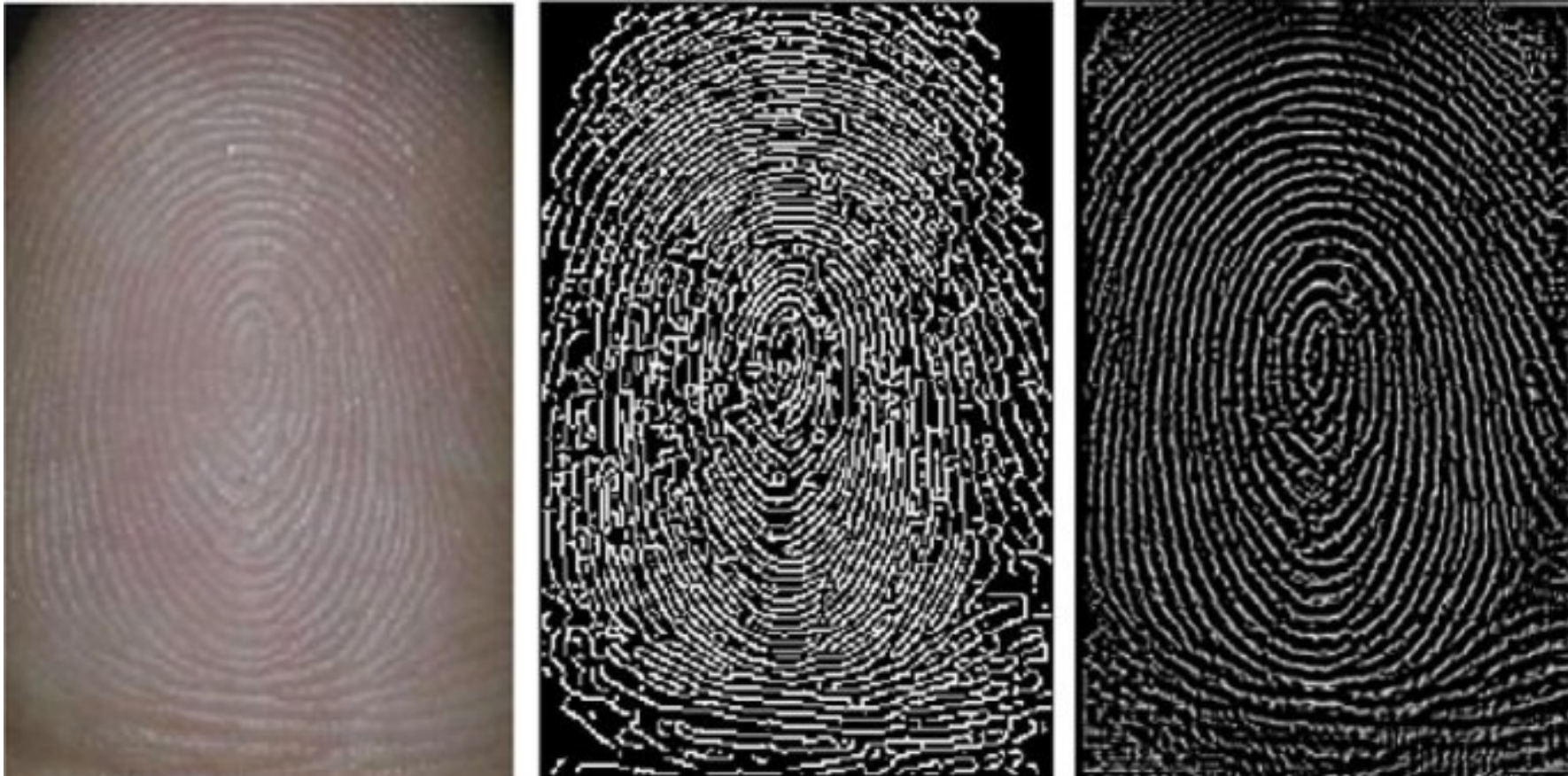
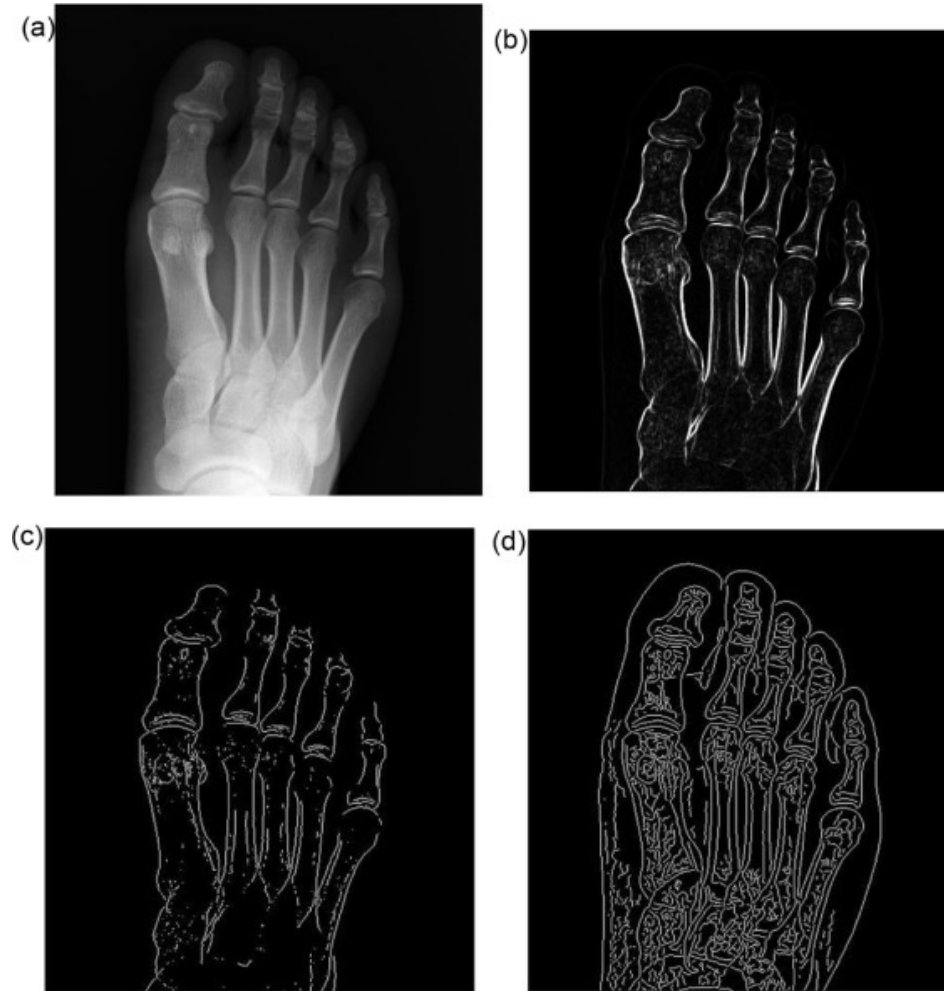


Kantendetektion

Auf Basis des Papers „A Cost Minimization Approach to Edge Detection Using Simulated Annealing“ Tan et. al



Anwendung von Kantendetektion als Vorverarbeitung bei Fingerabdrücken[1]



Anwendung von Kantendetektion als in der Medizin[2]

Optimierungsproblem pro Pixel

$$F(S, l) = \sum_i w_i C_i(S, l)$$

S = Kantenbild

L = Koordinaten eines Pixels

W = Gewicht

C = jeweiliger Kostenfaktor

Kostenfaktoren

Kantenpixel

→ reduziert Übererkennung von Kantenpixel

Zersplitterung

→ „verklebt“ Kantenpixel

Kantendicke

→ reduziert „Dicke“ einer Kante

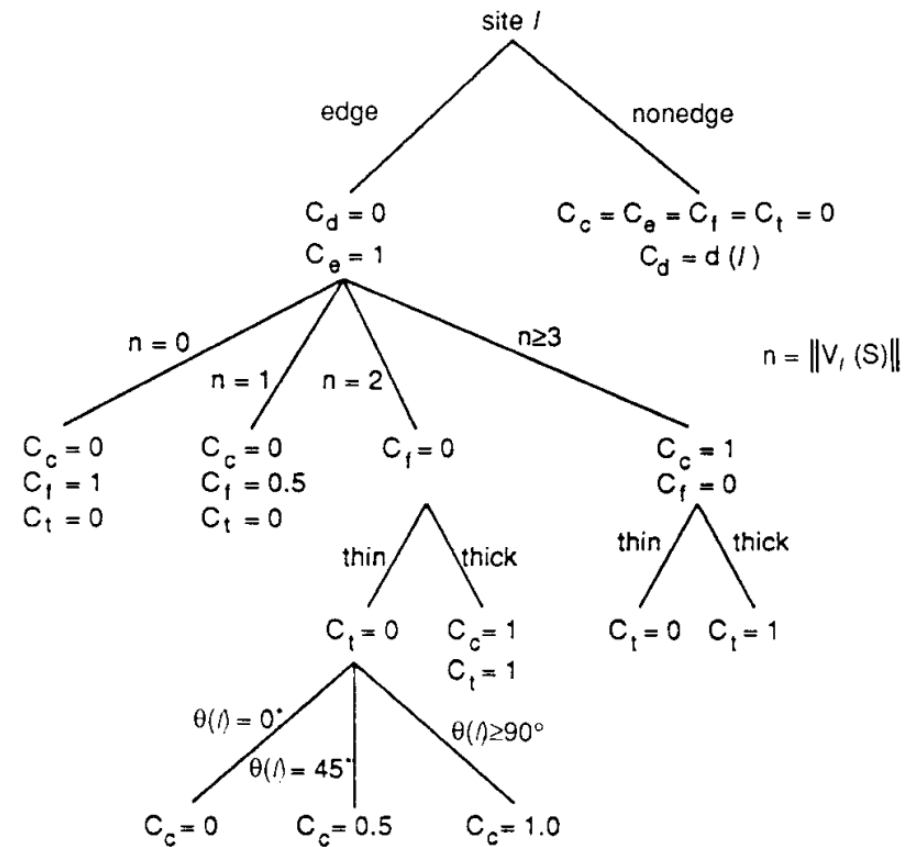
Krümmung

→ favorisiert gerade Kanten über schräge

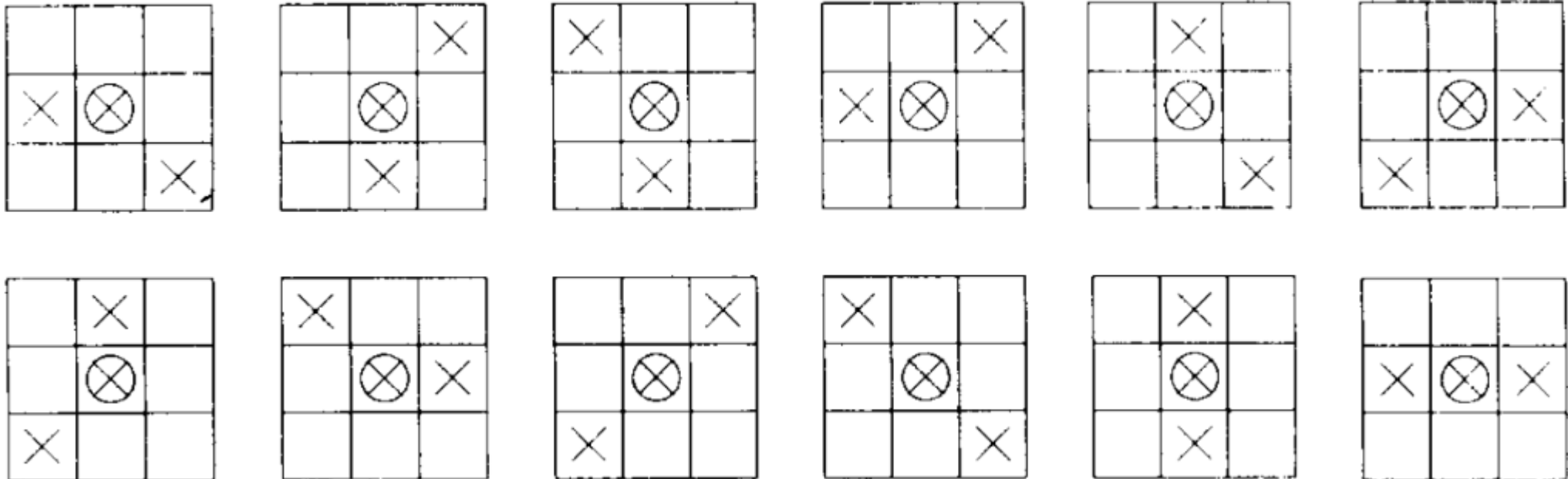
„Regionale Unterschiede“

→ „erkennt“ Existenz von Kanten

Entscheidungsbaum



Erlaubte Kantenstrukturen



Konzepte bei der Umsetzung

- Erstellung eines Regionenunterschiedsbild
- Initale Population oder Gene:
 - Zufällig generiert vom Regionen Unterschiedsbild
- Lokale Suche probierte Ansätze:
 - Hillclimbing
 - Simulated Annealing
- Steady-State-GA:
 - Mutation: zufällig eine valide Kante austauschen (funktionierte am besten, random oder shiften oder eine Technik zufällig auswählen hat nicht gut funktioniert)
 - Rekombination: 2 Punkt Crossover
 - Selektion: Turnier Selektion

Input



32x32

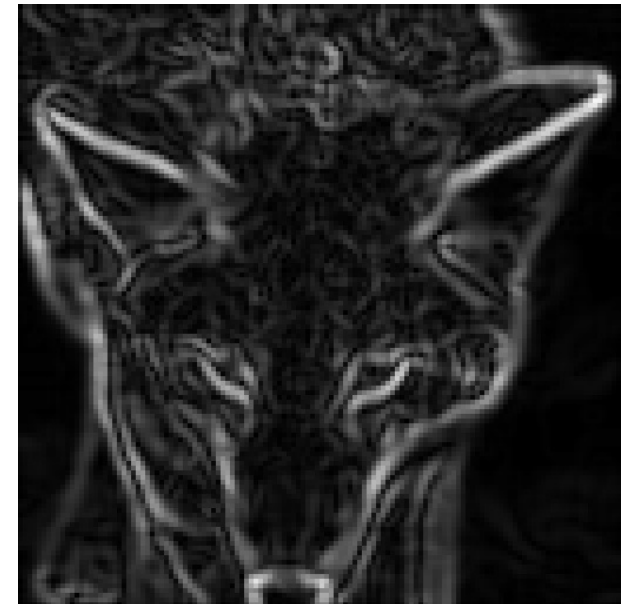


64x64



128x128

Regionenunterschiedsbilder



Auswertung der Experimente lokale Suche



Auswertung der Experimente Steady State



Kritik und Verbesserungsvorschläge

- Sehr aufwändige Berechnung der Kosten
- Sehr großer Suchraum → „Zu zufällige Mutation nötig und wichtig aber sehr langsam
- Python gut zum rum probieren aber sehr langsam
- Großes Potential zur Parallelisierung
- optimale Gewichtung der einzelnen Kostenfaktoren variiert von Bild zu Bild etwas
- Einführung einer Kostenmatrix pro Pixel und nur ändernde Pixel berechnen
- Eventuell neue Kostenfaktoren dazunehmen, vorhandene überarbeiten
- Eventuell weitere Evolutionäre Algorithmen probieren
- Doppelte Kanten irgendwie wegbekommen

Quellen

1. https://media.springernature.com/lw685/springer-static/image/art%3A10.1007%2Fs12046-019-1138-5/MediaObjects/12046_2019_1138_Fig9_HTML.jpg 17.6.22
2. <https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S1746809417301751-gr5.jpg> 17.6.22
3. Paper:
 1. „A Cost Minimization Approach to Edge Detection Using Simulated Annealing“ Tan et. al
 2. „An edge detection technique using genetic algorithm-based optimization“ Suchendra m. Bhandarkar et. Al
 3. “Edge Detection using Evolutionary Algorithms” C M Ng et al.