

Aufgabenstellung:
**„Projektbeschreibung und Argumentation zur NoSQL
Datenbanktechnologie CouchDB“**



Kurs: WWI2023 / A
Jonas Jerger, Christian Hillmann, Jannik Mack
Dozent: Herr Scharle
4. Semester
Gruppennummer: A7
Link Zum GitHub Repository (Branch "main"):
<https://github.com/REVENZ01/Notizen-App>

Inhaltsverzeichnis

1. Erfüllung der Anforderungen aus dem Anforderungskatalog	1
2. Technische Umsetzung	2
3. NoSQL Datenbanktechnologie	3
3.1 Beschreibung der gewählten NoSQL-Datenbank	3
3.2 Argumentative Vergleich zum Einsatz einer relationalen Datenbank	4
4. Fazit und Ausblick	6

1. Erfüllung der Anforderungen aus dem Anforderungskatalog

Ziel unseres Projektes war es, eine Notiz- und Erinnerungsanwendung zu entwickeln, die sich an den Bedürfnissen aller Nutzer orientiert. Dabei lag der Fokus auf Flexibilität, Offline-Verfügbarkeit und einfache Bedienbarkeit. Viele der im Anforderungskatalog definierten Anforderungen konnten dabei erfolgreich in die Anwendung integriert werden. Diese besteht aus einer offline, lokal nutzbaren Webanwendung, deren Daten direkt im Browser über eine CouchDB gespeichert werden.

Einige unserer anfänglich definierten Anforderungen konnten bei der Entwicklung auch integriert werden. Es gibt in unserer Datenbank Struktur die Angegebenen Rollenstruktur. Jeder einzelne Nutzer kann nur seine eigenen Einträge und Inhalte sehen. Dazu gibt es auch schon einen Administrator Account, mit dem alle Einträge der Nutzer in der Webanwendung einsehbar sind. Mit diesem kann auch zukünftig der Support arbeiten, dafür gibt es auch schon die Möglichkeit eine Nachricht, wie eine Ankündigung, an alle Nutzer der Anwendung zu schicken. Mit diesem Account ist es auch möglich in der CouchDB alle Einträge wie Chats, Benachrichtigungen, Einladungen und alle User einzusehen und eventuell auch zu löschen.

Es ist außerdem auch möglich zu einer Notiz eine Erinnerungszeit hinzuzufügen. Sobald diese Uhrzeit dann erreicht ist und im Browser die Benachrichtigungen auch zugelassen sind, wird dem Nutzer per Push-Benachrichtigung eine Erinnerung mit der hinzugefügten Notiz zugesendet. Unterhalb der Tabelle besteht zusätzlich die Möglichkeit alle erstellten Erinnerungen, welche nicht mit dem Haken in der Checkbox markiert sind, zu exportieren und in seine eigenen Kalender zu integrieren. Des Weiteren wird auch mit einer übersichtlichen Ansicht und einem intuitiven Design sichergestellt, dass sich der User einfach in der Anwendung zurechtfindet. Da es sich hier auch um noch eine kleine Testversion lokal handelt, sind auch kurze Lade- und Aktualisierungszeiten gewährleistet. Eine angenehme Farbpalette, sowie die Beschriftungen aller Buttons, helfen dabei schnell alle Funktionen zu nutzen. Um seinen eigenen Account auch schön zu gestalten, ist es möglich mit einem Profilbild und Namenänderungen sein Account für sich und andere User, die die Einträge sehen besser zu personalisieren.

Falls man jetzt auch nicht nur seine eigenen Notizen und Erinnerungen einsehen können möchte, sondern vielleicht mit seinem WG-Kollege gemeinsam in der Anwendung arbeiten möchte, besteht die Möglichkeit andere Nutzer der Website zu

seiner Liste einzuladen. Wenn man sich Eingeladen hat, ist es immer für den eingeladenen Nutzer möglich seine und die Einträge der anderen Person einzusehen. Für die Übersicht sind aber alle Einträge mit dem Nutzernamen und dem Profilbild eindeutig abgetrennt. Sobald sich beide Personen dann gegenseitig eingeladen und diese Einladung akzeptiert haben, können sie sogar direkt in der App miteinander Chatten.

2. Technische Umsetzung

Unsere Notizen-App verbindet kreative Features mit einer technisch effizienten Umsetzung. Besonders hervorzuheben sind die Profilbilder, bei denen Nutzer statische Bilder, aber auch animierte GIFs verwenden können, wodurch die Anwendung persönlicher wirkt und dem Nutzer sich dadurch auch wohler fühlt. Durch eine integrierte Chat-Funktion wird eine direkte Kommunikation zwischen zwei Nutzern ermöglicht, während Kalender-Erinnerungen für Aufgaben und Notizen die Organisation vereinfachen.

Ein besonderes Augenmerk legen wir auf die kreative Gestaltung: So wurde die Schriftart in Notizen einer Handschrift nachempfunden, um ein natürliches Gefühl beim Lesen der Notizen zu erzeugen. Die farbliche Anpassung an einen Notizblock und intuitiv gestaltete, selbsterklärende Buttons erhöhen die Benutzerfreundlichkeit deutlich und machen die Anwendungen für alle Altersgruppen verständlich.

Zur Verwaltung von Gruppenaufgaben können Nutzer unkompliziert andere Benutzer zum Lesen ihrer Notizen einladen oder bestehende Einladungen zurückziehen. Dies ist vor allem zur Verwaltung von Aufgaben in Teams jeglicher Größe nützlich. Administratoren besitzen darüber hinaus die Möglichkeit, per Push-Nachrichten alle Nutzer gleichzeitig über wichtige Neuerungen oder Updates zu informieren.

Die technischen Kernfunktionen unserer App laufen über CouchDB, die flexibel strukturierten Tabellen (Dokumente) wie „Notizen“, „users“, „invitations“ und „chats“ enthält. Jeder Nutzer hat ein eigenes User-Dokument mit individuellen Profilinformationen sowie Referenzen auf seine Notizen. Die Chat-Dokumente speichern Nachrichtenverläufe, während die Invitation-Dokumente Einladungen und Nutzerverbindungen verwalten. Notiz-Dokumente enthalten neben Text und Erinnerungen auch individuelle Design-Einstellungen. Durch CouchDB's integrierte Synchronisation und Konfliktbehandlung sind diese Dokumente immer geräteübergreifend aktuell und auch offline verfügbar, wodurch eine reibungslose

Nutzererfahrung garantiert wird. Die Anwendung kann auch in Zukunft noch um viele weitere Funktionen erweitert werden, was durch CouchDB auch noch vereinfacht wird.

3. NoSQL Datenbanktechnologie

3.1 Beschreibung der gewählten NoSQL-Datenbank

Für unser Notiz- und Erinnerungssystem nutzen wir Apache CouchDB, eine NoSQL-Datenbank, die Daten flexibel als speichert. CouchDB verzichtet auf ein starres Datenbankschema, wodurch sich Dokumente jederzeit um zusätzliche Felder oder neue Strukturen erweitern lassen. Diese Schemafreiheit ermöglicht eine einfache Anpassung an sich ändernde zukünftige Anforderungen innerhalb unserer App, wie zum Beispiel das Hinzufügen von Erinnerungsdetails oder die Erweiterung von To-do-Listen. Dies hat den Vorteil, dass es keine großen Wartungspausen durch Updates gibt.

Ein weiteres Merkmal von CouchDB ist die REST-basierte HTTP-API, über die CRUD-Operationen (Create, Read, Update, Delete) einfach durchgeführt werden können. Dokumente sind hierbei durch eine eindeutige ID identifizierbar, was das schnelle Abrufen, Bearbeiten oder Löschen erleichtert. Dies ist auch bei der Profilbild-Funktion, die wir hinzugefügt haben, der Fall. CouchDB nutzt zur Datenabfrage sogenannte Views, die auf MapReduce-Techniken basieren und dadurch effiziente Abfragen großer Datenbestände ermöglichen. Dies ist vor allem gut, wenn die App in Zukunft noch um einige Funktionen erweitert wird, zum aktuellen Zeitpunkt sind die Datenmengen gering.

Besonders relevant für unsere Anwendung ist die integrierte Multi-Master-Replikation von CouchDB. Diese erlaubt eine durchgehende Synchronisation zwischen unterschiedlichen Instanzen der Datenbank, zum Beispiel zwischen Endgeräten der verschiedenen Nutzer und einem zentralen Server. Nutzer können Notizen und Erinnerungen auch offline erstellen oder verändern. Sobald das Gerät wieder online ist, werden diese Änderungen automatisch synchronisiert und geräteübergreifend aktualisiert. Dadurch bleiben die Inhalte immer auf allen Endgeräten aktuell, ohne dass Nutzer manuell eingreifen müssen und Erinnerungen mehrmals einstellen müssen.

CouchDB löst mögliche Konflikte bei der gleichzeitigen Bearbeitung derselben Notizen automatisch, indem es beide Datenstände separat speichert. Nutzer erhalten anschließend transparente Hinweise über aufgetretene Konflikte und können die entsprechenden Versionen vergleichen, auswählen oder zusammenführen. Dies vermeidet Datenverluste und erhöht gleichzeitig die Benutzerfreundlichkeit der App.

Ein weiterer Vorteil von CouchDB ist die gute Skalierbarkeit. Die Datenbank kann horizontal erweitert werden, indem mehrere Instanzen verteilt auf unterschiedlichen Servern betrieben werden. Dadurch lässt sich bei wachsender Nutzerzahl weiterhin eine hohe Performance sicherstellen. Zudem ist CouchDB zuverlässig, da Daten robust gespeichert und durch Replikation zukünftig auf mehreren Servern gespeichert werden könnten.

Zusammengefasst verbindet Apache CouchDB schemafreie Dokumentenspeicherung, zuverlässige Synchronisation und eine gute Skalierbarkeit. Diese Eigenschaften machen CouchDB ideal für die Anforderungen unserer Notiz- und Erinnerungsanwendung, auch im Hinblick auf die offline-Verwendung.

3.2 Argumentative Vergleich zum Einsatz einer relationalen Datenbank

Im Vergleich zu relationalen Datenbanken wie MySQL oder PostgreSQL bietet Apache CouchDB für unser Notiz- und Erinnerungssystem mehrere entscheidende Vorteile. Vor allem in Bezug auf die Anforderungen unserer Anwendung. Relationale Datenbanken basieren auf einem festen Schema, welches im Vorfeld definiert werden muss und sich bei Änderungen der Anforderungen als hinderlich erweisen kann, da sich diese Datenbanken meist im Code selbst befinden. CouchDB hingegen erlaubt dank ihrer dokumentenorientierten Struktur eine flexible Anpassung von Inhalten, sodass Änderungen jederzeit unkompliziert vorgenommen werden können. Das ist speziell bei einer Notiz-App, die sich in Zukunft weiterentwickelt und individuelle Anpassungen ermöglichen soll, von großem Nutzen.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Offline-Funktionalität und automatische Synchronisation. Während relationale Datenbanken traditionell weniger auf mobile Anwendungen mit temporärer Offline-Nutzung ausgelegt sind, bietet CouchDB mit ihrer Multi-Master-Replikation eine Unterstützung für Offline-Modi und automatische Konfliktbehandlung. Dies reduziert den Aufwand für eine eigenständige

Implementierung deutlich, was bei relationalen Datenbanken komplexe Programmierung erforderlich machen würde.

Die Skalierbarkeit von CouchDB spricht ebenfalls für den Einsatz. Horizontale Skalierung über mehrere Instanzen ist in CouchDB einfach umzusetzen und sichert hohe Performance auch bei wachsender Nutzerzahl. Relationale Datenbanken sind dagegen meistens auf vertikale Skalierung angewiesen, was in realen Unternehmen schnell kostenintensiv wird, und auch nur begrenzte Flexibilität bietet.

Allerdings bieten relationale Datenbanken Stärken bei komplexen, tabellenübergreifenden Datenabfragen und Transaktionen. Solche komplizierten Abfragen kommen in unserer Notiz-App allerdings kaum vor, da Nutzer ihre Notizen individuell verwalten und nicht auf komplizierte Zusammenhänge angewiesen sind. Dadurch überwiegen für unsere Anwendung klar die Vorteile von CouchDB gegenüber den relationalen Datenbank-Alternativen.

Zusammenfassend ist CouchDB wegen der Flexibilität, integrierten Offline-Unterstützung und der einfacheren Skalierbarkeit gegenüber relationalen Datenbanken für unsere App deutlich besser geeignet. Sie erfüllt unsere spezifischen funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen sehr gut und bietet Nutzern ein flexibles, zuverlässiges und benutzerfreundliches Erlebnis.

4. Fazit und Ausblick

Unser Projekt konnte einige Ziele aus dem Anforderungskatalog erfolgreich umsetzen. Die Notiz- und Erinnerungs-App hat eine einfache Bedienung, stabile Technik und viele nützliche Funktionen. Besonders positiv ist, dass sie offline funktioniert, Daten lokal speichert und eine übersichtliche Benutzeroberfläche hat. So ist sie für viele Nutzergruppen gut geeignet. Dank Apache CouchDB konnten wir viele technische Anforderungen flexibel und zuverlässig umsetzen, besonders die Synchronisation zwischen mehreren Geräten. Auch weitere kreative Funktionen wie Rollenverteilung, Chats, Einladungen, Erinnerungen und personalisierbare Profile haben wir erfolgreich eingebaut. Das Design sorgt außerdem für eine angenehme Nutzererfahrung.

Für die Zukunft ist die App gut aufgestellt: Man könnte zum Beispiel Gruppenräume für Teams, wiederkehrende Erinnerungen, Kategorien für Notizen oder einen Dark Mode einbauen. Auch eine Weiterentwicklung als Progressive Web App (PWA) oder mit Cloud-Backups wäre möglich. Durch CouchDB haben wir eine stabile Basis gebaut, die zukünftige Anpassungen einfach macht. Unsere App ist damit nicht nur funktional stark, sondern auch bereit für neue Weiterentwicklungen im Bereich Organisation und Zusammenarbeit.