

Konzept: Wahlzettel-Erkennung

EDBV WS 2020/2021: AG_A1

Binder Richard (01425185)

Hinkel Markus (11703479)

Huber Michael (11712763)

Maier Jakob (11809618)

Wiedhalm Marie-Therese (01408415)

13. November 2020

1 Ziel

Unser Programm soll auf Basis eines Fotos eines Wahlzettels von der Wien-Wahl 2020 feststellen, für welche Partei eine Stimme abgegeben wurde oder ob der Stimmzettel ungültig ist.

2 Eingabe

Der Input für das Programm ist das Foto eines Wahlzettels der Wien-Wahl 2020, wobei das Foto aus verschiedenen Perspektiven aufgenommen werden kann, solange der Wahlzettel noch erkennbar bleibt. Der Wahlzettel kann auch leicht zerknittert oder verunreinigt sein.

3 Ausgabe

Die Ausgabe erfolgt textuell. Es gibt dabei drei verschiedene mögliche Ausgaben:

- Es wurde eine gültige Stimmabgabe für Partei XY erkannt
- Die Stimmabgabe ist ungültig
- Die Stimmabgabe wurde nicht erkannt, eine manuelle Auszählung ist nötig

4 Voraussetzungen und Bedingungen

Wichtigste Vorbedingung ist, dass es sich bei dem Bild um eine Aufnahme eines Wahlzettels der Wien-Wahl 2020 handelt. Mit einem anderen Eingabebild ist die Ausgabe undefiniert. Um eine richtige Auswertung garantieren zu können muss der Wahlzettel auf dem Eingabe-Foto klar erkennbar und lesbar sein. Dabei kann das Foto aus verschiedenen Perspektiven sowie bei verschiedenen Belichtungsbedingungen aufgenommen werden. Auch leichte Verunreinigungen und Zerknitterung des Wahlzettels sollten keinen Einfluss auf das Ergebnis haben. In unserem Programm werden wir uns nur mit Wahlzetteln der Wien-Wahl beschäftigen, grundsätzlich sollte die Methodik aber angepasst auch für andere Wahlzettel anwendbar sein.

5 Methodik

Plan für unsere Pipeline:

1. Preprocessing: Vorbereiten des Fotos für die weitere Verarbeitung
2. Kreiserkennung: Wo sind relevante Bereiche, in denen nach einem Kreuz gesucht werden muss?
3. Falls Kreiserkennung fehlschlägt: Geometrische Transformation, danach wieder Kreiserkennung
4. Kreuzerkennung: In welchen Kreisen wurde ein Kreuz gesetzt?
5. Ausgabe: Bei welcher Partei wurde ein Kreuz gesetzt, wurde nur ein Kreuz gesetzt oder mehrere/keines?

Wesentliche Methodik für Kreiserkennung und geometrische Transformation wird Hough-Transformation sein. Zur Kreuzerkennung muss im Rahmen der Entwicklung des Prototyps noch die passende Methode gefunden werden.

6 Evaluierung

- Für wie viele unserer Test-Datensätze liefert das Programm ein korrektes Ergebnis?
- Wie groß ist die durchschnittliche Erkennungsrate der Kreise?
- Wie groß ist die durchschnittliche Erkennungsrate der Kreuze/Häkchen?
- Welche Form der Verunreinigung kann zu falschen Ergebnissen oder Abbruch führen?
- Bis zu welchem Grad an "Verwackelung" bei den geschriebenen Linien können diese als solche erkannt werden?

7 Datenbeispiel

Amtlicher Stimmzettel
für den
Gemeinderat
Wahlkreis Innen-West (Bezirke Neubau, Josefstadt und Alsergrund)

Für die gewählte Partei im Wahlkreis X ankreuzen	Kurzbezeichnung	Partei-Bezeichnung	Eine Vorzugsstimme für den Bezirk/Wahlkreis <small>Den Namen oder die Reihenfolge der Bewerber (bzw. Bewerberin) der ausgewählten Partei kreuzt man mit einem Punkt an. (Siehe Aushang in der Wahlzelle)</small>	Zwei Vorzugsstimmen für die Stadt <small>Die Namen oder die Reihenfolge der Bewerber (bzw. Bewerberin) der ausgewählten Partei kreuzt man mit einem Punkt an. (Siehe Aushang in der Wahlzelle)</small>
<input type="radio"/>	SPÖ	SPÖ – Bürgermeister Dr. Michael Ludwig		
<input checked="" type="radio"/>	FPÖ	Freiheitliche Partei Österreichs		
<input type="radio"/>	GRÜNE	Die Grünen – Grüne Alternative Wien		
<input type="radio"/>	ÖVP	Die neue Volkspartei Wien		
<input type="radio"/>	NEOS	NEOS – Erneuerung für Wien		
<input type="radio"/>	BIER	BIER – Die Bierpartei		
<input type="radio"/>	LINKS	LINKS		
<input checked="" type="radio"/>	HC	Team HC Strache – Allianz für Österreich		
<input type="radio"/>	VOLT	Volt Österreich		
<input type="radio"/>	SÖZ	Soziales Österreich der Zukunft		

Gedacht auf elektronischen Datenträger nach den Kriterien von „Digital Wien“.

Abbildung 1: Output - Ungültige Stimme

Amtlicher Stimmzettel
für den
Gemeinderat
Wahlkreis Innen-West (Bezirke Neubau, Josefstadt und Alsergrund)

Für die gewählte Partei im Wahlkreis X ankreuzen	Kurzbezeichnung	Partei-Bezeichnung	Eine Vorzugsstimme für den Bezirk/Wahlkreis <small>Den Namen oder die Reihenfolge der Bewerber (bzw. Bewerberin) der ausgewählten Partei kreuzt man mit einem Punkt an. (Siehe Aushang in der Wahlzelle)</small>	Zwei Vorzugsstimmen für die Stadt <small>Die Namen oder die Reihenfolge der Bewerber (bzw. Bewerberin) der ausgewählten Partei kreuzt man mit einem Punkt an. (Siehe Aushang in der Wahlzelle)</small>
<input checked="" type="radio"/>	SPÖ	SPÖ – Bürgermeister Dr. Michael Ludwig		
<input type="radio"/>	FPÖ	Freiheitliche Partei Österreichs		
<input type="radio"/>	GRÜNE	Die Grünen – Grüne Alternative Wien		
<input type="radio"/>	ÖVP	Die neue Volkspartei Wien		
<input type="radio"/>	NEOS	NEOS – Erneuerung für Wien		
<input type="radio"/>	BIER	BIER – Die Bierpartei		
<input type="radio"/>	LINKS	LINKS		
<input type="radio"/>	HC	Team HC Strache – Allianz für Österreich		
<input type="radio"/>	VOLT	Volt Österreich		
<input type="radio"/>	SÖZ	Soziales Österreich der Zukunft		

Gedacht auf elektronischen Datenträger nach den Kriterien von „Digital Wien“.

Abbildung 2: Output - Gültige Stimme für SPÖ

8 Zeitplan

Meilenstein	abgeschlossen am	Arbeitsaufwand in h
Fertiger Prototyp	04.11.2020	40h
Vorbereitung Zwischenpräsentation	16.11.2020	20h
Programm implementiert	10.12.2020	150h
Verschiedenste Testfälle erproben	14.12.2020	30h
Evaluierung und eventuelle Anpassung des Programms	30.12.2020	30h
Vorbereitung Endabgabe und Endpräsentation	05.01.2021	20h

Literatur

- [1] Norberto Fernandez Garcia Jesus Arias Fisteus, Abelardo Pardo. Grading multiple choice exams with low-cost and portable computer-vision techniques. *Journal of Science Education and Technology*, 12, 2012.
- [2] Nova Hadi Lestriandoko and Rifki Sadikin. Circle detection based on hough transform and mexican hat filter. *International Conference on Computer, Control, Informatics and Its Applications (IC3INA)*, 3-5 Oct. 2016.
- [3] David G Lowe. Distinctive image features from scale-invariant keypoints. *International journal of computer vision*, 60(2):91–110, 2004.
- [4] Z. Shengnan, Y. Shanlei, and N. Lianqiang. Automatic recognition method for checkbox in data form image. In *2014 Sixth International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation*, pages 159–162, 2014.
- [5] Kai Wang, Nicholas Carlini, Eric Kim, Ivan Motyashov, Daniel Nguyen, and David A. Wagner. Operator-assisted tabulation of optical scan ballots. In J. Alex Halderman and Olivier Pereira, editors, *2012 Electronic Voting Technology Workshop / Workshop on Trustworthy Elections, EVT/WOTE '12, Bellevue, WA, USA, August 6-7, 2012*. USENIX Association, 2012.