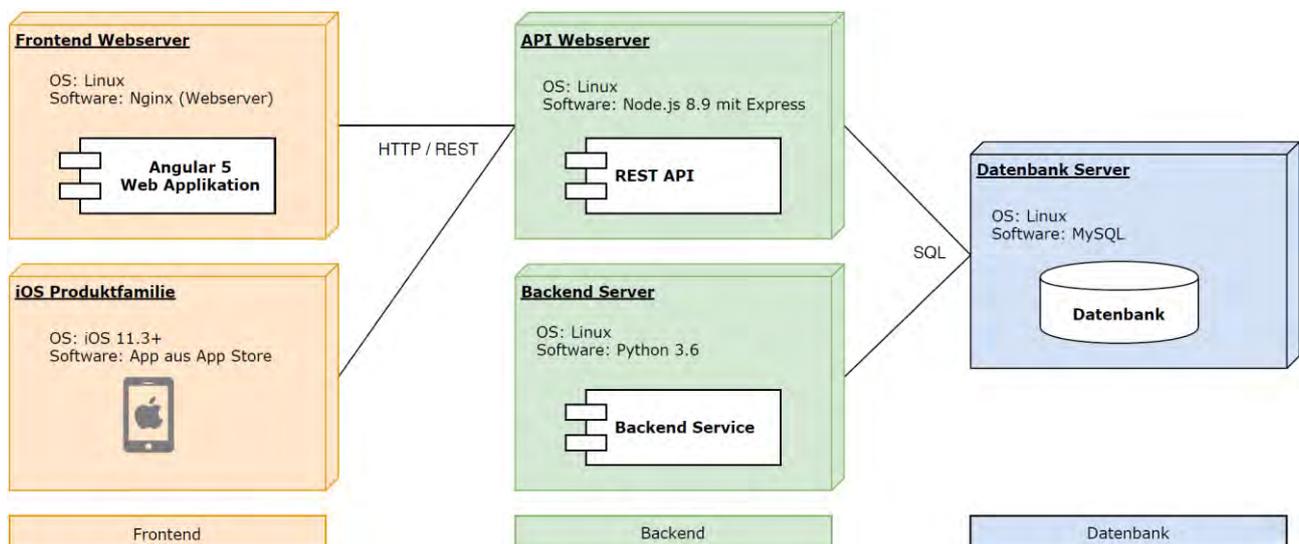


Abbildung 1: Verteilungssicht der gesamten Applikation

Anlagestrategien

Auf Basis der modernen Portfoliotheorie von Markowitz wurden zwei Anlagestrategien in der Applikation umgesetzt, welche in regelmässigen Abständen die optimale Allokation von verschiedenen Crypto-Währungen berechnet und in der Applikation anzeigt. Benutzer können Portfolios in der Anwendung verwalten und anhand von Strategie-Empfehlungen Anpassungen vornehmen. Bei den umgesetzten Strategien werden die drei Crypto-Währungen Bitcoin, Ethereum

und Litecoin betrachtet. In Zukunft können diese auf eine grössere Bandbreite von Crypto-Assets erweitert werden.

4. Spezielle Herausforderungen

Aufgrund der vielseitigen Anforderungen musste ein komplexes Datenmodell erarbeitet werden, welches im Verlauf des Projektes regelmässig angepasst und erweitert werden musste. In der aktuellen Fassung bestehen rund 39 Tabellen in der Datenbank.

Das Datenmodell musste aufgrund der Speicherung der Kurs-Daten von allen angebotenen Börsen und Währungen mit grossen Datenmengen umgehen können und weiterhin skalierbar bleiben, wenn in Zukunft weitere Börsen und Währungen eingebaut werden sollen. Durch eine Limitierung der 1- und 5-Minuten-Kursdaten auf jeweils rund 40'000 Records konnte der erforderliche Speicherbedarf um den Faktor 5 verringert werden.

Durch eine Limitierung von Python (GIL) war es nicht möglich effiziente Applikationen mit mehreren Threads zu betreiben. Dadurch musste die Backend-Anwendung auf mehrere Prozesse aufgeteilt werden, um skalierbar zu bleiben und alle verfügbaren Prozessor-Kerne auszunutzen zu können. Durch die Aufteilung in einzelnen Prozesse ist es nun jedoch möglich, die Backend-Anwendung sehr einfach sowohl horizontal, wie auch vertikal zu skalieren.

5. Ausblick

Die erarbeitete Applikation kann in vielen Bereichen erweitert werden:

- Es können zusätzliche Crypto-Börsen und -Währungen angebunden werden. Zudem können neben den aktuell vier verwendeten Indikatoren (SMA, EMA, RSI und MACD) weitere Kennzahlen eingebaut und für automatische Benachrichtigungen verwendet werden. Bei der Konzeption der Applikation wurde auf eine einfache Erweiterbarkeit geachtet.
- Die Anlagestrategien können verbessert und erweitert werden. So fehlt aktuell beispielsweise die Anzeige von Backtesting-Resultaten der Strategien und weitere Detail-Infos zu den Strategien.
- Die iOS App kann mit einer kompletten nativen Implementation der Applikation erweitert werden. Zudem kann eine Version für Android-Geräte entwickelt werden.
- Die Web Applikation kann mit zusätzlichen Funktionen und Features erweitert werden. Beispielsweise wäre eine Anbindung an soziale Netzwerke denkbar. Zudem kann die graphische Darstellung der Kursdaten verbessert und erweitert werden.