Entwicklung eines Modellrepositoriums und einer Automatischen Schriftarterkennung für OCR-D

Vincent Christlein[1], Gregory Crane[2], Rui Dong[3], Saskia Limbach[4], Andreas Maier[1], Mathias Seuret[1], Nikolaus Weichselbaumer[4]

[1]Pattern Recognition Lab, Friedrich-Alexander University Erlangen-Nürnberg, Erlangen
[2]Lehrstuhl für Digital Humanities, Institut für Informatik, Universität Leipzig, Leipzig
[3]Khoury College of Computer Sciences, Northeastern University, Boston
[4]Gutenberg-Institut für Weltliteratur und schriftorientierte Medien Abteilung Buchwissenschaft, Mainz

Zielsetzung

Schriftarterkennung:

- Erkennung von Gruppen (nicht einzelnen Typen)
- Vollautomatisch
- Ohne Information über den Textinhalt
- Vorstufe für schriftartspezifische OCR

Trainingsinfrastruktur:

- Training verschiedener OCR-Engines über eine Schnittstelle
- Repositorium für alle trainierten Modelle

Berücksichtigte Schriftarten

Methodik

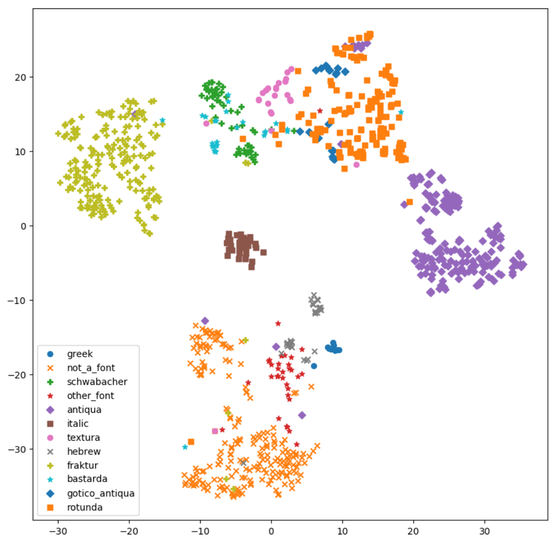
- Definition von Schriftartklassen auf Basis des buchhistorischen Forschungsstands (16.–18. Jh.)
- Überprüfung dieser Klassifikation durch exploratives Clustering
- Datengrundlage: 35 623 gelabelte Seiten, je 0–5 Schriftarten pro Seite
- Klassifikation durch ein tiefes neuronales Netzwerk (DenseNet-121)
- Webbasierte OCR-Trainingsinfrastruktur

Ergebnisse

Classification→ ↓Ground Truth	Antiqua	Bastarda	Fraktur	Gotico-Antiqua	Griechisch	Hebräisch	Italic	Rotunda	Schwabacher	Textura	Not a font	Other font	Recall
Antiqua	1531		10				5	2				5	98,6%
Bastarda		286						6	10	1			94,4%
Fraktur			1933					1	5	1		2	99,5%
Gotico-Antiqua				269						1			99,6%
Griechisch					58	1					1		96,7%
Hebräisch					1	326							99,7%
Italic			1				187						99,5%
Rotunda				9				1495	5	11		1	98,3%
Schwabacher		16	4					2	452				95,4%
Textura				2						371		1	99,2%
Other font						1		1	1		288	15	94,1%
Not a font	4		2	2	1		5	1	7		4	2331	98,9%
Accuracy	99,7%	94,7%	99,1%	95,4%	96,7%	99,4%	94,9%	99,1%	94,2%	96,4%	98,3%	99,0%	

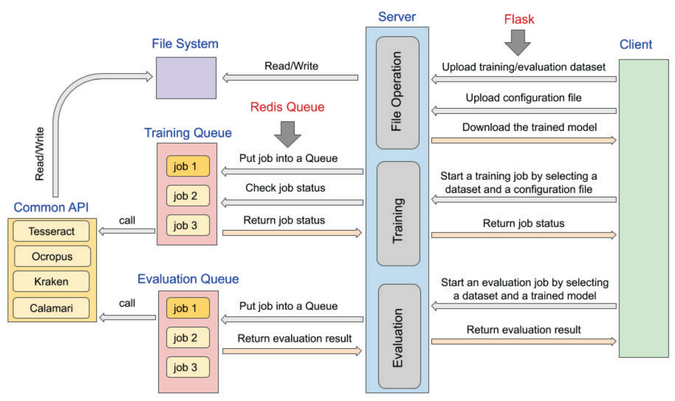
Testseiten: 9675 | korrekt klassifiziert: 9527 | Genauigkeit: 98,5 %

Clustering



- Jeder Punkt entspricht einer Seite
- Cluster der Schriftartgruppen klar erkennbar

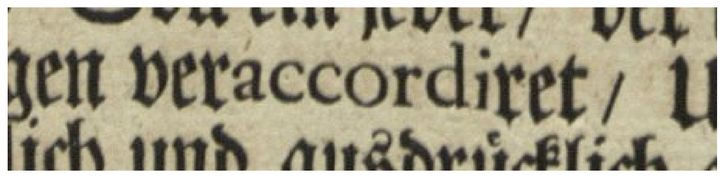
okralact



Webbasierte OCR-Trainingsinfrastruktur:

- Vereinheitlichte Schnittstelle von OCR engines
- Speicherung trainierter Modelle im Repositorium möglich

Herausforderungen



Feingranulare Erkennung:

- Kleinteiligere Schriftartgruppen
- Mehrere Schriftarten auf einer Seite
- Schriftartwechsel in der Zeile / im Wort

Synthetische Trainingsdaten:

- Mögliche Fontgenerierung aus Scans
- Potenzial zur Verbesserung sowohl der Schriftartklassifikation als auch OCR

Projektpublikationen

- Weichselbaumer, Nikolaus / Seuret, Mathias / Limbach, Saskia / Christlein, Vincent / Maier, Andreas (2019): “Automatic Font Group Recognition in Early Printed Books”, in: Digital Humanities im deutschsprachigen Raum (DHd) 2019. 6th International Conference 25-29 March 2019, Universitäten zu Mainz und Frankfurt 84-87 (DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.2596095)
- Seuret, Mathias / Limbach, Saskia / Weichselbaumer, Nikolaus / Maier, Andreas / Christlein, Vincent (2019): “Dataset of Pages from Early Printed Books with Multiple Font Groups”, in: Historical Document Imaging and Processing (HIP) 2019, 5th International Workshop 21-22 September 2019, Sydney, Australia 1-6. (DOI: https://doi.org/10.1145/3352631.3352640)
- Baierer, Konstantin / Dong, Rui / Neudecker, Clemens (2019): “Okralact - a multi-engine Open Source OCR training system”, in: Historical Document Imaging and Processing (HIP) 2019, 5th International Workshop 21-22 September 2019, Sydney, Australia 25–30. (DOI: https://doi.org/10.1145/3352631.3352638)
- Weichselbaumer, Nikolaus / Seuret, Mathias / Limbach, Saskia / Hinrichsen, Lena / Maier, Andreas / Christlein, Vincent (2020): “The rapid rise of Fraktur”, in Digital Humanities im deutschsprachigen Raum (DHd) 2020. 7th International Conference 02-06 March 2020, Universität Paderborn

Links

Data Okralact Classifier

https://doi.org/10.1145/3352631.3352640
https://github.com/OCR-D/okralact
https://github.com/OCR-D/ocrd_typegroups_classifier

Contacts

Dr. Vincent Christlein
Pattern Recognition Lab
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Erlangen, Germany
☎ +49 9131 85 20 281
✉ vincent.christlein@fau.de

Dr. Nikolaus Weichselbaumer
Buchwissenschaft
Johannes Gutenberg-Universität
Mainz, Germany
☎ +49 6131 39 23180
✉ weichsel@uni-mainz.de

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft