

Exposee

Automatisches Schätzen der Haaranzahl in ausgefallenen Haarbüscheln

Janelle Pfeifer

Delpstraße 28

53359 Rheinbach

janelle.pfeifer@smail.inf.h-brs.de

Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Institute of Visual Computing

Fachbereich Informatik

Studiengang: Informatik (B.SC.)

Rheinbach, 15.02.2020

Inhaltsverzeichnis

Exposee	1
1 Problemstellung	3
2 Ziele	4
3 Forschungsstand	5
3.1 Haarausfall	5
3.2 Computervision	5
3.3 Erkennung von Haaren in Green-Screen Bildern	6
4 Methode	6
4.1 Zeitplan	7
4.2 Testhaare	8
5 Fazit	8

1 Problemstellung

In dem Paper „The Hair shedding visual scale: A quick tool to assess hair loss in Women“ wird eine Methode beschrieben, in der Frauen anhand von Bildern den Umfang ihres täglichen Haarausfalls bestimmen können. Dabei werden den Frauen Bilder von abgezählten, ausgefallenen Haarbüscheln gezeigt, die ihrer eigenen Haarlänge entsprechen. Die Frauen wählen das Foto aus, welches ihrem persönlichen täglichen Haarausfall entspricht. Es wurde eine Korrelation festgestellt zwischen Frauen, die klinisch bestätigt Haarverlust erfahren und den Bildern, die sie ausgewählt haben.[1]

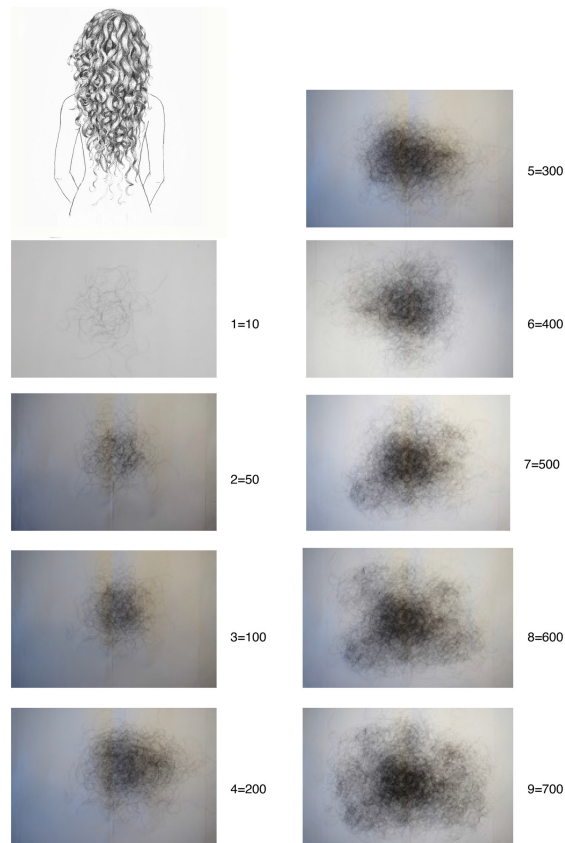


Abb. 1. Visual Shedding Scale für lange Haare aus dem Paper.[1]

In dem Paper wird vorgeschlagen diese Methode in einer Arztpraxis zu verwenden. Eine Patientin soll ihren eigenen Haarausfall objektiver einschätzen können und so eine Diagnose beschleunigen.

Erweitert könnte mithilfe der Methode eine Langzeituntersuchung und Überwachung angestellt werden. So kann Haarausfall bedingt durch saisonale Veränderungen, Haarpflege und Gesundheit überwacht werden.[2, 3, 4]

Dazu muss die Einschätzung des Haarausfalls sehr häufig und konsistent durchgeführt werden. Sie muss auf lange Zeit objektiv bleiben und schnell gehen.

2 Ziele

Das Ziel ist es die Einschätzung eines Haarbüschels, mithilfe von Computervision, zu automatisieren. Es soll ein Kalibriervorgang geben, in dem der Nutzer abgezählte Haarbüschel-Bilder eingibt. Nach der Kalibrierung soll die Menge der Haare in nicht abgezählten Haarbüscheln automatisch geschätzt werden.

So wird eine Langzeitüberwachung der Menge des Haarausfalls möglichst detailliert und mit geringem Arbeitsaufwand für einen menschlichen Nutzer durchführbar.

Neben der Haarmenge in Haarbüscheln, lassen sich auch andere Informationen aus Haarbüscheln ziehen:

- Präsenz von Verunreinigungen, wie Fusseln, in den Haaren.
- Wenn die Haare im Büschel vereinzelt sind, können die Längenunterschiede der Haare erkannt werden.
- Mit einer hochauflösenden Kamera lässt sich erkennen, ob die Haare jeweils mit ihren Haarwurzeln vorhanden sind.

3 Forschungsstand

3.1 Haarausfall

Wie in dem Paper „The Hair shedding visual scale: A quick tool to assess hair loss in Women“ beschrieben, kann man den täglichen Haarausfall als Indikation des gesamten Haarausfalls nehmen.[1]

Haarausfall wird von mehreren Faktoren bestimmt und ist grundlegend gesund. Haarausfall ist nicht uniform. Er kann sich abhängig von dem Haartyp, der Haarlänge und der Haarpflege-Methode jeden Tag ändern und Muster aufweisen.

Eine Person die ihre Haare einmal in der Woche kämmt kann zum Zeitpunkt des Kämmens mehr Haarausfall erwarten, als eine Person die ihre Haare jeden Tag kämmt.

Hinzukommen saisonale Unterschiede in dem Haarverlust.[2]

Jeder Mensch hat ein eigenes Haarausfall-Muster. Abweichungen von diesem Muster können Anzeichen von Krankheiten und Mangelerscheinungen sein. Beispielsweise ist erhöhter Haarausfall ein Symptom von Eisenmangel.[4]

3.2 Computervision

In dem Bereich der Bildverarbeitung gibt es viele Algorithmen, die es ermöglichen Objekte in einem Bild erkennbar zu machen und zu verarbeiten.

Region Growth ist ein Verfahren, bei dem ein Bild in Regionen unterteilt wird. So werden zum Beispiel Sektionen mit ähnlicher Farbe herausgestellt.

Skelettierung reduziert Objekte in einem Bild auf eine Pixelbreite. So können Linien auf eine Pixelbreite geschrumpft werden.

Dynamischer Schwellwert kann genutzt werden, um Schatten aus einem Bild zu entfernen. Ein dynamischer Schwellwert ist geeignet für kompliziertere Bildern und Belichtungssituationen.

Hochpassfilter erhält hochfrequente Bildanteile, während Niederfrequente verschwindet bzw. abgeschwächt werden. Hochfrequent sind Bereiche mit schnellen Farb- und Helligkeitsveränderungen. Das tritt beispielsweise bei Linien und Kanten auf.

Kantendetektion nutzt Hochpassfilter, um Kanten in einem Bild zu erkennen.

3.3 Erkennung von Haaren in Green-Screen Bildern

In dem Paper „Improved Chromakey of Hair Strands via Orientation Filter Convolution“ wird eine Methode beschrieben wie Haarsträhnen von einem Green-Screen Hintergrund getrennt werden können. Dazu wird die Kontinuität der Haarsträhnen ausgenutzt. [5]

4 Methode

Dem Programm werden Bilder von abgezählten Haarbüscheln zur Kalibrierung gegeben. Die Anzahl der Haare in dem Büschel werden angegeben.

Nach der Kalibrierung wird die Haarmenge auf Bildern mit nicht abgezählten Haarbüscheln geschätzt.

Ein Ansatz dafür, ist die Pixel, auf denen Haare zu sehen sind, zu zählen. Der Prozentsatz der Haarpixel wird während der Kalibrierung mit Haarmengen korreliert. Diese Korrelation wird für die Schätzung verwendet.

Die Haarfarbe, und Unterschiede in der Helligkeit zum Hintergrund können helfen um Haar-Pixel zu isolieren.

Kantendetektion kann genutzt werden, um Haare zu erkennen und gleichzeitig weiche Schatten auszuschließen.

Region Growth kann genutzt werden um die Dichte der Haarbüschel zu erkennen. Diese könnte ebenfalls mit der Haarmenge korreliert werden. Ein Ansatz der Dichte ist: Je mehr Regionen in Region Growth gefunden wurden, umso dichter liegen die Haare beieinander in dem Haarbüschel. Kleine Regionen, mit wenigen Pixeln, deuten ebenfalls auf eine höhere Dichte hin.

Weiche Schatten können mit einem adaptivem Schwellwert entfernt werden. So lassen sich Unterschiede in der Belichtung der Bilder ausgleichen.

Skelettierung und Hochpassfilter können genutzt werden, um die Breite der Haare irrelevant zu machen. Dadurch kann der Einfluss von Verunreinigungen in den Haaren minimiert werden. Bei Verunreinigungen kann es sich zum Beispiel um kleine Mengen von Fusseln handeln.

4.1 Zeitplan

- Woche 1, bis zum 21.2.

Entwicklung einer Haar-Pixel Erkennung mit Schattenbehandlung.

- Woche 2, bis zum 28.2.

Behandlung von Verunreinigungen, Korrelation der Pixelratio zu Haarmenge. Testen der Pixeldetektion mit unterschiedlichen Haaren.

- Woche 3, bis zum 6.3.

Entwicklung einer Haar-Dichte Erkennung. Korrelation zu Haarmenge.

- Woche 4, bis zum 13.3.

Testen der Dichte-Erkennung. Kalibrierung bereitstellen und Testen.

- Woche 5, bis zum 20.3. Suche nach Kalibrierung mit geringem Input-aufwand Schätzooption bereitstellen und Testen

- woche 6, bis zum 27.3.

Speichern der Schätz-Ergebnisse in einem Graph. weitere Informationen messen. Verunreinigung in den Haaren erkennen und messen.

- Woche 7, bis zum 3.4.

Schätz-Ergebnisse sammeln. Puffer / Ausarbeitung schreiben.

- Woche 8, bis zum 10.4.

Schätz-Ergebnisse sammeln. Puffer / Ausarbeitung schreiben.

4.2 Testhaare

Primär wird mit meinen eigenen Haaren getestet. Weiter Haare werden von Freunden und Familie bereitgestellt.

Getestet wird an:

- Knielangen, dunkelroten Haaren
- Hüftlangen, feinen, blonden Haaren
- Schulterlangen, braunen Haaren
- Den Bildern aus dem Paper „The Hair shedding visual scale: A quick tool to assess hair loss in Women“

5 Fazit

Es wird eine praktische Methode gegeben eine Langzeitüberwachung von Haarausfall anzustellen.

So wird der Anwender sich bewusst, welcher tägliche Haarausfall normal ist und welche Menge besorgniserregend ist. Haarausfall ist sehr variabel und wird durch viele Faktoren beeinflusst.

Eine Langzeitüberwachung beruhigt den Nutzer bei saisonalem Haarausfall und gibt Hinweise auf die allgemeine Gesundheit der Haare.

Die Langzeitüberwachung macht den Haarausfall transparenter und berechenbarer. So wird der Nutzer früher aufmerksam auf anomalen Haarausfall und kann darauf besser reagieren. Haarverlust ist ein Indikator für viele Krankheiten und kann somit als Warnsystem dienen.

Literatur

- [1] María Martínez-Velasco u. a. „The Hair Shedding Visual Scale: A Quick Tool to Assess Hair Loss in Women“. In: *Dermatology and Therapy* 7 (Feb. 2017). DOI: 10.1007/s13555-017-0171-8.
- [2] E.Y. Hsiang u. a. „Seasonality of hair loss: a time series analysis of Google Trends data 2004 to 2016“. In: *British Journal of Dermatology* 178 (Okt. 2017). DOI: 10.1111/bjd.16075.
- [3] Howard Maibach und Ian Yamaguchi. „Chemically Induced Hair Loss/Alopecia“. In: Jan. 2012, S. 1935–1942. ISBN: 978-3-642-02034-6. DOI: 10.1007/978-3-642-02035-3_205.
- [4] Leonid Trost, Wilma Bergfeld und Ellen Calogeras. „The diagnosis and treatment of iron deficiency and its potential relationship to hair loss“. In: *Journal of the American Academy of Dermatology* 54 (Juni 2006), S. 824–44. DOI: 10.1016/j.jaad.2005.11.1104.
- [5] Chloe Legendre, David Krissman und Paul Debevec. „Improved chromakey of hair strands via orientation filter convolution“. In: Juli 2017, S. 1–2. ISBN: 978-1-4503-5015-0. DOI: 10.1145/3102163.3102200.