

Aufbereitung von Schriftmustern auf papiergetragenen Dokumenten unter Einsatz evolutionärer Algorithmen

Katrin Franke, Mario Köppen

Fraunhofer Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK
Pascalstr. 8-9, D-10587 Berlin, Germany,
Telefon: +49 30 39006194, Fax: +49 30 3917517, Email: franke@ipk.fhg.de

Die automatische Verarbeitung von Bankschecks und anderen handgeschriebenen Dokumenten ist ein etabliertes Teilgebiet in Forschung und Entwicklung. Neben der Handschrifterkennung an sich ist die Extraktion der von einem Schreiber ausgefüllten Informationen ein wichtiger Verarbeitungsschritt, da dieser die Basis für alle weiteren Verarbeitungsstufen darstellt. Verschiedene Methoden zur Extraktion von Schreibleistungen wurden in der letzten Zeit vorgestellt. Diese methodischen Ansätze können eingeteilt werden in Algorithmen für die:

- Layoutanalyse, zum Beispiel zum automatischen Finden von Textblöcken;
- Eliminierung von Hintergrundtexturen und/oder Hintergrundbildern;
- Entfernung von Vordergrundinformationen, zum Beispiel Schreibhilfslinien und anderen vorgedruckten Daten;
- Rekonstruktion der Handschrift.

Es existieren verschiedene Strategien für die Entfernung von Vorder- und Hintergrund. Einige Ansätze nutzen separate Bereinigungsfunktionen, andere kombinierte Verfahren für Vorder- und Hintergrund.

Traditionell werden zur Ausblendung von Hintergrundinformationen von nahezu homogenen Hintergründen einfache Histogramm- und Schwellwertverfahren eingesetzt. Für komplexe Hintergrundtexturen dagegen nutzt man Variationen des sogenannten Subtraktionsverfahren, wobei eine leere Dokumentenvorlage notwendig wird. Durch die Einflüsse des Scannprocesses (Positionsverschiebung, unterschiedliche Vorverarbeitung des Scanners, Farbvariationen durch den Druckproceß) können jedoch keine befriedigende Bereinigungsergebnisse auf Basis des Subtraktionsansatzes bereitgestellt werden. Insbesondere dann nicht, wenn es sich um sehr komplexe Hintergrundtexturen, wie zum Beispiel im Fall des Euroschecks oder Paßdokumente handelt.

Zur Lösung dieser Probleme wurde das LUCIFER II System zum automatischen Design von Texturfiltern entwickelt. Das LUCIFER II System nutzt evolutionäre Algorithmen insbesondere genetische Programmierung zum Entwurf von Filteroperationen der digitalen Bildverarbeitung, um auch ohne leere Dokumentenvorlage komplizierte Hintergrundinformationen ausblenden zu können. Ziel des Einsatzes des LUCIFER II Systems ist es, in einer Offline-Phase einen Texturfilter zu entwerfen, der dann auf viele gleichartige Dokumente angewandt werden kann. Das System umfaßt ein vom Nutzer bereitgestelltes Originalbild, einen automatischen Filtergenerator, zwei gefilterter Ausgabebilder, ein vom Nutzer bereitgestelltes Zielbild und eine automatische Bewertungseinheit. Die Filtergeneration und die Bewertung werden durch einen evolutionären Algorithmus vorgenommen. Dieser umfaßt eine Population von Individuen, wobei

ein jedes Individuum eine spezifische Filteroperation beschreibt. Bei Anwendung dieser Filter auf das Originalbild und dem anschließenden Vergleich mit dem gewünschten Zielbild kann die Eignung eines jeden Individuum gemessen werden. In eine neue Generation werden nur Filteroperationen mit hoher Fitneß aufgenommen. Darüber hinaus werden neue Individuen durch Kreuzung und Mutation gebildet. Dieser Zyklus wird solange wiederholt, bis ein optimal angepaßter Filter gefunden wurde.

Die Ergebnisse des Einsatzes des LUCIFER II Systems zum Entwurf eines Filters für die Ausblendung von Hintergrundtexturen bei EC-Bankschecks und bei Paßdokumenten sollen im Rahmen der Veranstaltung präsentiert werden.