|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| htl-logo | **HTBL SAALFELDEN**  **Höhere Abteilung für Informatik** | HTL_Logo |

Pflichtenheft zur Diplomarbeit

DermaAI: Intelligente Hautanalyse

Gesamtprojekt

Entwicklung eines KI-Modells zur Detektion und Klassifikation pigmentierten Hautläsionen und dessen Integration in eine Mobile App

Diplomarbeitsnummer  
5AHINF-24/25-DA11

**Backend (Datenbank, Verwaltung der medizinischen Daten)**

Jonas Maier 5AHINF Betreuer: Dipl.-Ing. Dr.

Gerhard Gaube

**Frontend (Mobile App, Desktop-Anwendung)**

Jonas Bogensberger 5AHINF Betreuer: Dipl.-Ing. Dr.

Michael Wimmer

**KI-Modell in Python, API und Appanbindung**

Daniel Jessner 5AHINF Betreuer: Dipl.-Ing. Dr.

Gerhard Gaube

Schuljahr 2024/25

Abgabevermerk:

Datum: 08.10.2024 übernommen von:

DIPLOMARBEIT

**5AHINF – Reife und Diplomprüfung 2024/25**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thema** | Entwicklung eines KI-Modells zur Detektion und Klassifikation pigmentierter Hautläsionen und dessen Integration in eine Mobile App | |
| **Aufgabenstellung**  **(Kurzfassung)** | Im Rahmen des Projekts soll ein KI-Modell zur **Detektion und Klassifikation von pigmentierten Hautläsionen** entwickelt werden, unteranderem basierend auf dem HAM10000-Datensatz. Das Projekt umfasst die **vollständige Umsetzung des Machine Learning Life Cycles**, von der **Datenvorbereitung** über die **Modellentwicklung** bis hin zur **Modellbewertung** und I**ntegration** in eine mobile Anwendung. Zudem wird das Modell als **Webservice (RESTful API)**,ein Frontend auf einem **mobilen Gerät** und eine Desktop-Anwendung mit Visualisierung durch Pyhton-Bibliothekenbereitgestellt. Ziel ist es, eine mobile App zu entwickeln, die Hautläsionen anhand von Bildern erkennt und klassifiziert. | |
| **Kandidaten / Kandidatinnen** | | **Betreuer / Betreuerin** |
| Jonas Maier | | Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Gaube |
| Jonas Bogensberger | | Dipl.-Ing. Dr. Michael Wimmer |
| Daniel Jessner | |  |
| **Externe Kooperationspartner** | | |
| Firma / Institution: - | | |
| Betreuer / Kontaktperson: - | | |
| Schriftliche Kooperationsvereinbarung liegt vor: - | | |
| **Budget:** | | |
| Bedeckung durch: 180 Arbeitsstunden im Rahmen der Schulausbildung | | |
| **Geplante Verwertung der Ergebnisse:**  Die Ergebnisse des Projekts sollen in einer **mobilen Anwendung** genutzt werden, die es ermöglicht, Bilder von **Hautläsionen** in Echtzeit zu analysieren und zu klassifizieren. Das entwickelte KI-Modell kann zur **Früherkennung von Hautkrebs** beitragen, indem es Ärzten und Nutzern eine schnelle und präzise Einschätzung von Hautveränderungen bietet. Zudem kann das Modell über eine **RESTful API** in andere medizinische Systeme integriert werden, um eine breitere Anwendung in der Telemedizin zu unterstützen. | | |

**Erklärung**

Die unterfertigten Kandidaten / Kandidatinnen haben gemäß § 34 (3) SchUG in Verbindung mit § 22 (1) Zi. 3 lit. b der Verordnung über die abschließenden Prüfungen in den berufsbildenden mittleren und höheren Schulen, BGBl. II Nr. 70 vom 24.02.2000 (Prüfungsordnung BMHS), die Ausarbeitung einer Diplomarbeit mit der umseitig angeführten Aufgabenstellung gewählt.

Die Kandidaten / Kandidatinnen nehmen zur Kenntnis, dass die Diplomarbeit in eigenständiger Weise und außerhalb des Unterrichtes zu bearbeiten und anzufertigen ist, wobei Ergebnisse des Unterrichtes mit einbezogen werden können.

Die Abgabe der vollständigen Diplomarbeit hat bis spätestens

08.04.2025

beim zuständigen Betreuer zu erfolgen.

Die Kandidaten / Kandidatinnen nehmen weiters zur Kenntnis, dass gemäß § 9 (6) der Prüfungsordnung BMHS nur der Schulleiter bis spätestens Ende des vorletzten Semesters den Abbruch einer Diplomarbeit anordnen kann, wenn diese aus nicht beim Prüfungskandidaten (bei den Prüfungskandidaten) gelegenen Gründen nicht fertiggestellt werden kann.

|  |  |
| --- | --- |
| **Kandidaten / Kandidatinnen** | **Unterschrift** |
| Jonas Maier |  |
| Jonas Bogensberger |  |
| Daniel Jessner |  |

DI Dr. Gerhard Gaube DI Dr. Michael WImmer

Prüfer Prüfer

DI Gernot Aigner DI Franz Höller

Abteilungsvorstand Direktor

Genehmigung:

St. Johann, am 08.10.2024 Johann Plakolm

Landesschulinspektor

Inhaltsverzeichnis

[1. Aufgabenstellung 5](#_Toc179040522)

[a. Projektfindung 5](#_Toc179040523)

[b. Ausgangslage 5](#_Toc179040524)

[c. Ziele 5](#_Toc179040525)

[Muss-Ziele 5](#_Toc179040526)

[Soll-Ziele 8](#_Toc179040527)

[2. Tech-Stack 8](#_Toc179040528)

[3. Projektorganisation 8](#_Toc179040529)

[d. Rollenverteilung 8](#_Toc179040530)

[e. Aufgabenverteilung 9](#_Toc179040531)

[Jonas Maier 9](#_Toc179040532)

[Jonas Bogensberger 9](#_Toc179040533)

[Daniel Jessner 9](#_Toc179040534)

[f. Zeitplan 10](#_Toc179040535)

# Aufgabenstellung

## Projektfindung

Angesichts des enormen Potenzials der **künstlichen Intelligenz** in zahlreichen Bereichen, insbesondere in der **Medizin**, hat sich das Diplomarbeit-Team entschieden, ein Projekt in diesem Umfeld zu realisieren. Nach einer intensiven Beratungs- und Entscheidungsphase mit dem Betreuer Gerhard Gaube fiel die Wahl auf ein KI-Projekt im Bereich der **Dermatologie**, welches von der **FH JOANNEUM** in Graz am 09.07.2024 erstmals ausgeschrieben wurde . Ziel ist die Entwicklung eines Modells, das Hautläsionen analysiert und klassifiziert, um den Nutzer frühzeitig auf mögliche Risiken aufmerksam zu machen oder Unsicherheiten zu beseitigen. Dieses Projekt bietet dadurch einen Beitrag zur **Früherkennung von Hautkrebs**.

## Ausgangslage

Für dieses Projekt stehen keine vordefinierten Ressourcen zur Verfügung. Daher werden verschiedenste öffentliche Quellen verwendet, welche medizinische Daten zur Verfügung stellen, unteranderem der **HAM10000-Datensatz**, der eine umfangreiche Sammlung von **dermatoskopischen Bildern** Interessierten zugänglich macht. Diese Daten werden in eine geeignete **Datenbank** importiert und dienen als Grundlage für das Training des KI-Modells. Im Anschluss soll das trainierte Modell in eine mobile App integriert werden, die es Nutzern ermöglicht, Bilder von Hautläsionen hochzuladen, um eine Klassifikation zu erhalten – mit dem Ziel, eine potenzielle Hautkrebserkrankung frühzeitig zu erkennen oder Entwarnung zu geben.

## Ziele

### Muss-Ziele

Folgende Ziele sind für die Vollendung des Projekts vorgesehen:

1. Datenvorbereitung

* ***Zusammenstellen der medizinischen Bilddaten als Grundlage des KI-Trainings***

Aus verschiedensten Datensammlungen, welche das Internet und vorzugsweise seriöse Institutionen zur Verfügung stellen, soll ein umfangreiches Kontingent an medizinischen Bilddaten erschaffen werden, welches das KI-Modell im Laufe des Trainings analysiert.

* ***Datenbank***

Die gesammelten Daten werden in eine Datenbank importiert und später dem KI-Modell zur Verfügung gestellt. Außerdem werden Benutzerdaten und eine Historie vergangener Analysen für jeden Benutzer gespeichert.

* ***Aufteilung der Daten***

Innerhalb der Datensammlung sollen die Daten in Trainings-, Validierungs- und Testdatensätze aufgeteilt werden, damit ein bestmögliches Lernen für das KI-Modell ermöglicht wird.

1. Modellentwicklung

* ***KI-Modelle***

Auswahl und Implementierung geeigneter Machine Learning Algorithmen, insbesondere **Convolutional Neural Networks** (CNNs). Es sollen unterschiedliche Ansätze untersucht werden wie z.B. eine direkte Klassifikation, oder ein zweistufiger Prozess wo zuerst die Läsion detektiert (Bounding Box, Semantic Segmentation, etc.) wird und anschließend klassifiziert.

* ***Training der Modelle***

Die Modelle werden anhand der gesammelten Daten trainiert und die Modellparameter bestmöglich optimiert (Hyperparameter-Tuning).

1. Modellbewertung

* ***Evaluierung der Modellleistung***

Die unterschiedlichen Ansätze des KI-Modells werden vom Projekt-Team anhand relevanter Metriken wie Accuracy, Precision, Recall, AUROC und F1-Score evaluiert und entsprechend dokumentiert.

1. Desktop-Anwendung

* ***UI das Daten IO ermöglicht und Ergebnisse visualisiert in Python***

Es soll auch in Python für eine Desktop-Anwendung ein einfaches Userinterface entwickelt werden, welches Daten-IO ermöglicht und mithilfe entsprechender Bibliotheken eine Visualisierung der Ergebnisse ermöglicht.

1. API

* ***DB-Zugriff***

Zusätzlich zur Datenbank soll eine API als Vermittler zwischen Daten und KI-Modell dienen. Diese stellt sicher, dass jeglicher Datenverkehr gewissen Sicherheitsmaßnahmen entspricht und verschlüsselt wird.

* ***KI-Zugriff***

Zusätzlich zur Datenbank-API soll eine API als Vermittler zwischen Software und dem Benutzer (Frontend) dienen. Diese stellt sicher, dass jeglicher Datenverkehr gewissen Sicherheitsmaßnahmen entspricht und verschlüsselt wird.

1. Integration in eine mobile APP

* ***Realisierung der Software auf Android***

Die Software soll auch auf mobilen Endgeräten (Android) realisiert werden. Diese soll beinhalten:

* Entwicklung einer einfachen mobilen Anwendung, die es Nutzern ermöglicht, Bilder von Hautläsionen aufzunehmen und klassifizieren zu lassen.
* Integration der RESTful API in die mobile App zur Echtzeit-Bereitstellung der Klassifikationsergebnisse.
* Dem Benutzer wird mitgeteilt, ob das Ergebnis gutartig oder bösartig ausfällt.
* Frontend für Login und Anzeigen der Daten

### Soll-Ziele

Folgende Ziele sind für eine Bearbeitung **nach Abschluss allen Soll-Ziele** vorgesehen, und sollen die Software erweitern beziehungsweise ergänzen.

* **Optimierung**

Da für den Benutzer die Perfomance einer Software ein ausschlagegebender Faktor ist, wäre eine Optimierung (besonders UI) nach Vollendung der Muss-Ziele wünschenswert.

* **Deployment der Software**

Die fertige Software soll online (Datenbank, API) für alle Benutzer zugänglich sein.

* **Bereitstellung des KI-Modells direkt am Mobile Device**

# Tech-Stack

Um die Erreichung der Ziele zu ermöglichen, wird auf folgenden Tech-Stack zurückgegriffen:

* **Datenmanagement**: MongoDB, Python, Pandas, Numpy, OpenCV
* **Modellentwicklung und Evaluierung:** TensorFlow Keras oder PyTorch, scikit-learn
* **API-Entwicklung in Python:** Flask, FastAPI
* **API-Entwicklung in Javascript:** AdonisJS
* **Mobile Development für Android:** Flutter, Kotlin
* **Desktop-Anwendung:** Python

# Projektorganisation

## Rollenverteilung

|  |  |
| --- | --- |
| **Auftraggeber** | HTL Saalfelden |
|  |  |
| **Hauptbetreuer** | DI Dr. Gerhard Gaube |
| **Nebenbetreuer** | DI Dr. Michael Wimmer |
|  |  |
| **Projektleiter** | Jonas Maier |
|  |  |
| **Projektteam** | Daniel Jessner  Jonas Bogensberger |

## Aufgabenverteilung

### Jonas Maier

* Testdaten per Webscraping sammeln und in DB speichern
* Aufsetzten einer einfachen RESTful API für die Speicherung der gesammelten Daten
* Testdaten für das Training der KI vorbereiten und aufteilen

### Jonas Bogensberger

* Android App
* Desktop-Anwendung
* Python-Visualisierung

### Daniel Jessner

* Auswahl und Implementierung geeigneter Machine Learning Algorithmen
* Training der KI-Modelle
* Evaluierung der Modellleistung
* KI-API für Frontend
* Anbindung der KI-Modelle an Backend

## Zeitplan

Ein Bild, das Reihe, Diagramm, Text, Zahl enthält.

Automatisch generierte Beschreibung