

**Hauptstudiumspraktikum
Fingerabdruck-Erkennung**

Universität Ulm 2003
Abteilung Neuroinformatik

Martin Braun
Markus Kirschmann

Programm-Dokumentation
zum
FingerPrintVerifikator

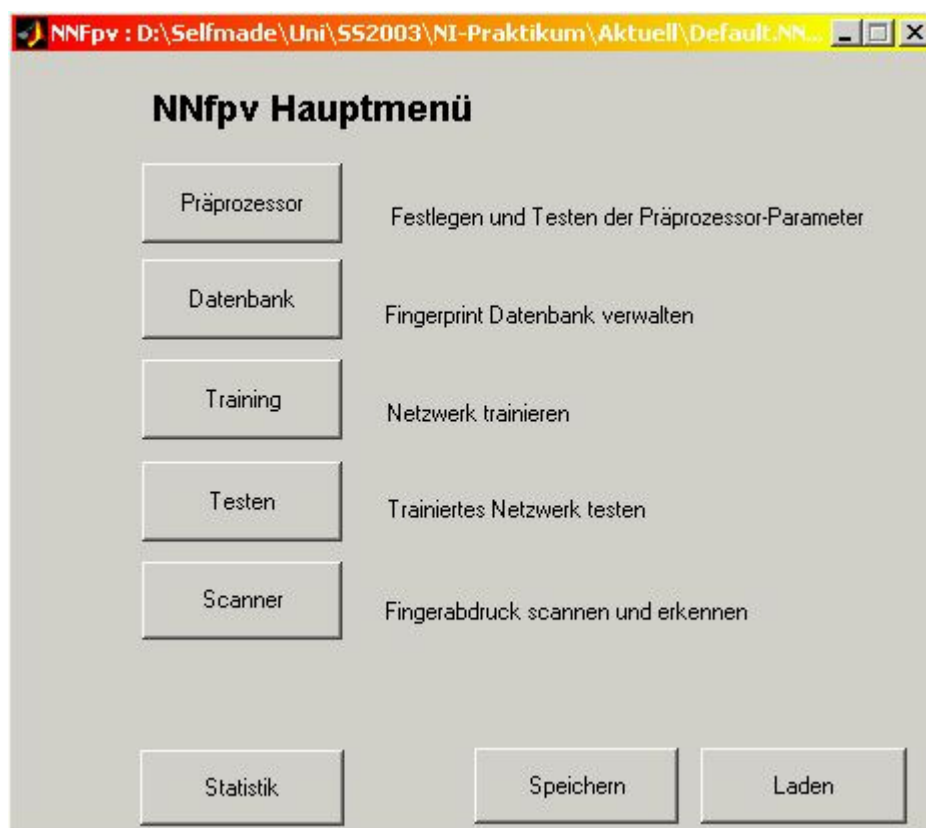
Systemvoraussetzungen

- Matlab Version > 6.5
- Grafische Oberfläche (X, Windows)
- Mindestens 256 Megabytes RAM empfohlen

Starten des Programmes

Das Programm wird mit dem Befehl "fpv" in Matlab gestartet. Befindet sich im Arbeitsverzeichnis eine Netzwerk-Datei mit dem Namen "Default.NN" so wird diese beim Start automatisch geladen, ansonsten werden vorgegebene Default-Werte geladen

0. Das Hauptmenu



Im Hauptmenu sind folgende Menüpunkte auswählbar:

1. Präprozessor

Hier können verschiedene Werte der Vorverarbeitung eingegeben und getestet werden.

2. Datenbank

Hier können die Datenbanken für das Training und den Test des Netzes angelegt werden. Die Werte für die Vorverarbeitung werden aus dem Präprozessor-Modul übernommen.

3. Training

In diesem Modul kann das Netz initialisiert und trainiert werden. Des Weiteren kann hier (sofern im Arbeitsspeicher) das Training des letzten Netzes und die Mustergenerierung angezeigt werden.

4. Test

Nach dem Training kann die Reaktion des Netzes auf Muster aus der Testdatenbank mit diesem Modul überprüft werden.

Speichern & Laden

Abspeichern bzw. Laden der Netzwerk-Dateien. Ein Netzwerk besteht aus folgenden zwei Dateien:

„FileName.NN“ (Netzwerkgewichte & Schwellen)

„FileName.NN.GLOBAL.mat“ (Ergebnisse und Parameter des Netzes)

Die GLOBAL- Datei wird beim Speichern und Laden automatisch mitgespeichert bzw mitgeladen.

Statistik

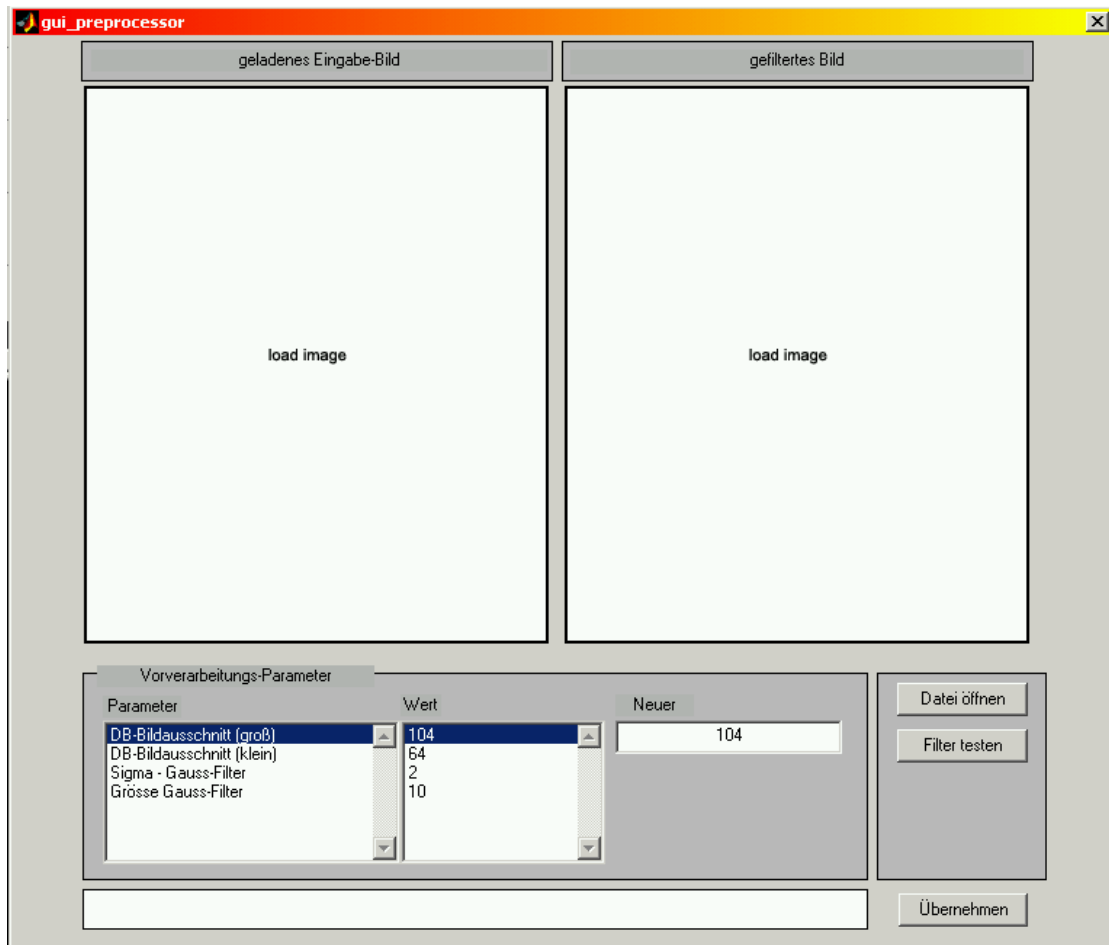
Anzeigen und automatisches Abspeichern von Statistiken zum zuletzt durchgeführten Test- und Trainingslauf (sofern vorhanden). Die Statistiken werden unter „FileName.Test-Ausgabe.jpg“, „FileName.Training.jpg“ und „FileName.txt“ abgespeichert.

Anmerkungen:

Die Ergebnisse aus der GLOBAL-Datei können mit dem ShowGLOBAL-Skript („ShowGLOBAL.m“) als Grafiken ausgelesen werden.

Die Parameter der einzelnen Module werden nur gespeichert, wenn das jeweilige Modul mit dem "Übernehmen" - Schalter geschlossen wird.

1. Das Präprozessor - Modul

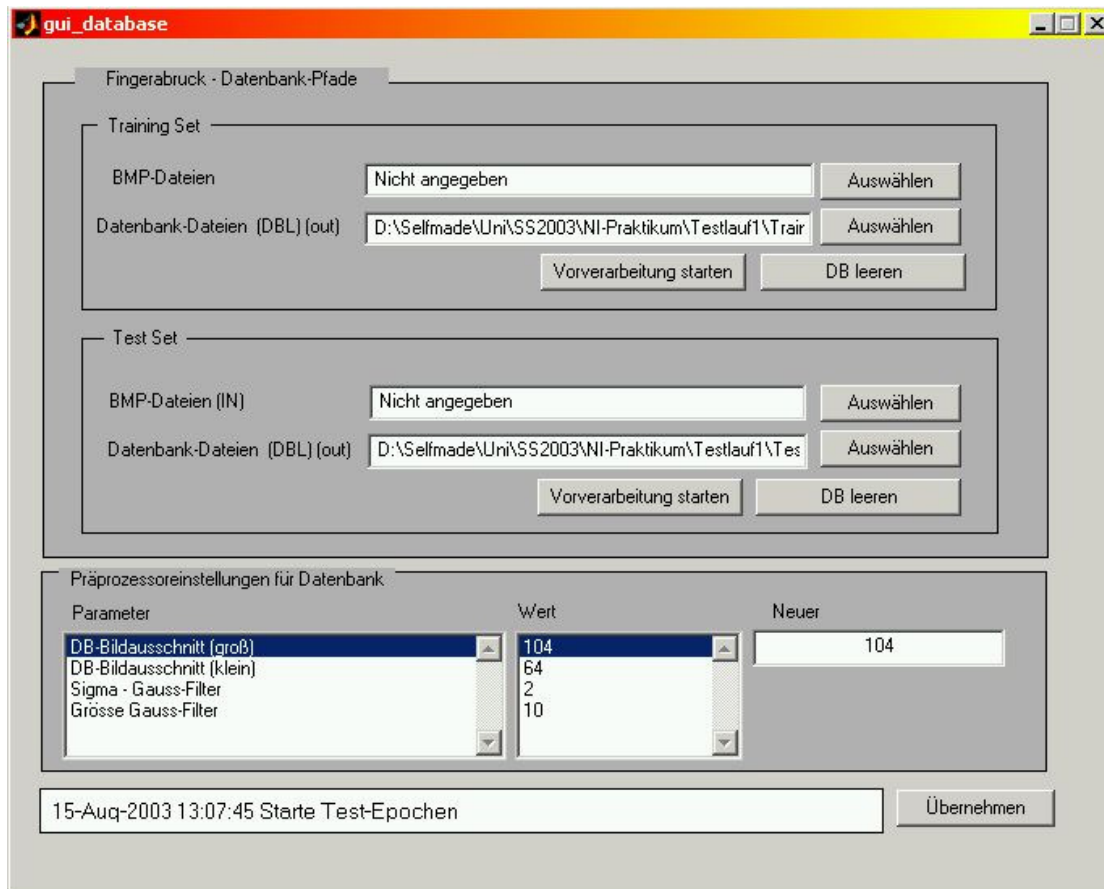


Hier können die Werte der Vorverarbeitungsphase eingestellt und getestet werden. Zur Vorverarbeitung wird ein LoG-Filter (Laplacian of Gaussian) auf die Rohbilder angewendet dessen Parameter (Größe der Maske und Sigma) hier modifiziert werden können. Über den Parameter „DB-Bildausschnitt (groß)“ wird die Höhe/Breite des Bildausschnittes festgelegt, welcher in der Mustergenerierung/Alignment als Suchbereich für den kleineren Bildausschnitt „DB-Bildausschnitt (klein)“ dient. Der große Bildausschnitt wird mit einem roten, der kleine mit einem gelben Quadrat markiert.

"Datei öffnen" - Eine BMP-Datei laden und anzeigen

"Filter Testen" - die Vorverarbeitung mit den angegebenen Parametern testen und das Ergebnis anzeigen

2. Das Datenbank- Modul



Um Netzwerk-Training und -Test zu beschleunigen, werden die Rohbilder zuerst gefiltert und zurechtgeschnitten. Die Resultierenden Daten werden dann in den festgelegten Verzeichnissen als "AlterDateiName.big.dbf" (großer Ausschnitt) und "AlterDateiName.db.dbf" (Ausschnitt der Datenbank) abgespeichert. Die Angezeigten Parameter für die Vorverarbeitung sind identisch mit denen des Präprozessor-Modules.

Einschränkungen

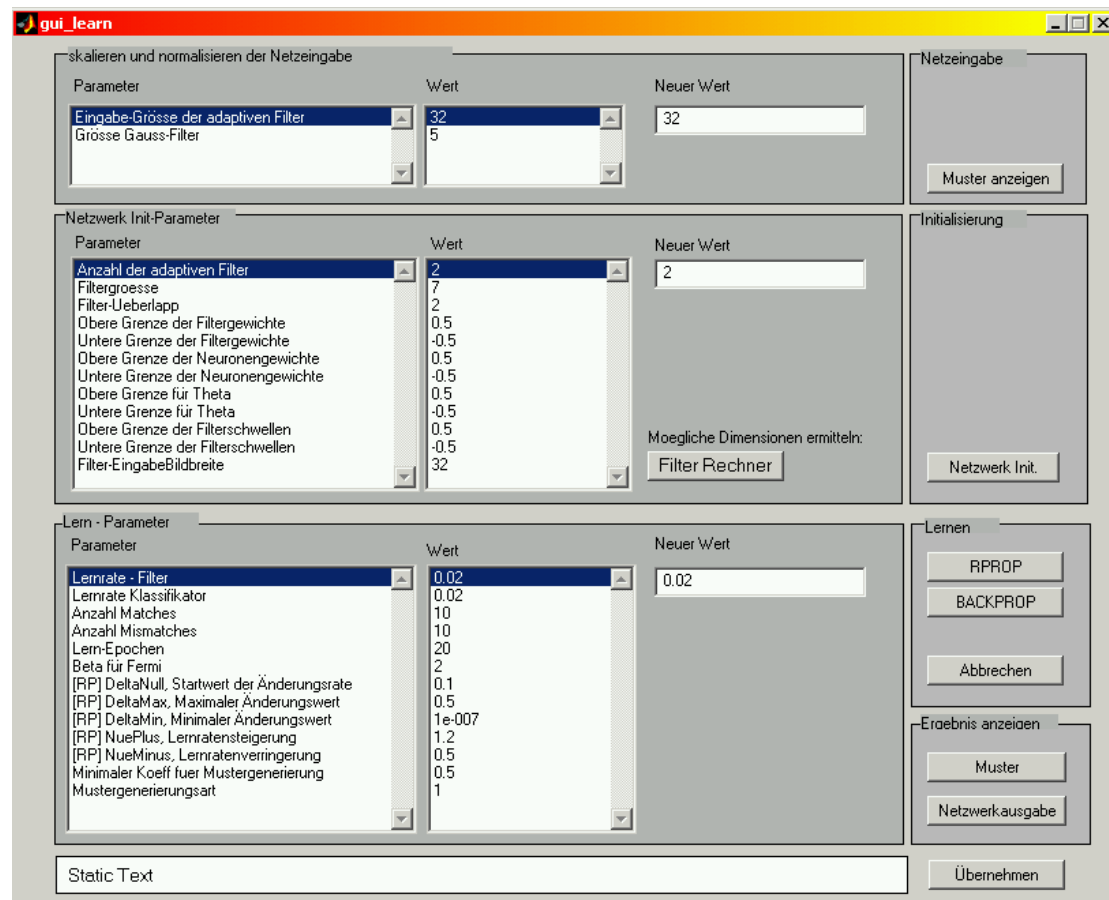
- Es müssen mindestens 2 Dateien im BMP-Verzeichnis sein.
- Der „DB - Bildausschnitt (groß)“ muss echt größer sein als „DB - Bildausschnitt (klein)“

Die Werte müssen nicht für beide Datenbanken (Test-Set und Trainings-Set) gleich sein. So hat es sich als vorteilhaft erwiesen, zum Training einen kleineren "DB-Ausschnitt (groß)" zu wählen als beim Test-Set.

"Vorverarbeitung starten" - Die Vorverarbeitung für alle Dateien aus dem BMP-Verzeichnis durchführen und das Ergebnis im Ausgabe-Verzeichnis abspeichern

"DB leeren" - alle "dbf"-Dateien aus dem Ausgabe-Verzeichnis entfernen

3. Das Trainings - Modul



3.1 Netzwerk-Initialisierung

Vor dem Training muss das Netz per „Netzwerk Init.“-Button initialisiert werden.

Dabei sind folgende Dinge zu beachten :

1. Die Parameter "Eingabe-Größe der Adaptiven Filter" und „Filter-EingabeBildbreite“ müssen die gleichen Werte haben.
2. Es sind bestimmte Kombinationen der Parameter Filtergrösse, Überlapp und DB - Bildausschnitt (klein) erlaubt - die passenden können mit dem **"Filter - Rechner"** berechnet werden.

3.2 Muster-Datensatz-Generierung

Um große Ausreißer der Matches bei der Muster-Datensatz-Generierung zu vermeiden, kann der Wert "Minimaler Koeffizient für Mustergenerierung" auf einen Wert >0 gesetzt werden. (Bei den von uns verwendeten Datensätzen erbrachte ein Wert von 0.2 - 0.3 z.T. gute Resultate) Dadurch werden nur Datensätze als Match zugelassen, deren Korrelationskoeffizient beim Alignment größer oder gleich des eingestellten Wertes ist.

Die Werte für die Anzahl der Matches und Mismatches muss größer als 2 sein. Wenn mehr Matches / Mismatches generiert werden sollen, als passende Dateien vorhanden sind, so werden automatisch Duplikate eingefügt.

Der Parameter „Mustergenerierungsart“ darf auf folgende Werte gesetzt werden

- 0 : keine zusätzlichen Einschränkungen für die Match-Generierung
- 1 : als Match nur Abdrücke mit verschiedenen Versionsnummern verwenden (gleicher Fingerabdruck, andere Aufnahmen)
- 2 : als Match nur Abdrücke mit gleichen Versionsnummern verwenden (100%-ige identisch)

Die Mustergenerierung ist sowohl zeitaufwändig als auch speicherintensiv, da die DB-Bilder mit den "Normalen"-Bildern korreliert werden müssen und für das Batch-Lernen im Speicher verbleiben.

Die Mustergenerierung funktioniert nur mit Dateinamen des folgenden Formates:

Zeichen 1..8 : beliebiger Bezeichner für Fingerabdruck

Zeichen 9..11 : Versionsnummer des Fingerabdruckes

"Muster Anzeigen" - hier kann die Mustergenerierung ohne das Lernen getestet und die generierten Muster auf dem Bildschirm angezeigt werden.

"Abbrechen" - Bricht den laufenden Lernprozess oder die laufende Mustergenerierung ab

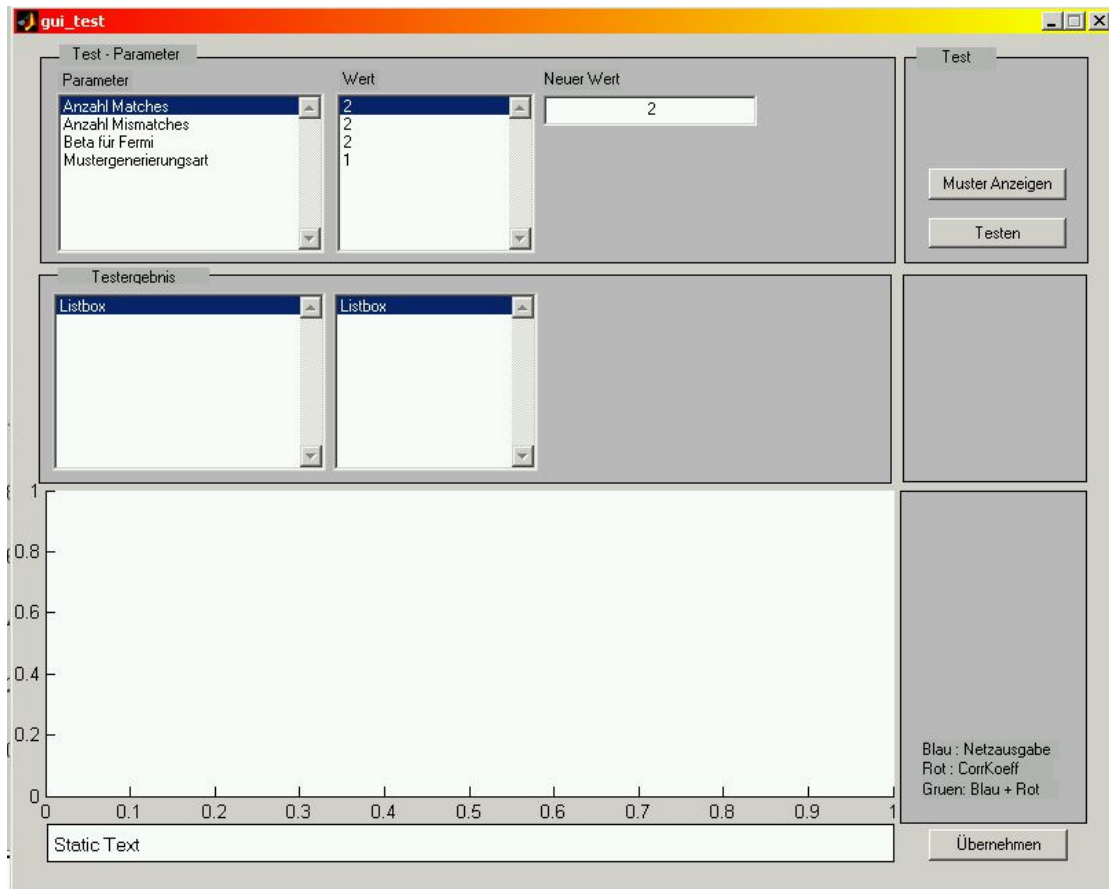
"Muster" - Zeigt die zuletzt generierten und tatsächlich verwendeten Muster-Datensätze an. Wurde zuletzt ein Test durchgeführt, so werden die Muster des Testes angezeigt, ansonsten die des Lernens.

"Netzwerkausgabe" - Zeigt Statistiken zur letzten Netzwerkausgabe an

3.3 Training

Es stehen zwei Batch - Lernmethoden zur Verfügung: "RPROP" und "BACKPROP". "Lern-Epochen" gibt an, wie viele Epochen das Netz trainiert werden soll, mit dem Parameter "Beta für Fermi" kann die Fermi-Funktion des Netzes angepasst werden. Die mit "[RP]" - markierten Parameter gelten ausschließlich für "RPROP".

4. Das Test - Modul



Hier kann das trainierte Netz mit den Datensätzen aus dem "Test-Set" getestet werden. Das Ergebnis wird dann in der Grafik im unteren Bereich des Moduls angezeigt.

"Testen" - Test Starten

"Muster" - Zeigt die zuletzt generierten und tatsächlich verwendeten Muster-Datensätze an. Wurde zuletzt ein Test durchgeführt, so werden die Muster des Testes angezeigt, ansonsten die des Lernens.