

Technische Hochschule Köln

Fakultät für Informatik und Ingenieurwissenschaften

BACHELORARBEIT - EXPOSE

Der Einfluss von Farbnormalisierung auf künstliche neuronale Netze

Vorgelegt an der TH Köln

Campus Gummersbach

im Studiengang

Medieninformatik

ausgearbeitet von:

TORBEN KRAUSE

(Matrikelnummer: 11106885)

Erster Prüfer: Prof. Dr. Martin Eisemann

Zweiter Prüfer: Prof. Dr. ?????

Gummersbach, im Februar

Inhaltsverzeichnis

1	Problemstellung	2
2	Lösungsansatz	2
3	Vorgehen	3
4	Vorläufige Gliederung	4
5	Zeitplan	5

1 Problemstellung

Das Trainieren eines künstlichen neuronalen Netzes ist ein langwieriger Prozess, bei dem eine große Menge von Ressourcen benötigt werden. Zum einen werden Hardwarekomponenten benötigt, welche für Matrizenmultiplikation geeignet sind, und zum anderen wird je nach Umfang des neuronalen Netzes eine gewisse Trainingszeit vorausgesetzt. Zusätzlich werden für ein effektives neuronales Netz oftmals mehrere tausend Trainingsdaten benötigt, welche zusätzlich durch ihre Größe die Trainingszeit beeinflussen. Neben der Größe der Bilder spielt die Ausleuchtung der Objekte auf den Bildern eine große Rolle. Durch eine einseitige Beleuchtung entstehen Schatten und Erhellungen, welche die Farben der Objekte verändern. Durch die verfälschten Farbwerte können Probleme bei der richtigen Zuordnung der Objekte entstehen. Diese können die richtige Erkennungsrate des künstlichen neuronalen Netzes beeinflussen, da mehrere Farbwerte für die selbe Oberfläche möglich sind. Das kann zu fehlerhaften Zuweisungen zwischen den erlernten Klassen führen.

2 Lösungsansatz

Eine Möglichkeit um die Trainingsergebnisse optimieren zu können besteht darin, die Farbwerte der Trainingsdaten zu normalisieren, um mögliche Farbverfälschungen, welche durch unausgeglichene Belichtungen entstehen, auszugleichen. Ursachen für Farbverfälschungen können beispielsweise, unterschiedliche Licht-Farben, -Positionen oder auch mehrere Lichtquellen sein. Bei einer Farbnormalisierung, werden beispielsweise benachbarte Pixel, die im gleichen Farbraum liegen, auf einen Farbwert angepasst, damit keine großen Farbabweichungen auftreten. Es gibt viele derartige Algorithmen, welche unterschiedliche Ansätze verfolgen. Um einen Einblick in die Möglichkeiten der Algorithmen zu zeigen, werden einige im folgenden beschrieben:

- Die umfassende Farbnormalisierung (Comprehensive Color Normalization) versucht die Lokalisierungs- und Objektklassifizierungsergebnisse, in Kombination mit der Farbindizierung, zu erhöhen [FSC98]. Dieser Algorithmus ist iterativ und arbeitet in zwei Stufen. Die erste Stufe besteht darin, den roten, grünen und blauen Farbraum mit normalisierter Intensität zu verwenden, um jedes Pixel zu normalisieren. Die zweite Stufe sorgt für eine Normalisierung jedes Farbkanals separat, wodurch die Summe der Farbkomponenten einem Drittel der Pixelanzahl entspricht. Durch diese Normalisierung wird die Anzahl der Farbwerte in einem Bild verringert.
- Ein weiterer Ansatz ist der Gray-World-Algorithmus [BB01]. Bei dieser Normalisierung, wird davon ausgegangen, dass es drei Faktoren gibt, welche das Beleuchtungsspektrum verändern können. Diese werden auf den roten, grünen und blauen

Farbkanälen angewendet. Eine Veränderung der beleuchteten Farbe kann durch die Skalierung von α , β und γ in den RGB-Farbkanälen modelliert werden (αR , βG , γB). Es kann eine Konstanzlösung erzielt werden, indem jeder Farbkanal durch seinen Durchschnittswert geteilt wird.

- Die Histogram Equalization, oder auch Histogrammausgleichung, ist eine nicht lineare Transformation, welche die Pixelrang beibehält und in der Lage ist, eine monoton steigende Farbtransformation zu Normalisieren [Goa+03]. Es gilt als eine stärkere Methode als der Gray-World-Algorithmus. Die Ergebnisse dieser Methode, haben üblicher weise einen übermäßigen blauen Farbkanal, welcher das Bild unnatürlich wirken lässt.

Die aufgeführten Verfahren stellen nur einen Teil der Algorithmen, welche verwendet werden können dar. Für die Bachelorarbeit sollen im vorhinein einige der Verfahren ausgewählt und getestet werden.

3 Vorgehen

Für die Bachelorarbeit sollen mehrere Bildnormalisierungs-Algorithmen auf verschiedenen Datensätzen angewendet und im Training verwendet werden. Diese Datensätze bestehen aus mehreren Klassen welche mit unterschiedlichen Lichtverhältnissen aufgenommen werden. Darauf hin werden die verschiedenen Netze miteinander verglichen. Dabei soll herausgearbeitet werden, welchen Einfluss die normalisierten Bilder auf das Training haben. Optimaler weise, soll die Annahme bestätigt werden, indem eine Erhöhung der fehlerfreien Erkennungsrate des neuronalen Netzes aufgezeigt werden kann. Die Trainingsdaten sollen zur Verdeutlichung der Trainingsergebnisse mit verschiedenen Lichtverhältnissen generiert, oder angepasst werden.

Geplante Durchführung

(Die Schritte 2-5 werden für jedes ausgewählte Verfahren durchgeführt. Jedes Training wird auf unterschiedlichen Netzen durchgeführt.)

1. Training der Datensätze ohne Normalisierung
2. Datensatz Farbnormalisieren
3. Training der Normalisierten Datensätzen auf einem weiteren Netz
4. Auswertung des Trainings
5. Vergleich der Normalisierungs-Verfahren

4 Vorläufige Gliederung

1. Deckblatt
2. Vorwort
3. Danksagung
4. Abstract
5. Inhaltsverzeichnis
6. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis
7. Abkürzungsverzeichnis
8. Einleitung
 - (a) Problemstellung und Ziele
 - (b) Begründung der These
 - (c) Anforderungen
 - (d) Struktur der Arbeit
9. Theoretische Grundlagen
 - (a) neuronale Netze
 - i. Funktionsweise künstlicher neuronaler Netze
 - ii. Entstehung von Trainingsdaten
 - (b) Das digitale Bild
 - i. Aufbau vom Bildern
 - ii. Einfluss von Belichtungen
 - iii. Bild-Normalisierung
 - A. Umfassende Farbnormalisierung
 - B. Gray-World-Algorithmus
 - C. Histogrammausgleichung
10. Methodik und Durchführung
11. Auswertung der Ergebnisse
12. Diskussion
13. Fazit

14. Literaturverzeichnis
15. Anhang
16. Eidesstattliche Erklärung

5 Zeitplan

1. Ab 11.02: Vorbereitung und Recherche
2. Start ??..??: Bachelorarbeit
3. 7 Tage: Literaturrecherche
4. 21 Tage: Durchführung des praktischen Teils + Auswertung der Trainingsdaten
5. 14 Tage: Rohfassung Hauptteil
6. 7 Tage: Rohfassung Einleitung + Schluss
7. 14 Tage: Überarbeitung + Korrektur
8. 4 Tage: Layout + Titelblatt
9. 3 Tage: Druck + Binden
10. 2 Tage: Abgabe

Literatur

- [BB01] José M Buenaposada und Luis Baumela. „Variations of Grey World for face tracking“. In: *Image Processing & Communications* 7.3-4 (2001), S. 51–61.
- [FSC98] Graham D Finlayson, Bernt Schiele und James L Crowley. „Comprehensive colour image normalization“. In: *European conference on computer vision*. Springer. 1998, S. 475–490.
- [Goa+03] Keith A Goatman u. a. „Colour normalisation of retinal images“. In: *Proceedings of medical image understanding and analysis*. 2003, S. 49–52.