

TurboContriver: Eine innovative Bildungssoftware

Mark Schöttle, Yann Berton

29. Dezember 2023

Contents

1	Kurzfassung	2
2	Einleitung	3
3	Unterschiede zum Vorgängerprojekt	3
4	Vorgehensweise	3
5	Theorie	3
5.1	Ereichbarkeit	3
5.2	Programstruktur	4
5.3	Sicherheitsmaßnahmen	4
5.4	Datenschutz	4
5.5	Problembehandlung	4
5.6	Modularität	4
6	Testing: Sicherstellung der Softwarefunktionalität durch automatisierte Unittests	4
6.1	Automatisierte Unittests	4
6.2	Kontinuierliche Funktionsüberprüfung	5
6.3	Sicherheit und Zuverlässigkeit	5
6.4	Qualitätssicherung	5
7	Erfassung von Nutzerpräferenzen	5
7.1	Datenerhebung	5
7.2	Analyse und Gewichtung	5
7.3	Algorithmus zur Präferenzabgleichung	6
7.4	Ergebnis und Feedback	6
7.5	Anwendung der Nutzerpräferenzen für das Beispiel der Projektzuweisung	6
7.6	Visualisierung der Präferenzgewichtung	6
8	Zuteilungs-Algorithmus und Verlaufsdiagramm	7
9	Designoptimierung und Reduzierung der Nutzerkomplexität	8
10	Ergebnisse	9
11	Quellen und Literaturverzeichnisse	9
12	Dankaussagungen Unterstützer	9

1 Kurzfassung

TurboContriver ist eine innovative Softwarelösung, speziell entwickelt für das Bildungswesen. Sie bietet eine intuitive Benutzeroberfläche, die ohne Vorkenntnisse bedienbar ist. In Kooperation mit Schulen entstanden, unterstützt sie bei der Stundenplananzeige, Nutzerverwaltung, Organisation von Online-Wahlen und Projektphasen. Zudem beinhaltet sie eine E-Commerce-Plattform für den Schulbedarf und bietet Funktionen für Finanzübersichten und Meinungsumfragen. Der direkte Austausch mit den Entwicklern gewährleistet stetige Verbesserung und Anpassung an schulische Bedürfnisse, wodurch die Effizienz im Schulalltag erhöht wird.

2 Einleitung

In der Ära der Digitalisierung stellt sich die Frage, wie Bildungseinrichtungen die Vorteile der Technologie optimal nutzen können, um Prozesse wie Wahlen und administrative Abläufe effizienter, sicherer und ressourcenschonender zu gestalten. TurboContriver ist die Antwort auf diese Herausforderung. Dieses Programm vereint essenzielle Funktionen für digitale Wahlen und schulische Verwaltung unter einem Dach. Mit seinem benutzerfreundlichen Design und seiner intuitiven Benutzeroberfläche ist es darauf ausgelegt, alle Nutzergruppen einzubeziehen und technische Hürden zu minimieren. Sicherheit und Datenschutz stehen im Vordergrund, um einen ungestörten und vertrauenswürdigen Ablauf zu gewährleisten.

3 Unterschiede zum Vorgängerprojekt

Die aktuelle Version von TurboContriver markiert einen signifikanten Fortschritt gegenüber ihrem Vorgängerprojekt. Durch die Integration einer größeren Vielfalt an Modulen bietet die Software nun eine umfassendere und flexiblere Nutzererfahrung. Der Algorithmus wurde erheblich leistungsfähiger gestaltet, was eine effizientere und präzisere Zuordnung von Nutzern zu Projekten ermöglicht. Zudem wurde die Plattform durch die Entwicklung dedizierter Android- und iOS-Apps erweitert, welche die Zugänglichkeit auf mobilen Geräten verbessern. Das Nutzerinterface wurde speziell für jüngere Nutzer umfassend überarbeitet, um Einfachheit und Intuitivität zu gewährleisten, was die Bedienung der Software erheblich vereinfacht.

4 Vorgehensweise

Bei der Entwicklung von TurboContriver wurde ein strukturierter Ansatz verfolgt. Zunächst fand eine eingehende Analyse der Bedürfnisse von Bildungseinrichtungen statt, um sicherzustellen, dass die Software die Anforderungen des Bildungssektors erfüllt. Anschließend erfolgte die Konzeptualisierung der Kernfunktionen, mit einem Fokus auf Benutzerfreundlichkeit und Sicherheit. Die Entwicklung umfasste iterative Design- und Testphasen, um die Benutzererfahrung zu optimieren. Dabei wurden Feedbackschleifen mit Schulen integriert, um die Praxistauglichkeit zu gewährleisten. Ebenso war eine effektive Arbeitsteilung essentiell. Mark Schöttle übernahm dabei die Rolle des Entwicklers für den Kernalgorithmus und die Android-App, wodurch er sicherstellte, dass die Software nicht nur funktional, sondern auch optimal auf die Bedürfnisse der Android-Benutzer abgestimmt ist. Yann Berton widmete sich der Entwicklung der Webanwendung mit Python und dem Django-Framework sowie der iOS-App, wobei er besonderen Wert auf Benutzerfreundlichkeit und die Einhaltung der Datenschutzstandards legte. Diese kollaborative Dynamik führte zu einer robusten und plattformübergreifenden Lösung, die den Anforderungen moderner Bildungseinrichtungen gerecht wird. Abschließend erfolgte die Implementierung von Sicherheitsmaßnahmen und Datenschutzprotokollen, um eine sichere Nutzung der Software zu garantieren.

5 Theorie

5.1 Erreichbarkeit

TurboContriver wurde erweitert, um neben der Web-Anwendung auch native Android- und iOS-Apps zu umfassen. Die Android-App wurde mit Kotlin und die iOS-App mit Swift entwickelt. Diese Erweiterung erhöht die Zugänglichkeit, da Benutzer nun die Möglichkeit haben, die Anwendung nicht nur über Webbrowser, sondern auch direkt über speziell angepasste Apps auf ihren Smartphones zu nutzen. Dies verbessert die Nutzererfahrung auf Android- und iOS-Geräten erheblich. Beide Apps werden im Laufe dieses Jahres in den jeweiligen App-Stores

verfügbar sein. Aktuell ist sind die Apps über Testflight (iOS) beziehungsweise per direktem APK-Download (Android) in der Testphase. Die Webapp hingegen ist bereits online, voll funktionsfähig und wird bereits von unserer Schule, dem Käthe Kollwitz Gymnasium seit fünf Jahren genutzt

5.2 Programstruktur

Die Struktur von TurboContriver umfasst jetzt drei Hauptkomponenten: Die Web-Anwendung, die Android-App und die iOS-App. Jede Plattform hat einen Bereich für normale Nutzer, in dem diese beispielsweise mit der Projektwochenerweiterung Wahlobjekte erstellen und wählen, mit der E-Commerce Plattform Artikel sicher bestellen und mit TurboTimetable auf den aktuellen Stundenplan zugreifen können. Diese Dreiteilung gewährleistet eine umfassende und flexible Nutzung über verschiedene Gerätetypen hinweg.

5.3 Sicherheitsmaßnahmen

TurboContriver speichert alle sensiblen Daten, einschließlich Passwörter und Nutzerinformationen, in einer verschlüsselten Datenbank, um maximale Sicherheit zu gewährleisten. Sollte aus welchen Gründen auch immer, ein dritter an die Datenbank der Software gelangen, wären die Daten für diesen völlig verschlüsselt und dadurch niemals kompromittiert. Die Verschlüsselung von Passwörtern stellt sicher, dass selbst die Betreiber der Software keinen direkten Zugriff darauf haben, wodurch das Risiko eines Diebstahls durch externe Angriffe erheblich reduziert wird.

5.4 Datenschutz

Die Software bietet flexible Datenschutzeinstellungen mit drei Modi: anonyme Wahl, freiwillig öffentliche Wahl und öffentliche Wahl. Diese Einstellungen ermöglichen es Nutzern, je nach Wahlmodus, anonym zu bleiben oder persönliche Informationen freiwillig oder verpflichtend anzugeben, um die Rückverfolgbarkeit der Stimmabgabe zu gewährleisten oder zu verhindern.

5.5 Problembehandlung

Bei Problemen können Administratoren über das Adminpanel auf Nutzerdaten zugreifen, um Unterstützung zu leisten oder detaillierte Fehlerberichte an das Entwicklerteam zu senden. Nutzer können ihr Passwort über eine hinterlegte E-Mail-Adresse zurücksetzen, falls notwendig.

5.6 Modularität

TurboContriver besteht, wie oben angedeutet, aus einzelnen Modulen, die spezifische Funktionen übernehmen, wie das Wählen, Abwicklung von Verkäufen in der Schule, Verwaltung von Nutzern, Überblick über Finanzen, Einsehen des Stundenplans, Erstellung von Umfragen, sowie Quizzes und mehr. Diese modulare Struktur ermöglicht eine flexible Erweiterung der Software, ohne bestehende Codeabschnitte zu beeinträchtigen oder gravierende Fehler zu riskieren.

6 Testing: Sicherstellung der Softwarefunktionalität durch automatisierte Unittests

6.1 Automatisierte Unittests

In der Entwicklung von TurboContriver wurde besonderer Wert auf die Qualitätssicherung gelegt. Ein wesentlicher Bestandteil dieses Prozesses sind automatisierte Unittests. Diese Tests

spielen eine entscheidende Rolle, um sicherzustellen, dass die Software zu jedem Zeitpunkt ihrer Entwicklung und Implementierung korrekt funktioniert.

6.2 Kontinuierliche Funktionsüberprüfung

Durch die Integration von automatisierten Unittests in unseren Entwicklungsworkflow können wir kontinuierlich überprüfen, ob Änderungen im Code unbeabsichtigte Nebeneffekte haben. Jedes Modul der Software wird einzeln getestet, um sicherzustellen, dass es wie erwartet funktioniert. Diese Tests werden regelmäßig ausgeführt, um die dauerhafte Funktionalität und Stabilität der Software zu gewährleisten.

6.3 Sicherheit und Zuverlässigkeit

Diese rigorose Teststrategie trägt maßgeblich zur Sicherheit und Zuverlässigkeit von TurboContriver bei. Sie ermöglicht es uns, potenzielle Probleme frühzeitig zu erkennen und zu beheben, noch bevor sie die Nutzererfahrung beeinträchtigen können. Dies stellt sicher, dass die Software auch unter verschiedenen Bedingungen und bei unterschiedlichen Anforderungen stabil und sicher läuft.

6.4 Qualitätssicherung

Die automatisierten Unittests sind ein unverzichtbarer Bestandteil unserer Qualitätssicherungsmaßnahmen. Sie ermöglichen es uns, ein hohes Maß an Softwarequalität aufrechtzuerhalten und kontinuierlich zu verbessern. Dies trägt dazu bei, dass TurboContriver ein zuverlässiges und effizientes Werkzeug im Bildungsbereich bleibt, das die Bedürfnisse und Erwartungen der Nutzer stets erfüllt.

7 Erfassung von Nutzerpräferenzen

Ein zentraler Bestandteil von TurboContriver ist das Modul zur Einteilung und Verwaltung von Projekten. Hier konnten Akteuren in Schulen erheblich Zeit eingespart werden. Im Folgenden gehen wir beispielhaft auf einige Fähigkeiten des Projektmoduls ein, um einen groben Gesamteindruck in die Denkweise der Software nicht nur im Projektmodul, sondern auch den anderen Modulen, zu ermöglichen.

Das Projektmodul `TurboProjects` verfügt über einen ausgeklügelten Mechanismus zur Erfassung und Analyse von Nutzerpräferenzen. Dieser Prozess ist entscheidend, um personalisierte Projektvorschläge zu ermöglichen und die Nutzererfahrung zu optimieren.

7.1 Datenerhebung

Die Erfassung der Nutzerpräferenzen beginnt mit der Interaktion der Nutzer mit der Software. Durch die Bewertung und Auswahl von Projekten sowie durch spezifische Nutzerangaben werden Daten generiert, die als Grundlage für die Präferenzanalyse dienen.

7.2 Analyse und Gewichtung

Die gesammelten Daten werden anschließend analysiert, wobei Algorithmen eingesetzt werden, um die Wichtigkeit einzelner Präferenzen zu bestimmen. Diese Analyse ermöglicht es, individuelle Gewichtungen für die verschiedenen Kategorien und Projekteigenschaften festzulegen.

7.3 Algorithmus zur Präferenzabgleichung

Basierend auf den gewichteten Präferenzen werden die Nutzer mit passenden Projekten abgeglichen. Der Algorithmus berücksichtigt dabei sowohl die Nutzerpräferenzen als auch die Verfügbarkeit und Eignung der Projekte.

7.4 Ergebnis und Feedback

Die Ergebnisse des Abgleichungsprozesses werden den Nutzern in Form von Projektvorschlägen präsentiert. Nutzerfeedback zu diesen Vorschlägen fließt wiederum in den Prozess ein, um die Präzision und Relevanz der Empfehlungen kontinuierlich zu verbessern.

7.5 Anwendung der Nutzerpräferenzen für das Beispiel der Projektzuweisung

Hier Projekte basierend auf den Präferenzen der Nutzer zu sortieren und zuzuweisen. Dies geschieht durch die Berechnung eines Übereinstimmungsscores für jedes Projekt, der auf den gewichteten Präferenzen der Nutzer basiert. Der folgende Codeausschnitt illustriert diesen Prozess:

```
@staticmethod
def sort_projects_by_user_category_match(projects, user):
    annotated_projects = projects.annotate(
        match_score=Sum(
            F('categorythroughproject__weight') *
            F('categorythroughproject__category__categorythroughuser__weight'),
            filter=Q(categorythroughproject__category__categorythroughuser__user=user),
            output_field=FloatField()
        )
    )
    sorted_projects = annotated_projects.order_by('-match_score')
    return sorted_projects
```

In diesem Ansatz wird für jedes Projekt ein Übereinstimmungsscore berechnet, der die Übereinstimmung mit den Nutzerpräferenzen widerspiegelt. Projekte mit einem höheren Score werden als besser passend für den Nutzer betrachtet.

7.6 Visualisierung der Präferenzgewichtung

Um die Komplexität dieses Vorgangs zu veranschaulichen, zeigt das folgende Diagramm ein Beispiel, in dem die Gewichtung der Verbindung zwischen fünf Beispielkategorien und Projekten, sowie zwischen Kategorien und Nutzern dargestellt wird. Jede Verbindung repräsentiert einen gerichteten Vektor, der die Präferenz eines Nutzers in einem fünfdimensionalen Raum darstellt.

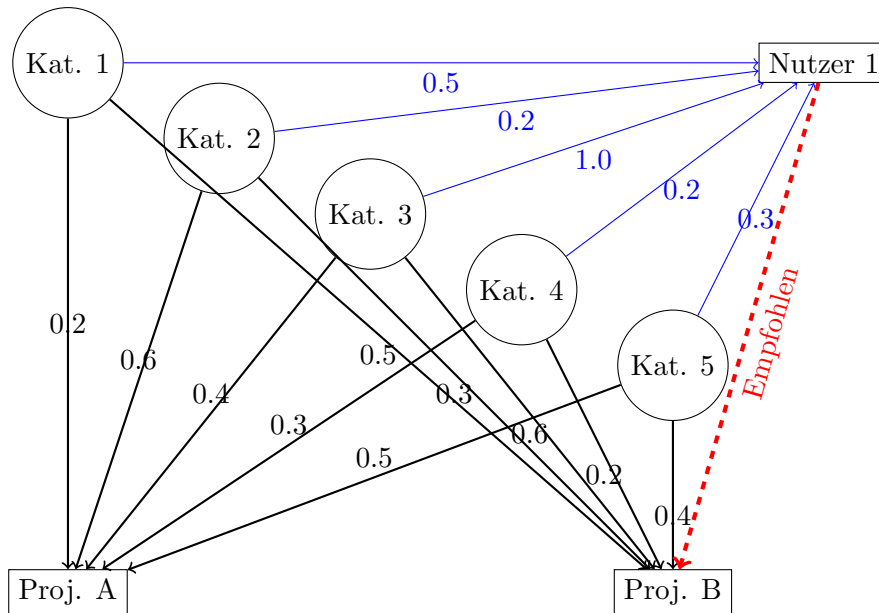


Figure 1: Visualisierung der Präferenzvektoren von Projekten und Nutzern in TurboContriver

8 Zuteilungs-Algorithmus und Verlaufsdiagramm

Zuteilungs-Algorithmus

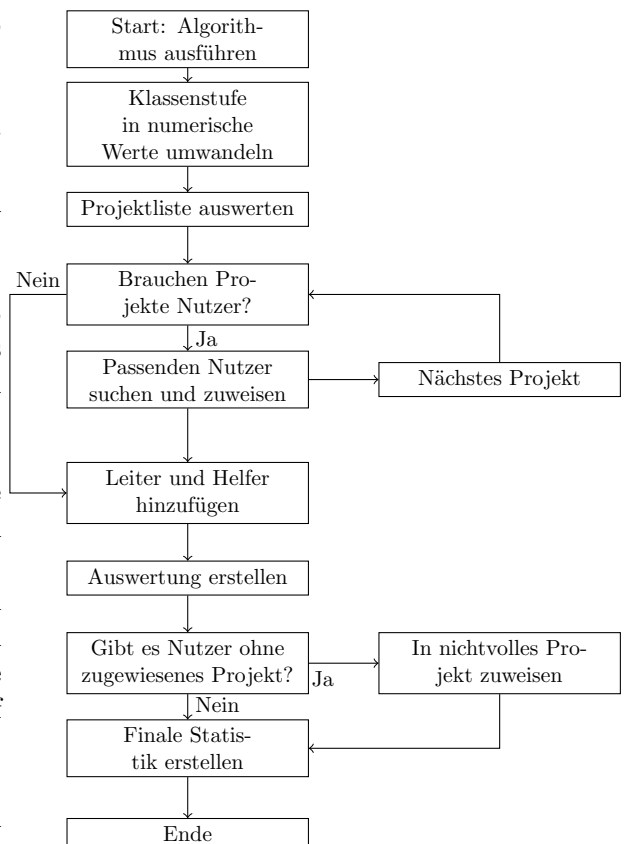
Der vorgestellte Algorithmus in "Turbo Unlimited" ist ein ausgeklügeltes, mehrschichtiges System, das zur effizienten Verwaltung und Durchführung von Schulprojektwahlen konzipiert wurde. Er beginnt mit der Umwandlung der Klassenstufen in numerische Werte, um die Eignung von Projekten für verschiedene Altersgruppen zu bestimmen. Danach wertet er die Nutzerstimmen aus, um sicherzustellen, dass jeder Benutzer genau drei Stimmen abgibt. Bei unvollständigen Stimmabgaben ergänzt der Algorithmus fehlende Stimmen durch ein anderes geeignetes Projekt, basierend auf der Klassenstufe und Interessen des Benutzers.

Daraufhin weist der Algorithmus Projektleitern und unterstützenden Mitgliedern ihre Rollen zu. Sie sichern die Teilnahme von Projektleitern an ihren eigenen Projekten und integriert die festgelegten, zusätzlichen Helfer.

Der Hauptkern des Algorithmus steuert den gesamten Ablauf, von der Zuweisung der Benutzer zu Projekten bis zur Endauswertung. Dieser Prozess beinhaltet eine detaillierte Abgleichung, bei der Benutzer basierend auf ihren Präferenzen, Klassenzugehörigkeiten und den Kapazitäten der Projekte zugewiesen werden.

Nach der Zuordnung aller Benutzer zu Projekten werden die Projektdaten und Benutzerergebnisse in verschiedene von dem Administrator gewünschte CSV-Dateien exportiert, die umfassende Informationen zu den Teilnehmern und ihren zugewiesenen Projekten enthalten.

Algorithmus Verlaufsdiagramm



9 Designoptimierung und Reduzierung der Nutzerkomplexität

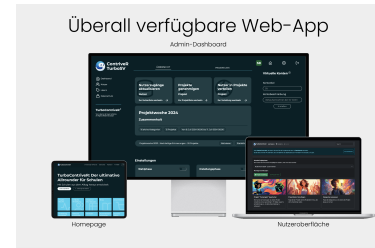
Im neuesten Update von TurboContriver wurde das Design einer minimalistischen Überarbeitung unterzogen, die auf eine Reduzierung der Nutzerkomplexität abzielt. Verglichen mit dem Vorgängerprojekt präsentiert sich die Benutzeroberfläche jetzt aufgeräumter und fokussierter, wodurch die Benutzerführung intuitiver gestaltet ist. Diese gestraffte Designphilosophie trägt dazu bei, dass auch Nutzer mit geringeren technischen Vorkenntnissen sich schnell zurechtfinden. Der Erfolg dieses Ansatzes spiegelt sich in der positiven Resonanz der Anwender wider, die eine verbesserte Handhabung und eine angenehmere Interaktion mit der Software melden.



Mobile Anwendung



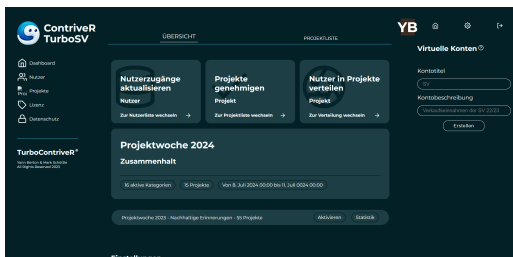
Cross Platform Design



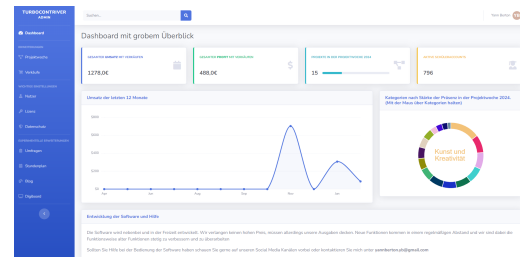
Web Anwendung

Durch Anwendung von A/B- beziehungsweise Split-Testing konnte eine Verbesserung des Designs empirisch belegt werden.

Hier ein Beispiel aus dem Bereich des Admin-Dashboards:



Altes Dashboard



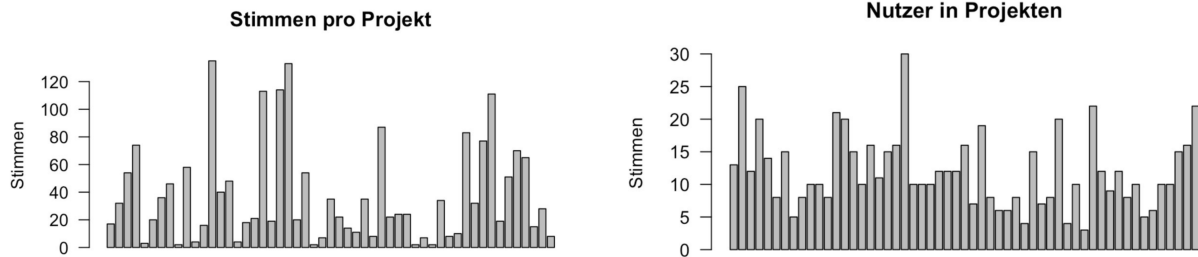
Neues Dashboard

Das alte Design war eher dunkel, hatte weniger angezeigte Information und ging eher in eine verspieltere Designrichtung. Nach Rückmeldungen der Administratoren der Anwenderschule wurde das Design zu einem eher professionellen, weißen Erscheinungsbild geändert, mit veränderter Navigation und höherer Präsenz von wichtigen Informationen.

Weitere A/B Tests wurden im Bereich des Nutzer-Homescreens, der Verkaufsplattform, der Bestellungsverwaltung, der Projekterstellung, der Projektbearbeitung, des Stundenplans, der Landing-Page (<https://turbosv.de>) und der Nutzerverwaltung, durchgeführt.

10 Ergebnisse

Die Projektwoche, die mit der Software TurboContriver am Käthe Kollwitz Gymnasium Neustadt in der vorletzten Ferienwoche durchgeführt wurde, war ein herausragender Erfolg. Von den 800 teilnehmenden Schülern konnten 93% ihr bevorzugtes Projekt wählen und daran teilnehmen. Diese hohe Erfüllungsrate der Schülerwünsche verdeutlicht die Leistungsfähigkeit des Algorithmus von TurboContriver bei der optimalen Zuweisung der Teilnehmer gemäß ihren Präferenzen. Die Anwendung der Software trug zu einer reibungslosen und effektiven Organisation der Projektwoche bei, was sowohl die administrativen Herausforderungen minimierte als auch die Zufriedenheit der Nutzer maximierte.



Die anonymisierten Auswertungsgrafiken der Projektwoche am Käthe Kollwitz Gymnasium Neustadt zeichnen ein Bild effektiver Allokation durch den TurboContriver Algorithmus. Der Graph "Stimmen pro Projekt" zeigt deutliche Nutzerpräferenzen mit Spitzenwerten bei einigen Projekten, was auf überdurchschnittliche Beliebtheit hinweist. Trotz der Varianz in der Projektwahl hat der Algorithmus für eine ausgewogene Besetzung aller Projekte gesorgt. Die gleichmäßige und zufriedenstellende Verteilung der Nutzer über alle verfügbaren Projekte hinweg unterstreicht die effiziente Umsetzung der Software und belegt den Erfolg in der Zuteilung, indem fast allen Teilnehmern ihre Wunschprojekte ermöglicht wurden.

11 Quellen und Literaturverzeichnisse

Django <https://www.djangoproject.com>

12 Dankaussagungen Unterstützer

Professor Christian Fahse - Persönlicher Unterstützer