



Hochschule für  
Technik und Wirtschaft  
Dresden  
University of Applied Sciences

## Bildverarbeitung-Projekt

Erkennung von Skat-Spielkarten

Teilnehmer: **Tomas Nguyen**

**Duong Vu Nguyen**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Extraktion von Karten</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Identifizierung</b>	<b>3</b>
3.1	Kartenform . . . . .	4
3.2	Kartenrank . . . . .	4
<b>4</b>	<b>GUI</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Ergebnis und Auswertung</b>	<b>5</b>
5.1	Test . . . . .	5
5.2	Auswertung . . . . .	6
<b>6</b>	<b>Selbständigkeitserklärung</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>8</b>

# 1. Einleitung

Skat ist ein beliebtes deutsches Kartenspiel, bei dem die Spieler die Karten in ihrer Hand und auf dem Tisch genau identifizieren müssen. In diesem Projekt wurden Bildverarbeitungstechniken angewandt, um Skatkarten zu identifizieren. Wir werden die grundlegenden Merkmale von Skatkarten und die verschiedenen Methoden behandeln, die zur Extraktion von Informationen aus Bildern von Skatkarten verwendet werden können. Dies ist in der folgenden Abbildung 1 als PAP zusammengefasst. Am Ende dieses Berichts werden Sie ein gutes Verständnis dafür haben, wie die Bildverarbeitung zur Identifizierung von Skatkarten eingesetzt werden kann und welche potenziellen Vorteile dieser Ansatz mit sich bringt.

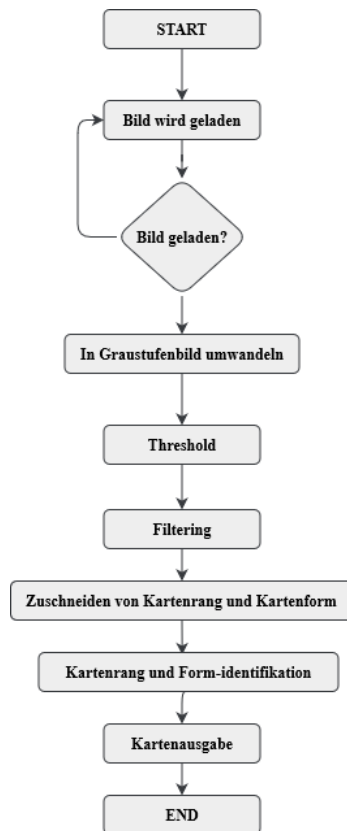


Abbildung 1: Übersicht über den Algorithmus zum Erkennen von Karten

## 2. Extraktion von Karten

Der erste Schritt besteht darin, die RGB-Bilder der Karten mithilfe der Funktion **rgb2gray** in Graustufenbilder umzuwandeln. Die umgewandelten Graustufenbilder haben nur einen einzigen Farbkanal im Farbraum, um die Intensität jedes Pixels darzustellen (0 für Schwarz und 255 für Weiß). Dadurch werden die Bilder einfacher analysiert, was zum nächsten Schritt führt, nämlich der Auswahl eines Schwellenwerts für die Kantenerkennung.

Für die Merkmalsextraktion wurde der Schwellenwert von 90 gewählt, um das Graustufenbild in ein Binärbild umzuwandeln.

Da alle Kartenbilder die gleiche Größe und Orientierung haben, wurde die Funktion **imcrop** verwendet, um die spezifische Position der Zahl (Rang) und des Anzugs auszuschneiden und sie in **cropped\_num** und **cropped\_shape** zu speichern.

Die Funktion **regionprops** wird dann verwendet, um die folgenden Eigenschaften der ausgeschnittenen, binarisierten Regionen zu berechnen:

Fläche: Die Anzahl der Pixel in der Region.

Zirkularität: Ein Maß dafür, wie zirkular die Region ist. Ein Wert von 1 entspricht einem perfekten Kreis, während ein Wert kleiner als 1 eine länglichere Form anzeigt.

Exzentrizität: Ein Maß dafür, wie länglich die Region ist. Ein Wert von 0 entspricht einem perfekten Kreis, während ein Wert näher an 1 eine länglichere Form anzeigt.

Umfang: Die Länge der Grenze der Region.

Diese Merkmale jedes Rangs (7 8 9 10 J Q K A) und jedes Anzugs (Herz, Kreuz, Pik, Karo) werden in einer Tabelle zu späteren Verwendung gespeichert.)

## 3. Identifizierung

Nachdem das beschnittene Bild binarisiert wurde, wurde eine kleine Filterung (**bwareaopen**) durchgeführt, um kleine Regionen zur besseren Identifizierung herauszufiltern.

### 3.1 Kartenform

Die Farbe der Kartenform (rot oder schwarz) kann durch Analyse der Pixel im Bild der Karte unterschieden werden. Karo und Herz werden als rot klassifiziert, während Pik und Kreuz als schwarz eingestuft werden. Das Merkmal **Zirkularität** reichte aus, um Karo und Herz zu identifizieren, während das Merkmal **Umfang** verwendet wurde, um Pik und Kreuz zu identifizieren.

### 3.2 Kartenrank

Für jeden Kartenrank wird auf der Grundlage der in der Tabelle aufgeführten Merkmalswerte ein einzigartiger Wertebereich ausgewählt. Mit anderen Worten, jeder Kartenrank hat seine eigene spezifische Kombination von Merkmalswerten.

## 4. GUI

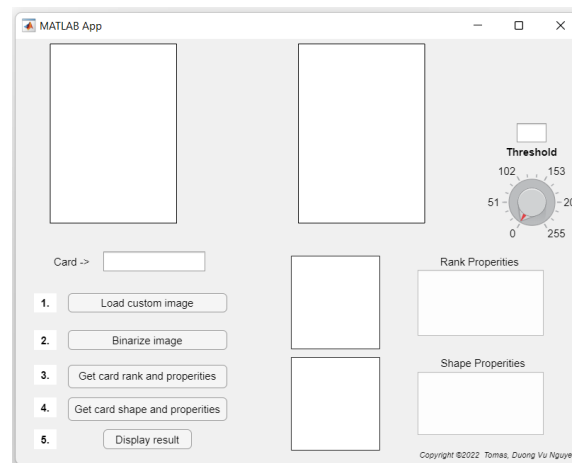


Abbildung 2: GUI-Übersicht

Die grafische Benutzeroberfläche hat mehrere Funktionalitäten. Der erste Knopf ermöglicht es dem Benutzer, Bilder zu laden. Der zweite Knopf binärisiert das Bild, indem er es in eine schwarz-weiß Version umwandelt. Der dritte Knopf beschneidet den Bereich des Bildes, der die Kartenrang enthält, der auf dem binärischen Bild sichtbar ist. Der beschnittene Bereich wird dann in einem Textfenster angezeigt, zusammen mit seinen Eigenschaften. Der vierte Knopf führt eine ähnliche Funktion

aus, indem er den Bereich des Bildes beschneidet, der die Form der Karte enthält, und diese mit ihren Eigenschaften im Textfenster anzeigt. Der fünfte Knopf zeigt das endgültige Ergebnis an, das die Kombination aus den beschnittenen Rang- und Formbereichen ist.

Die grafische Benutzeroberfläche hat zusätzlich eine Funktion, bei der mithilfe eines Knopfes der Schwellenwert verändert werden kann. Der Nutzer kann damit einstellen, wie sich die Änderung auf die beschnittenen Bereiche auswirkt.

## 5. Ergebnis und Auswertung

### 5.1 Test

Um den Code zu testen, wurde Herz 10 verwendet, um das Programm zu demonstrieren. Das Ergebnis war korrekt wie in der Abbildung 3 gezeigt.

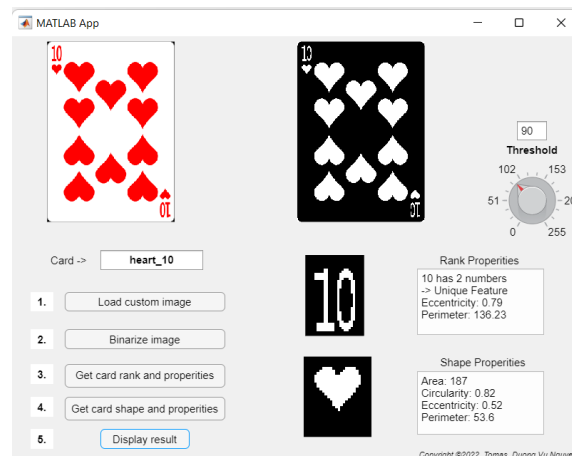


Abbildung 3: Korrekte Identifizierung bei Schwellenwert 90

Ein Problem tritt auf, wenn der Benutzer den Schwellenwert im GUI anpassen kann, anstatt ihn auf 90 festzulegen. Wenn der Schwellenwert geändert wird, ändern sich auch die Pixelflächenwerte in den zugeschnittenen Binärbildern leicht (mehr oder weniger Pixel fallen innerhalb des neuen Schwellenwerts).

Die Zahl 10 hat ein einzigartiges Merkmal, bei dem sie zwei Bereiche enthält, was bedeutet, dass sie zwei Zahlen als einzigartiges Merkmal hat. Wenn jedoch der Schwellenwert auf 250 erhöht wurde, wurden beide Bereiche in einen zusammengeführt und die Zahl 10 verlor dieses einzigartige Merkmal. Das Ergebnis der identifizierten Karten war nicht ganz korrekt, wie in Abbildung 4

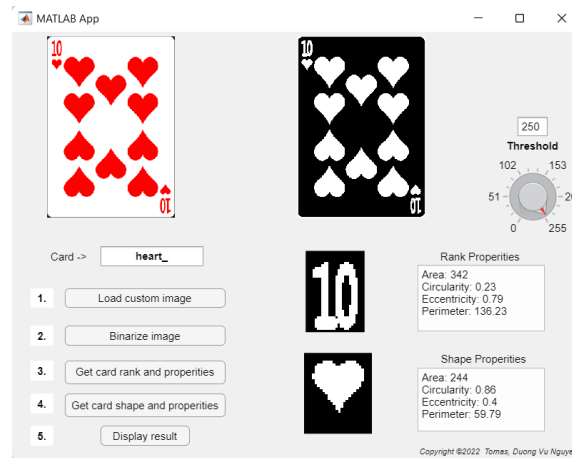


Abbildung 4: Falsche Identifizierung bei Schwellenwert 250

## 5.2 Auswertung

Als Lösung für dieses Problem könnten wir ein anderes Merkmal wählen, das für jeden einzelnen Rang und jede einzelne Form einzigartig ist, sodass eine Änderung des Schwellenwerts keine Überlappung von Merkmalswerten verursacht.

## 6. Selbständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Projektarbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen Hilfsmittel als die angegebenen verwendet habe.

Insbesondere versichere ich, dass ich alle wörtlichen und sinngemäßen Übernahmen aus anderen Werken – dazu gehören auch Internetquellen – als solche kenntlich gemacht habe.

Dresden 6/1/2023

(Ort, Datum)

Dung Dung

(Unterschrift)



## 7. Literaturverzeichnis

### Literatur

- [1] Kristina Kelber. Digitale bildverarbeitung e704/e754. Vorlesungen und Übungen, 2022.