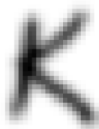


Automated Feedback Generation for Second Language Handwriting Exercises

Expected letter: k, recognized letter: x,
verbal feedback: left corner, left ascender need correction.

Original



Corrected



Anne Koch
FernUniversität Hagen - Computerlinguistik

Übergeordnetes Ziel:

- Lernapp für Zweitschriftlernende
- Erwachsene mit Schreibkenntnissen aus ihrer Erstsprache
- Geflüchtete haben oft Zugriff auf Smartphones
- Schreiben auf dem gewohnten Beschreibmaterial Papier und Feedback per Augmented Reality eingeblendet

Teilziel für die Masterarbeit:

- Feedbackgenerierung für Einzelbuchstaben

Baseline

Handschrift-
Feedback
Anne Koch

Handschrift-
Feedback

Überblick

Baseline

Pipeline

Evaluation

Fazit



Figure: Feedbackbeispiele des Baseline-Algorithmus

Pipeline

Handschrift-
Feedback

Anne Koch

Handschrift-
Feedback

Überblick

Baseline

Pipeline

Evaluation

Fazit

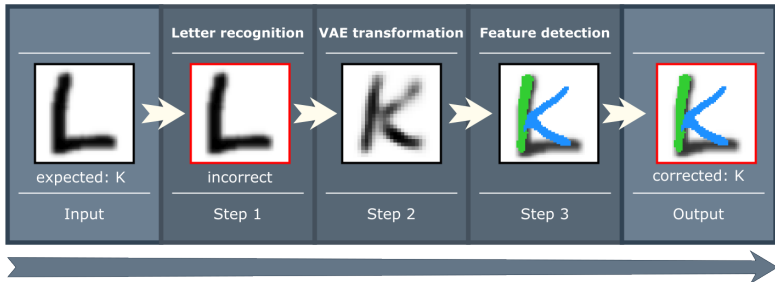


Figure: Ablauf des detaillierten Feedback-Algorithmus

Buchstabentransformation im latenten Raum

Handschrift-
Feedback

Anne Koch

Handschrift-
Feedback

Überblick

Baseline

Pipeline

Evaluation

Fazit

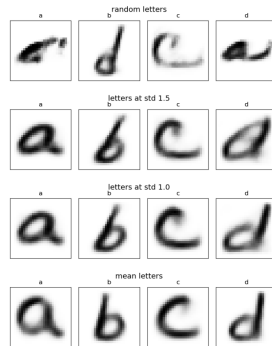
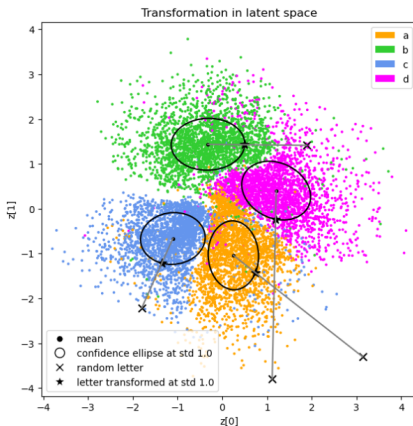


Figure: Orte im latenten Raum und daraus dekodierte Buchstaben

Beispielfeedback des detaillierten Algorithmus

Handschrift-
Feedback

Anne Koch

Handschrift-
Feedback

Überblick

Baseline

Pipeline

Evaluation

Fazit

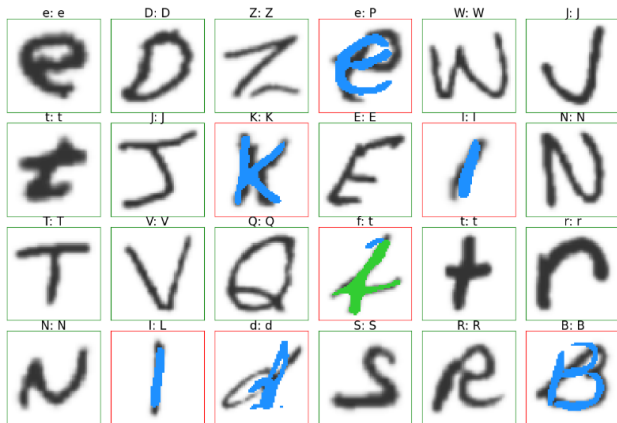


Figure: Feedbackbeispiele für den EMNIST merged Datensatz

Buchstaben-Vorhersage-Wahrscheinlichkeit

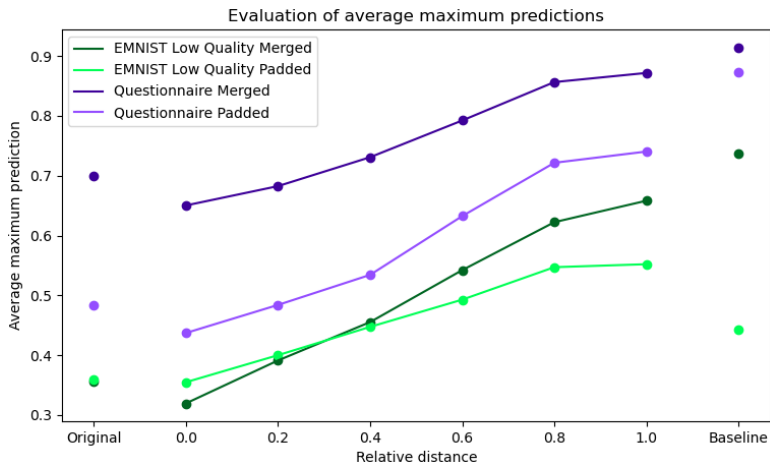


Figure: Buchstaben-Vorhersage-Wahrscheinlichkeit als Maß für die Qualität eines Buchstaben

Pixel-Abstand zwischen Originalbild und Feedback

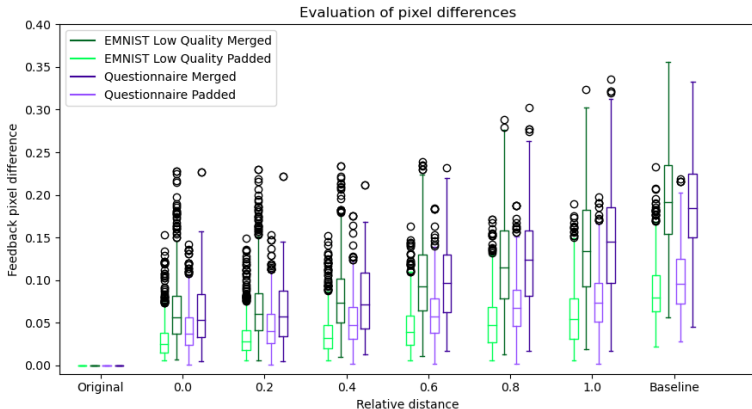


Figure: Pixel-Abstand als Maß für die Änderung in einem Bild

Evaluation

Handschrift-
Feedback

Anne Koch

Handschrift-
Feedback

Überblick

Baseline

Pipeline

Evaluation

Fazit

Datensatz Datensatztyp	EMNIST		Lernende	
	merged	padded	merged	padded
Beste relative Entfernung	1.0	0.8	1.0	0.8
Anteil Bilder mit Baseline besser	0.30	0.20	0.14	0.26
Anteil Bilder mit detailliertem Algorithmus besser	0.48	0.27	0.20	0.25

Table: Vergleich der Ergebnisse von Baseline-Algorithmus und detailliertem Feedback-Algorithmus

Ein neuer Ansatz für automatisiertes Handschriftenfeedback

- Beurteilung der Buchstabenqualität weitergefasst als nach Vergleich mit Normbuchstabe
- Feedback personalisiert anhand des Schreibstils

Weiterführende Themen

- Echte Schriftproben von Lernenden
- VAE anpassen, so dass die Label als Inputdaten verwendet werden können
- Orientierung im latenten Raum mit genaueren Methoden als durch die Annäherung durch eine Normalverteilung