

Kurzfassung der Diplomarbeit

Abteilung	Elektrotechnik
Name der Diplomandin / des Diplomanden	Engelhardt Matthias Sonderegger Roman
Diplomjahr	2001
Titel der Diplomarbeit	Virtueller Pianist: Erkennung und Abspielen von Musiknoten mit Bildverarbeitung
Examinatorin / Examinator	Prof. G. Schuster

Kurzfassung der Diplomarbeit

Während der siebenwöchigen Diplomarbeit entwickelten die beiden Studenten im Fach Bildverarbeitung eine Software, welche mit einer Videokamera aufgenommene Musiknoten erkennt, analysiert und abspielt. Die Arbeit „Virtueller Pianist“ ist in einem umfassenden Bericht dokumentiert.

Eine fest installierte Grauwert-Kamera ist an einem Computer angeschlossen. Sobald ein Notenblatt in den Sichtbereich Kamera gelegt wird, stellt dies der „Virtuelle Pianist“ fest und beginnt das Bild zu analysieren. Wenn die ersten Noten erkannt sind, wird ein zweiter paralleler Prozess gestartet. Dieser beginnt die Noten an einen Synthesizer zu senden, welcher die Noten abspielt. Gleichzeitig wird der Rest des Notenblattes untersucht. Zum Abspielen eines Musikstückes sind keine Eingaben des Benützers über eine Tastatur oder die Maus nötig.

Der grobe Ablauf: Eine spezielle Lampe sorgt für eine ausgeglichene Beleuchtung der Musiknoten. Im ersten Schritt des Verarbeitungsprozesses wird das aufgenommene Bild softwaremässig gedreht und exakt ausgerichtet. Danach werden die horizontalen Notenlinien im Bild gesucht, die falschen Linien ausgeschlossen und je fünf richtige zu einer Notenzeile gruppiert. Dann werden die einzelnen Musikakte identifiziert und die darin enthaltenen Noten analysiert. Zusätzlich zur Lage der Noten muss auch deren Typ, das heisst die Notenlänge festgestellt werden. Nebst den Noten gilt es aber auch noch eine Vielzahl weiterer Symbole wie Pausen, Vorzeichen und Notenschlüssel aus dem Bild der Kamera zu lesen und korrekt zu interpretieren. Dank der redundanten Informationen, welche in Musiknoten enthalten sind, können eventuelle Fehler bei der Bildverarbeitung durch Fehlerkorrektur-Verfahren weitgehend korrigiert werden.

Als Hauptschwierigkeiten der Arbeit erwiesen sich die eher kleine Auflösung der Kamera, die Diversität und Komplexität von Musiknoten, sowie das Ziel, die aufzuwendende Rechenleistung möglichst gering zu halten, damit das Musikstück möglichst sofort abgespielt werden kann.