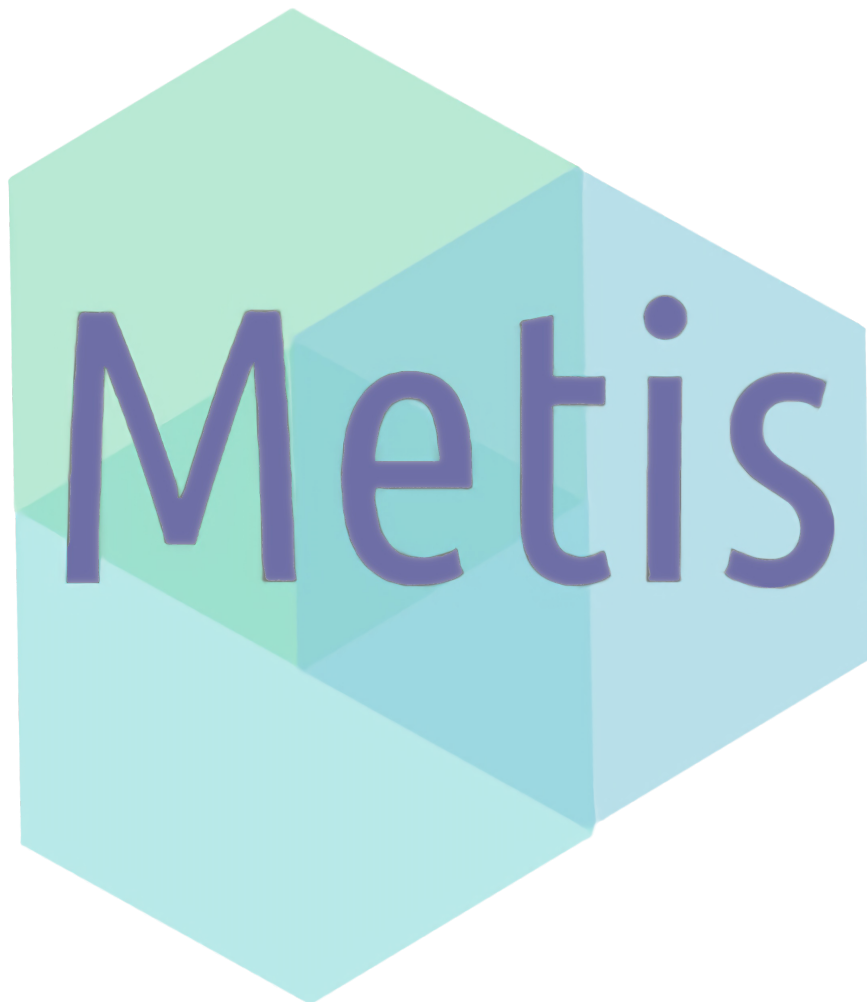


Metis

School made easy

Dokumentation der SRZ-Jahresarbeit von Karl Jahn, Bruno Hoffmann und Jakob Paridon

AG Informatik 2, Kursleiter: Herr Dr. Unger und Herr Stock
03.06.2021



1. Gliederung

1. Gliederung (Seite 2)
2. Ziel der Arbeit (Seite 2)
3. Hinweise zur Nutzung (Seite 2)
4. Programmentwicklung und Problemanalyse (Seite 3)
5. Diskussion (Seite 5)
6. Quellen (Seite 6)

2. Ziel der Arbeit

Metis ist ein Online-Dienst, der den Schulalltag vereinfachen soll – sowohl für Schüler als auch für Lehrer. Um diesen Zweck zu erfüllen, soll Metis viele Funktionen besitzen, welche Schüler sowie Lehrer entlasten und diesen neue Möglichkeiten eröffnen, das Lehren und Lernen divers und modern zu gestalten. Zu diesen Funktionen gehört z.B. ein Notensystem, welches die Organisation von Noten vereinfacht und einen schnellen Überblick über den Leistungsstand eines Schülers ermöglicht. Hinzu soll ein Aufgaben- und Stundenplaner kommen, welcher die Organisation von Hausaufgaben optimiert und eine zentrale Verwaltung dieser ermöglicht. Sollten trotzdem Fragen oder Unklarheiten auftreten, ist auch die Implementierung einer Kommunikationsmöglichkeit, z.B. in Form eines Chats oder E-Mail-Systems, möglich. Außerdem soll Metis die Schüler individuell unterstützen: für diesen Zweck wurden vielfältige Lernmöglichkeiten implementiert, die viele Bereiche des Schulalltags abdecken.

3. Hinweise zur Nutzung

Bevor man Metis nutzen kann, ist eine Anmeldung erforderlich. Hierbei wird jedoch zwischen den Accounts von Lehrern und Schülern unterschieden, welche verschiedene Berechtigungen und Nutzungsmöglichkeiten haben.

Als Schüler ist die erste Funktion, zu der man, wie zu den anderen Features auch, über die Reiter auf dem oberen Ende der Seite navigiert, der Notenrechner: hier können Noten für verschiedenen Fächer eingetragen werden. Die Bedienung ist relativ einfach, das Design ist so intuitiv wie möglich gehalten: nachdem man ein Fach hinzugefügt hat, lassen sich für dieses Fach Noten eintragen. Metis erstellt automatisch den Durchschnitt und speichert diesen, sowie die eingetragenen Noten, um einen Überblick über diese zu ermöglichen.

Eine weitere Funktion für den Schüler ist der Aufgabenplaner. Dort kann er den Stundenplan und die geplanten Aufgaben einer beliebigen, standardmäßig der aktuellen, Woche einsehen. Ihm ist es möglich, das Fach und den Lehrer von jeder Stunde einzusehen und, ob diese eine Vertretungsstunde ist. Den einzelnen Fächern werden die Aufgaben für jeden Tag zugeordnet. Da der „Aufgabenplaner“ die Funktion eines Hausaufgabenheftes übernehmen soll, kann der Schüler die Aufgaben auch als erledigt markieren, sodass er sich auch auf die anderen, unerledigten Aufgaben fokussieren kann.

Unter dem Reiter „Lernen“ lassen sich die diversen Übungsmöglichkeiten von Metis nutzen. Dazu gehört sowohl ein Vokabeltrainer als auch ein Quizsystem und ein Kopfrechenübungsprogramm. Der Vokabeltrainer ermöglicht es den Schülern, von Lehrern erstellte Vokabeln zu Lernen und zu Üben; das Quizsystem vereinfacht das Aneignen und Wiederholen von Sachwissen, während es gleichzeitig Abwechslung in den oft eintönigen Schullalltag bringt. Hierbei lässt sich sowohl nach Themenkomplexen als auch nach speziellen Quizen suchen, wenn ein Lehrer seinen Schülern eine andere Form der Wiederholung ermöglichen will. Auch das Kopfrechenübungsprogramm macht moderne Schule möglich: hierbei lassen sich Mathematikaufgaben, spezifiziert nach Zahl der

Aufgaben, Rechenart, Zahlenbereich und Weiterem, um eine individuelle Übungszeit zu sichern, erstellen.

Als Lehrer kann man ganz andere Funktionen nutzen: so kann der Lehrer unter dem Reiter “Aufgaben” die bereits beschriebenen Aufgaben erstellen. Hierbei muss der Lehrer die Gruppe, welcher er die Aufgabe zuweisen will, sowie den Namen, eine Beschreibung und das Datum, an dem die Aufgabe erledigt sein muss, angeben. Unter “Lernen” lassen sich Vokabeln und Quizze in die Datenbank eintragen, welche dann von Schülern bearbeitet werden können.

Unter dem Reiter “Einstellungen” findet man sowohl als Lehrer als auch als Schüler Einstellungen zu dem Stil von Metis sowie die Möglichkeit, sein Passwort zu ändern.

4. Programmentwicklung und Problemanalyse

4.1 Datenbankverwaltung

Eine äußerst wichtige Entscheidung in Bezug auf unser Projekt war die der Datenbankverwaltung: zu Anfang war es geplant, die gesamte Datenbankinteraktion über ein externes Java-Programm zu handhaben, da die Komplexität der benötigten Datenbankstruktur die Möglichkeiten von PHP zu übersteigen schien. Jedoch stellte sich schnell heraus, dass eine Datenbankverwaltung per PHP deutlich einfacher wäre, sodass wir diese Möglichkeit der Verwaltung nutzen.

4.2 Accountsystem, Berechtigungen und Funktionen

Ein zentraler Aspekt von Metis ist das duale Accountsystem: dieses ist in Lehrer und Schüler unterteilt, die verschiedene Berechtigungen und Funktionen haben.

Dabei werden Schüler verschiedenen Gruppen zugeordnet, welche jeweils einen Stundenplan besitzen. Beim Aufruf der Planerseite werden die Stundenpläne aller Gruppen, in der der Schüler ist, zusammengefügt und ausgegeben.

Dies erlaubt es, dass Schüler aus mehreren Schulklassen, beispielsweise aus den Klassen 9a, b und c, zusammen in einer Gruppe für das Fach Religion sein können. Das bedeutet, dass den Religions-Schülern Aufgaben über ein weiteres Feature von Metis einfach und sicher zugewiesen werden können.

Lehrer besitzen „Kurse“, die sie mit einem Fach verbinden. Diese Kurse können dann in die Stundenpläne von Klassen eingebunden werden.

Der Lehrer kann dann einer Gruppe seiner Wahl eine Aufgabe für einen seiner Kurse aufgeben. Die Aufgabe besteht aus einem Titel, einer Beschreibung und dem Datum, an dem diese erledigt zu sein hat.

Die Schüler, denen diese Aufgabe zugewiesen wurde, können sie dann als erledigt markieren. Die Schüler, die diese Aufgabe schon gelöst haben und diese, die sie noch zu lösen haben, können von dem Lehrer eingesehen werden.

Die Lehreraccounts besitzen auch noch ein weiteres Attribut, welches bestimmt, ob dem jeweiligen Lehrer ein Link zum Administrations-Interface von Metis angezeigt werden soll oder nicht. Wenn der Lehrer diesen Link benutzt, wird er zu dieser Seite weitergeleitet, jedoch noch nicht angemeldet. Diese Anmeldung wird nicht über die Datenbank, sondern über den Webserver durch eine .htaccess-Datei gehandhabt.

4.3 Lernsystem

Ein weiteres wichtiges Feature von Metis ist das Lernsystem: dieses ermöglicht das individuelle Lernen eines jeden Schülers. Das Lernsystem besteht aus einem Vokabeltrainer, einem Quizsystem und einem Kopfrechenübungsprogramm. Sowohl der Vokabeltrainer als auch das Quizsystem basieren auf der Beteiligung der Lehrer, da nur diese Vokabeln und Quizze erstellen können. Die in die Datenbank eingetragenen Quizze und Vokabeln können dann von Schülern gelöst bzw. gelernt werden. Um ein Höchstmaß an Individualismus zu garantieren, gibt es eine Suche, die die zu lernenden Vokabeln bzw. die zu lösende Quizze eingrenzt. Zu den Attributen der Vokabeln, nach welchen der Schüler suchen kann, gehören die Sprache und der Anspruch der Vokabel (der Anspruch der Vokabel beschreibt die Klassenstufe, in welcher man sie lernt). Zusätzlich lässt sich der Umfang einer Lerneinheit durch die Anzahl der abgefragten Vokabeln bestimmen.

Auch die Quizze lassen sich durch den Anspruch bestimmen. Gleichzeitig kann man nach bestimmten Themen, sogenannten „Tags“ suchen, welche der Lehrer bei der Erstellung des Quizzes zu diesem zuordnet. Weiterhin können die Quizze nach Fächern gefiltert werden.

Eine weitere wichtige Funktion ist das Suchen nach einer „Quiz-Kennnummer“: nach der Erstellung eines Quizzes wird dem Lehrer die Id des erstellten Quizzes angezeigt. Auf Seiten des Schülers lässt sich nach dieser Id suchen; dies ermöglicht das Teilen eines bestimmten Quizzes und stellt sicher, dass alle Schüler das gleiche Quiz bearbeiten.

Die Datenbankstruktur dieser beiden Systeme ist recht simpel: für die Vokabeln gibt es eine Tabelle, welche die Sprache, Vokabel, Übersetzung und den Anspruch der Vokabel speichern. All diese Eigenschaften legt der Lehrer fest.

Bei den Quizzen werden in einer Tabelle der Name, Anspruch, das Fach sowie die Fragenzahl des Quizzes gespeichert. Die Fragenzahl wird dem Schüler bei der Suche angezeigt und soll eine Einschätzung des Umfangs des Quizzes ermöglichen. In einer zweiten Tabelle werden die Fragen des Quizzes gespeichert. In einer dritten Tabelle befinden sich die Antworten, die einer Frage zugeordnet sind. In dieser Tabelle ist auch das Attribut „isCorrect“ zu finden, welches speichert, ob eine Antwort wahr oder falsch ist.

Die letzte „Lernen“-Funktion ist das Kopfrechenübungsprogramm: diese Lernfunktion läuft ausschließlich über den Client und ist von der Datenbank losgelöst. Der Schüler kann den Zahlenbereich und die Rechenoperationen, welche er üben möchte, sowie die Zahl der Aufgaben selbst bestimmen. Nach der Eingabe dieser Werte werden mithilfe eines JavaScript-Programmes den Werten entsprechende Aufgaben erstellt; diese kann der Schüler dann beantworten. Nach der Überprüfung der Antworten kann der Schüler alle Aufgaben und die richtigen Antworten einsehen; zudem werden noch die Gesamtpunktzahl und die benötigte Zeit ausgegeben.

4.4 Sicherheitskonzept

Ein weiterer wichtiger Punkt bei Metis ist die Sicherheit unserer Nutzer. Um diese zu gewährleisten, wurden vielfältige Möglichkeiten der Verschlüsselung und des Hacking-Schutzes verwendet: sollte keine https-Verbindung bestehen, so würden die Passwörter im Normalfall unverschlüsselt übermittelt werden. Dies wird von uns verhindert, indem wir vor der Absendung des Formulars den Inhalt desselben via JavaScript verschlüsseln.

Ein weiteres Problem, welches häufig auftritt, ist z. B., dass man nach der Anmeldung des Browsers angemeldet bleibt, wenn man sich nicht abgemeldet hat, auch dann, wenn der Browser geschlossen wurde. Dies verhindern wir, indem wir eine Inaktivitätsabmeldung nutzen, welche einen inaktiven Nutzer nach einer Stunde automatisch abmeldet.

Zudem werden alle Sessions, welche mit dem Nutzer in Zusammenhang stehen, auf Seiten, bei denen man nicht eingeloggt ist, gelöscht.

Außerdem nutzen wir regenerierende SESSION-IDs, welche sich auf jeder Seite neu generieren.

Um den Effekt eines Datenbankangriffes so gering wie möglich zu halten, werden alle Passwörter gehasht.

Zudem wird der größte Teil der Eingabe mittels Prepared Statements übermittelt, um das Risiko eines Angriffes zu minimieren.

Auch vor Brute-Force-Attacken ist Metis geschützt: um sichere Passwörter zu gewährleisten, ist die Mindestlänge der Passwörter auf acht Zeichen gesetzt. Des Weiteren ist auch ein Brute-Force-Schutz implementiert: nach jedem Anmeldungs-Versuch mit fehlerhaften Anmeldedaten muss der Nutzer eine Sekunde warten, bis er einen neuen Anmelde-Versuch unternehmen kann. Nachdem zehn Versuche mit fehlerhaften Daten unternommen wurden, muss der Nutzer bis zum nächsten Anmeldeprozess zehn Minuten warten. Hierbei wird jedoch zwischen falschen und fehlenden Anmeldedaten unterschieden. Alles in allem soll und wird durch dieses umfangreiche Sicherheitskonzept die Sicherheit von Metis garantiert.

5. Diskussion

5.1 Aufgabenplaner

Der Aufgabenplaner ist der Teil von Metis, welcher die höchste Komplexität von SQL-Querys und SQL-Tabellen hat. Aufgrund der großen Anzahl von Tabellen trat das Problem auf, dass sich die Aufgaben des jeweiligen Tages nicht mit dem passenden Stundenplan per SQL ausgegeben werden können. Um dieses Problem zu lösen, greift Metis auf eine Verarbeitung in PHP zurück. Dabei werden einer Liste an Stunden die Aufgaben für das jeweilige Fach zugeordnet. Sollte das Fach an dem Tag nicht unterrichtet werden, so erscheint die Aufgabe unter dem Punkt „Extra“.

5.2 Lernen

Eine einfachere Benennung im Bezug auf die Datei bzw. Variablenbenennung wäre insbesondere unter Beachtung des Aspektes, dass der Code auch für außenstehende Entwickler einfach zu verstehen sein soll, wünschenswert.

Zudem kommt auch noch die Sicherheit: insbesondere im Lernsystem müssen noch viele Prepared Statements genutzt werden. Auch ist momentan noch die Einbindung von HTML-Elementen (z. B. Bildern oder Links) bzw. JavaScript-Elementen möglich.

5.3 Sicherheitskonzept

Das Sicherheitskonzept ist soweit ausgereift, dass wir der Meinung sind, dass es, wenn es in allen Seiten umgesetzt worden ist (vergleiche hierzu Punkt 5.2), die Sicherheit von Metis garantiert und keiner weiteren Verbesserung bedarf.

5.4 Mögliche Erweiterungen

Metis lässt sich aufgrund des weitestgehend offen gesetzten Themas fast beliebig weiterentwickeln. So ließen sich zum Beispiel Lernmittel und Aufzeichnungen mithilfe einer Dateiverwaltung über Metis teilen. Ein internes Kommunikations- beziehungsweise Chatsystem wäre ebenfalls gut denkbar, sodass Schüler bei eventuellen Fragen die Lehrer schneller erreichen können. Auch der Aufgabenplaner ließe sich erweitern; um einige Beispiele anzuführen, wäre es einerseits denkbar, Unterstützung für Klassenarbeiten und Tests zu implementieren, wobei der Schüler vor der Kontrolle darauf hingewiesen wird, dass diese bald stattfindet werden und die Organisation dieser Kontrollen vereinfacht. Dieses System würde auch dafür sorgen, dass Klassenarbeiten usw.

Nicht mehr so einfach vergessen werden. Eine weitere mögliche Funktion wäre ein intelligenter Vertretungsplaner, der, wenn Stunden ausfallen, die betreffenden Hausaufgaben auf den nächsten Präsenztermin verschiebt.

Auch sind einige Erweiterungen des Lernsystems denkbar: so könnte man z. B. Das Quizsystem erweitern, indem man auch andere „Fragenarten“ hinzufügt; momentan sind nur Multiple-Choice-Fragen möglich, allerdings könnte man auch Lückentexte, individuelle Eingaben, Zuordnungen usw. usf. hinzufügen, um mehr Abwechslung zu ermöglichen. Auch wäre es denkbar, die Einbindung von Bildern, Dateien u.ä. zu ermöglichen, um z. B. Eine bessere Veranschaulichung bestimmter Sachverhalte zu ermöglichen.

Auch wäre es wünschenswert, dass Lehrer einsehen könnten, wie Schüler bei verschiedenen Quizen abgeschnitten haben, damit diese ihren Unterricht ggf. anpassen können (bspw., indem sie gewisse Themen noch einmal wiederholen).

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Anzahl der möglichen Erweiterungen, die Metis erhalten könnte, fast unendlich ist, da es immer weitere Funktionen gibt, die das Ziel von Metis, den Schulalltag zu vereinfachen, unterstützen.

6.Quellen

<https://www.w3schools.com/>
<https://stackoverflow.com/>
<https://www.php.net/>
<https://developer.mozilla.org/>
<https://www.geeksforgeeks.org/>