
DIAGNOSING SKIN DISEASES USING SMARTPHONE CAMERA

Evaluation of a Digital Health Project Idea by Pascal Brunner

26. JANUAR 2021

ZHAW – HS20

Modul: eHealth

Inhaltsverzeichnis

1	Technische Lösung.....	2
1.1	Technische Komponenten.....	2
1.2	Komponenten-Beschreibung und erste Aufwandsschätzung	2
2	Risiken	4
2.1	Technische Risiken.....	4
2.2	Nicht-technische Risiken	4
3	Persönliche Einschätzung	6
3.2	Nächste Schritte	6

Der nachfolgende Report soll als Grundlage für die Erarbeitung einer neuen mobilen App sein. Diese App hat das Ziel, Hautkrankheiten oder Hautverletzung mittels der Handy-Kamera und dem Einsatz von künstlicher Intelligenz zu diagnostizieren und eine entsprechende Behandlungsempfehlung abzugeben.

1 Technische Lösung

In diesem Kapitel wird kurz auf die einzelnen Komponenten eingegangen und im zweiten Teil diese detaillierter beschrieben mit einer ersten groben Aufwandsschätzung.

1.1 Technische Komponenten

Grundsätzlich soll die mobile App auf den gängigen Smartphones verwendet werden können, entsprechend gilt es eine App sowohl für den Apple-Store (iOS Geräte) wie auch für den Google-PlayStore (Android Geräte) aufzubereiten. Neben der 'Frontend-Apps' gilt es ein einheitliches Backend-System aufzubauen. Welches nicht nur für die Datenspeicherung, sondern auch für allfällige zukünftige Schnittstellen verwendet werden kann. Das eigentliche Herzstück der App ist die automatische Diagnose mittels künstlicher Intelligenz (KI) bzw. Computer-Vision.

Aufgrund dieser technischen Voraussetzungen, vor allem mit dem Einsatz von Computer-Vision und KI, wird der Aufbau einer reinen Cloud-Plattform bevorzugt, da hier die wesentlichen Vorteilen der Cloud-Plattform genutzt werden können.

Nach der Analyse durch die KI muss das Ergebnis mit einer entsprechend Datenbank abgeglichen und eine (Behandlungs-)Empfehlung dem Patient liefern.

1.2 Komponenten-Beschreibung und erste Aufwandsschätzung

Für eine seriöse und valide Aufwandschätzung müssten die einzelnen Anforderungen und User-Stories genauer elaboriert werden. Doch gilt es eine erste Aufwandschätzung durchzuführen.

Total wird mit ca. 25 Personenmonate gerechnet, wobei dies eine Schätzung ist für das Erlangen einer Marktreife und nicht für ein Minimal Viable Product. Dies entspricht gesamthaft ca. 2 Personenjahre.

Requirements-Engineering

Das Requirements Engineering ist ein vorlaufender Prozess und wird dadurch über den gesamten Projektzyklus durchgeführt. Der Projekterfolg steht und fällt mit dieser Disziplin. Gesamthaft werden hier mit ca. 2 Personenmonate gerechnet.

Backend

Der Aufbau des Backend-Systems wird fundamental sein, für eine effiziente Datenbearbeitung und somit auch für die schnelle Antwortzeit der App. Zusätzlich müssen noch die Regulatorien und Sicherheitsbestimmungen sehr penibel geprüft, getestet und eingehalten werden. Die Datenbank muss sich auf die gängigen Schnittstellen aus der Medizin-Branche stützen, wie beispielsweise FHIR. Aus diesem Grund wird mit einer Aufwandschätzung von ca. 4 Personenmonaten gerechnet.

App-Entwicklung

Da die beiden Betriebssysteme (Android und iOS) doch die einen oder anderen Unterschiede in Sachen Guidelines haben und die User sich unterschiedlichen Gesten je nach Gerät (bspw. Wischen) gewöhnt sind. Müssen die beiden Apps leicht differenziert betrachtet werden. Initial gilt es einheitliche Low-Fi und High-Fi Prototypen zu erstellen und anschliessend diese auf die einzelnen Betriebssysteme zu adaptieren und vor allem bei einer ersten User Gruppe zu evaluieren.

Anschliessend erfolgt der iterative Entwicklungsprozess. Je nach Definition des Minimum Viable Product (MVP), fällt die Entwicklungszeit etwas unterschiedlicher aus. Im Wesentlichen kann pro App mit einem ersten Aufwand von rund 3-4 Personenmonate gerechnet werden.

Computer-Vision / künstliche Intelligenz

Die künstliche Intelligenz bzw. Computer-Vision wird für die eigentliche Diagnose zuständig sein. Eine grosse erste Herausforderung wird es sein, genügend Testdaten zu erhalten, damit das KI-System genügend gut trainiert werden kann. Dabei gilt es wie beim Backend auch zu evaluieren auf welcher Cloud-Plattform dies vollzogen werden kann. Zum aktuellen Zeitpunkt wird empfohlen die Computer-Vision auf derselben Plattform laufen zu lassen, wie das Backend ebenfalls aufgesetzt wurde. Anschliessend gilt es ein geeignete Model mit den jeweiligen KI-/Computer-Vision-Algorithmen aufzusetzen. Danach muss das System trainiert werden, damit man eine hohe verlässliche Antwort erwarten kann. Diese Verlässlichkeit muss ebenfalls alle ethischen Aspekte berücksichtigen.

Alles in allem wird mit ca. 6 Personenmonat Aufwand gerechnet.

Wissensdatenbank

Neben der Bilderkennung und damit mit einer ersten Diagnose, ist die eigentliche Empfehlung ebenso wichtig, wie die eigentliche Erkennung. Es gilt einen Abgleich mit der Diagnose (Resultat der KI) und einer entsprechenden Wissensdatenbank. Die beiden Komponenten müssen Hand-in-Hand funktionieren. Zum einen muss die korrekte Diagnose gestellt werden, zum anderen muss mit der Diagnose die richtige Empfehlung gemacht werden. Des Weiteren muss ein Schwellwert definiert werden, wann das Aufsuchen eines Hautarztes zwingend notwendig ist.

Diese Datenaufbereitung und diesen Suchprozess muss einwandfrei funktionieren, da es ansonsten zu Fehlbehandlungen kommen kann.

Hierzu werden ca. weitere 6 Personenmonate Aufwand benötigt.

2 Risiken

In jedem Projekt gibt es Risiken, diese werden nachfolgend in technische und nicht-technische Risiken aufgeführt

2.1 Technische Risiken

Die technischen Risiken sind nachfolgend aufgelistet.

Abhängigkeit

Durch den Einsatz von Cloud-Technologien begibt man sich in eine direkte Abhängigkeit mit dem entsprechenden Anbieter (bspw. Google, Microsoft, AWS). Das Risiko wird als relativ gering betrachtet, da diese drei grossen Anbieter eine Vielzahl von weiteren Kunden im Einsatz haben.

Datenschutz

Der Datenschutz wird wohl eines der grössten Entscheidungskriterien sein. Die Daten welche verarbeitet werden, sind sehr persönliche und sensible Daten. Diese müssen entsprechend gewahrt und geschützt werden. Das Risiko wird als sehr wichtig und unerlässlich eingeschätzt.

Datenintegrität

Die Daten müssen zu jedem Zeitpunkt die Integrität gewährleisten.

Datenaustausch

Zum einen gilt es den Datenaustausch zwischen Patient und App zu prüfen, vor allem durch den Einsatz von einzelnen Cloud-Komponenten wie bspw. KI, muss der Datenfluss gut geprüft werden. Zum anderen auch für zukünftige Dienstleistungen. So kann in einer weiteren Version die Anforderung auftreten, dass diese Daten direkt zum Hausarzt oder zu einem Spital geliefert werden. Hier muss dann einen sicheren Datenaustausch stattfinden.

Zuverlässigkeit

Die Patienten erwarten eine mindestens so hohe Diagnose, wie bei einem Hautarzt. Entsprechend muss das Modell eine hohe Genauigkeit aufweisen. Dieses Risiko wird ebenfalls als sehr relevant eingeschätzt.

Cyber-Attacken

Je mehr Patienten die App verwenden werden um so mehr wird die App bzw. die ganze Firma zur Angriffsfläche von Hackern. Entsprechend muss hier wie im Kapitel Datenschutz ein grosses Augenmerk gelegt werden, nicht nur technische sondern auch die Sensibilisierung der Mitarbeitenden.

2.2 Nicht-technische Risiken

Die nicht-technischen Risiken sind vor allem auf die einzelnen Benutzer (Patienten) und auf den Staat zurückzuführen.

Einhaltung von Regulatorien

Jedes Land hat seine eigenen Datenschutzgesetze und Regulatorien. Diese müssen zwingend eingehalten werden. Vor allem wenn man in die Nachbarländern oder international expandieren möchte, wird dies kein einfaches Unterfangen. Dieses Risiko wird als unerlässlich eingeschätzt.

Berücksichtigung von ethischen Aspekten

Dieser Punkt ist im direkten Zusammenhang mit der Zuverlässigkeit aus dem Kapitel technische Risiken. Beim Erstellen und Trainieren des KI-Modells muss sichergestellt werden, dass sämtliche ethischen Aspekte berücksichtigt werden. Unter anderem ist die Hautfarbe ein wichtiger Bestandteil,

dass die Diagnose korrekt gemacht wird. Vergisst man beispielsweise die Dunkelhäutigen Personen in seinem Trainingsmodell, so werden hier jedes Mal falsche Einschätzungen gemacht, was direkt zu einer Diskriminierung führen würde. Doch auch Personen mit Sommersprossen oder eher asiatische Gesichtszüge müssen geprüft werden. Dies wird als zwingend zu beachtendes Risiko eingeschätzt.

Identifikation

Neben der Integrität muss die Eindeutigkeit gewährleistet werden. Wie kann man sich als Patient in der App registrieren und wie wird anschliessend Identifikation vollzogen.

Akzeptanz

Es muss im Detail geprüft werden, ob die Zielgruppe genügend gross ist, dass eine solche App überhaupt verwendet wird. Ist das Vertrauen in die Technologie bereits so gross, dass man eine App einem Hausarzt vorziehen wird?

Business-Modell

Ein nicht zu vernachlässigendes Risiko ist, wie die Kosten gedeckt werden können und wie diese App langfristig Profit schlagen kann. Denkbar wäre eine Zusammenarbeit mit Krankenkassen, Hautärzten oder Apotheken. Doch muss auch dies durchgerechnet werden, damit es langfristig zumindest Kostendeckend ist.

3 Persönliche Einschätzung

Berücksichtigt man die unterschiedlichen Punkten, welche auf den vorherigen Seiten elaboriert wurden, sehe ich in diesem Produkt definitiv eine Chance. Ich bin der absoluten Überzeugung, dass solche Telemedizin Angebot in Zukunft Realität werden. Erst kürzlich hat die Krankenkasse Swica¹ ein ähnliches Angebot auf den Markt gebracht, welche in Kombination mit der App funktioniert.

Die Zukunft in der Medizin wird der Schritt vom reaktiven zum proaktiven Behandeln sein.

Des Weiteren sehe ich einen grossen Vorteil, wenn man hier als 'Frist-Mover' agiert, da man hier von Mund-zu-Mund Propaganda profitieren kann.

Empfehlung

Obwohl es noch einige Risiken gibt und die Branche sich im Umbruch befindet, gekoppelt mit einem sehr hohen Aufwand bis zur Marktreife, würde ich eine Investition empfehlen. Mit der Bemerkungen, dass es wohl noch 4-6 Jahren dauern wird, bis dies sich durchgesetzt hat. Der Vorteil der künstlichen Intelligenz ist des Weiteren, dass es mit jedem Patienten und jedem Foto noch zuverlässiger und noch genauere Diagnosen vollziehen kann.

Aus diesem Grund würde ich zu Beginn als eine Art 'Vordiagnose' verwenden und danach Schritt für Schritt in die 'alleinige Diagnose' überführen.

3.2 Nächste Schritte

Als die nächsten Schritte sehe ich definitiv mit dem Beginn des Requirements-Engineering. Es sollen die unterschiedlichen Bedürfnisse aufgenommen werden und im Rahmen von User-Stories ausgearbeitet werden. Daraus resultiert sich ein sehr grosses Backlog, welches man anschliessend priorisieren kann. Dazu kann man dann die Bedürfnisse bspw. nach dem Kano-Modell einordnen und so bestimmen, was das Minimum Viable Product sein wird, um auf den Markt zu gelangen. Zum Requirements-Engineering gehören jedoch nicht nur technische Anforderungen, sondern auch nicht-technische Anforderung. Sprich, welche Gesetze und Regulatorien gilt es zu beachten und müssen zwingend eingehalten werden.

Parallel dazu, würde ich eine Landing-Page aufbauen mit einem Fragebogen um so das Bedürfnis von potentiellen Patienten ebenfalls abzufangen und bereits einmal Präsenz zu markieren.

Wie bereits erwähnt, muss aufgrund der Gesetze und Regulatorien ebenfalls die Cloud-Plattform evaluiert und gegenüber gestellt werden. Somit fällt dann der Entscheid auf die entsprechende Plattform.

Anschliessend gilt es in einem iterativen Prozess das System aufzubauen. In einem ersten Schritt wird ein technischen Durchstich realisiert. Nach der gemeinsamen Schnittstellen Definition, machen sich die einzelnen Teams an die Ausarbeitung der Anforderungen und Umsetzung. Sollte sich im Rahmen des Requirements-Engineering aufzeigen, dass bspw. vielmehr iOS-Benutzer wie Android-Benutzer interessiert sind, könnte man sich überlegen ob man zuerst die eine App und dann die andere machen möchte.

¹ <https://www.swica.ch/de/ueber-swica/portrait/medienmitteilungen/2021/tytohome>

Langfristige Zukunft

Als Schritte für die Zukunft sehe ich des Weiteren viele Kooperationsmöglichkeiten. Nach einer entsprechenden Behandlungsempfehlung, kann mit entsprechenden Hautärzte für eine Konsolidierung zusammengearbeitet werden. Ebenfalls können Krankenkassen miteinbezogen werden, um ein neues 'Model' anzubieten. Aber auch Apotheken oder Hersteller von Cremes können berücksichtigt werden. Doch auch hier gilt es dann zu validieren inwiefern dies mit dem eigentlichen Ziel einhergeht.