

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Problemstellung, Ziele und Aufbau</b>	<b>1</b>
1.1	Problemstellung . . . . .	1
1.2	Ziele . . . . .	2
1.3	Aufbau . . . . .	3
<b>I</b>	<b>Grundlagen der Tippverhaltenserkennung</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Relevante Aspekte der Biometrie</b>	<b>7</b>
2.1	Einteilung und Beispiele biometrischer Systeme . . . . .	7
2.2	Aufbau eines biometrischen Systems . . . . .	12
2.3	Darstellung des Enrolments . . . . .	16
2.4	Darstellung unterschiedlicher Betriebsmodi . . . . .	18
2.4.1	Verifizierung . . . . .	18
2.4.2	Positive Identifizierung . . . . .	20
2.4.3	Negative Identifizierung . . . . .	22
2.5	Qualitätskriterien biometrischer Systeme . . . . .	23
2.5.1	Wichtige Qualitätskriterien im Überblick . . . . .	23
2.5.2	Wichtige Qualitätskennzahlen . . . . .	25
2.5.3	ROC und DET Kurve . . . . .	28
<b>3</b>	<b>Ausgangslage bei Tippverhaltenserkennung</b>	<b>31</b>
3.1	Einteilung der Verfahrensarten und Einsatzmöglichkeiten . . . . .	31
3.1.1	Vorgegebener Festtext . . . . .	32
3.1.2	Individueller Festtext . . . . .	33

3.1.3	Freitext . . . . .	34
3.1.4	Abhängigkeiten der Verfahrensarten . . . . .	34
3.2	Relevante Kriterien gemäß Problemstellung . . . . .	36
3.2.1	Vergleichbarkeit . . . . .	36
3.2.2	Benutzerkomfort . . . . .	37
3.2.3	Trennschärfe . . . . .	37
3.2.4	Signifikanz der Ergebnisse . . . . .	38
3.3	Bewertung bestehender Festtextverfahren . . . . .	38
3.3.1	Übersicht ausgewählter Verfahren . . . . .	38
3.3.2	Bewertung mittels beschriebener Kriterien . . . . .	40
3.3.3	Fazit der Bewertung . . . . .	46
3.4	Bewertung bestehender Freitextverfahren . . . . .	48
3.4.1	Übersicht ausgewählter Verfahren . . . . .	48
3.4.2	Bewertung mittels beschriebener Kriterien . . . . .	49
3.4.3	Fazit der Bewertung . . . . .	53
<b>II</b>	<b>Entwicklung eines Freitextverfahrens</b>	<b>55</b>
<b>4</b>	<b>Grundideen für Freitextverfahren</b>	<b>57</b>
4.1	Problem der textabhängigen Merkmale . . . . .	57
4.2	Beschreibung der Grundidee einheitlicher Merkmalsvektoren	58
4.3	Beschreibung der Grundidee der Verwendung von Two Class SVM . . . . .	61
4.4	Verwendete Daten . . . . .	61
4.4.1	Sammlung der Freitextdaten . . . . .	61
4.4.2	Beschreibung der Datensätze . . . . .	64
<b>5</b>	<b>Merkmalsextraktion</b>	<b>67</b>
5.1	Mathematische Darstellung der Tippproben . . . . .	67
5.2	Merkmale ohne Kontextbindung . . . . .	68
5.2.1	Haltedauerhistogramm . . . . .	70

---

5.2.2	Übergangsdauerhistogramme . . . . .	70
5.2.3	Verhältnishistogramm . . . . .	72
5.3	Merkmale mit Kontextbindung . . . . .	73
5.3.1	Haltedauern . . . . .	77
5.3.2	Übergangsdauern . . . . .	79
5.3.3	Verhältnisse . . . . .	81
5.4	Trennschärfe der Merkmale . . . . .	82
5.4.1	Trennschärfe der Merkmale ohne Kontextbindung . . . . .	83
5.4.2	Trennschärfe der Merkmale mit Kontextbindung . . . . .	85
5.4.3	Trennschärfe bei Kombination der Merkmale . . . . .	87
<b>6</b>	<b>Aufbau des Verfahrens</b>	<b>89</b>
6.1	Grundlagen der Support Vector Machine . . . . .	89
6.1.1	Lineare SVM mit linear separierbaren Daten . . . . .	90
6.1.2	Lineare SVM mit beliebigen Daten . . . . .	94
6.1.3	Nichtlineare SVM . . . . .	98
6.1.4	Grid-search und cross-validation . . . . .	102
6.2	Klassifikation mit einzeltem Merkmal . . . . .	104
6.3	Klassifikation mit Ensemble . . . . .	107
<b>III</b>	<b>Verifizierung mit Freitext</b>	<b>111</b>
<b>7</b>	<b>Testdesign und Auswertung</b>	<b>113</b>
7.1	Verwendetes Testdesign . . . . .	113
7.2	Umfang des Enrolments . . . . .	115
7.3	Länge der Tippproben . . . . .	117
7.3.1	Verwendung kurzer Texte . . . . .	117
7.3.2	Verwendung langer Texte . . . . .	119
7.3.3	Vergleich und Interpretation . . . . .	121
<b>8</b>	<b>Einordnung und Vergleich</b>	<b>123</b>
8.1	Signifikanz der Ergebnisse . . . . .	123

8.2	Vergleich mit Festtextverfahren . . . . .	126
8.3	Vergleich mit Freitextverfahren . . . . .	128
<b>IV Negative Identifizierung mit Fest- und Freitext</b>		<b>133</b>
<b>9</b>	<b>Grundlagen zur negativen Identifizierung</b>	<b>135</b>
9.1	Unterschiede zur Verifizierung . . . . .	135
9.2	Verwendetes Testdesign . . . . .	136
9.3	Berechnung der Templates . . . . .	141
<b>10</b>	<b>Verwendung von Festtext</b>	<b>143</b>
10.1	Abhängigkeit von Textmenge . . . . .	144
10.2	Abhängigkeit von Poolgröße . . . . .	145
10.3	Abhängigkeit von Anzahl der Templates pro Benutzer . . .	147
10.4	Betrachtung der Signifikanz . . . . .	149
<b>11</b>	<b>Verwendung von Freitext</b>	<b>151</b>
11.1	Abhängigkeit von Textmenge . . . . .	152
11.2	Abhängigkeit von Poolgröße . . . . .	153
11.3	Abhängigkeit von Anzahl der Templates pro Benutzer . . .	155
11.4	Betrachtung der Signifikanz . . . . .	157
<b>12</b>	<b>Verwendung von Fest- und Freitext</b>	<b>159</b>
12.1	Kombination von Frei- und Festtextanalyse . . . . .	160
12.2	Vergleich und Kombination bei identischen Bedingungen . .	161
12.2.1	Abhängigkeit von Textmenge . . . . .	162
12.2.2	Abhängigkeit von Poolgröße . . . . .	163
12.2.3	Abhängigkeit von Anzahl der Templates pro Benutzer	165
12.3	Interpretation . . . . .	166

---

<b>V</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>169</b>
<b>13</b>	<b>Zusammenfassung der Ergebnisse</b>	<b>171</b>
13.1	Entwicklung eines Freitextverfahrens . . . . .	171
13.2	Erkennung von Mehrfachanmeldungen . . . . .	174
<b>14</b>	<b>Ausblick auf mögliche Verbesserungen</b>	<b>177</b>
14.1	Entwicklung eines Freitextverfahrens . . . . .	177
14.2	Erkennung von Mehrfachanmeldungen . . . . .	179
<b>15</b>	<b>Bewertung der Zielerreichung</b>	<b>183</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>185</b>

Negative Identifizierung anhand des Tippverhaltens bei  
Verwendung fester und freier Textbestandteile

Erdenreich, S.

2013, XVII, 196 S. 47 Abb., 38 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-658-00966-3