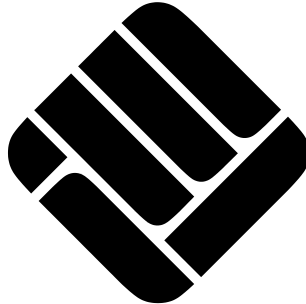


Diplomarbeit



Fachhochschule Münster
Fachbereich Elektrotechnik

Optimierung und Implementierung eines Systems zur Unterdrückung von Werbeblöcken bei Aufzeichnungen mit dem Videorecorder

von
Thorsten Janke
und
Markus Koppers

Referent: Prof. Dr. Peter Richert
Korreferent: Prof. Dr. Hans Effinger
Kolloquium: 20. September 1999
Durchgeführt bei: Fachhochschule Münster,
Fachbereich Elektrotechnik,
eLKaTe — Labor Kommunikationstechnik
Stegerwaldstraße 39, 48 565 Steinfurt

Kurzfassung

Diese Diplomarbeit befaßt sich mit den Möglichkeiten Fernsehsendungen ohne Werbung mit dem Videorecorder aufzuzeichnen. Zur Erkennung von Werbeblöcken werden verschiedene Algorithmen, die auf einer optischen Detektion des Logos basieren, vorgestellt, in einer Softwarelösung implementiert, getestet und bewertet. Mit der K-Develop-Entwicklungsumgebung unter Linux entstand so ein Open-Source C++ Programm, das auf Basis einer Kantendetektion Spielfilme nahezu 100% werbefrei aufnimmt.

Die Hardwareschnittstelle zum Videorecorder basiert wesentlich auf einem Infrarot-Transceiver-IC zum Lernen und Senden der Befehle vorhandener IR-Fernbedienungen. Für die Umsetzung der entwickelten PC-Software in einer eigenständigen Decoderbox wurden alternative Lösungen analysiert und auf Basis vorhandener Chips das Konzept einer Schaltung entwickelt. Diese Schaltung verwendet außer der IR-Schnittstelle auch die in Videorecordern vorhandene VPS-Schnittstelle.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Systemkonzept	3
2.1	Gesamtsystem	3
2.2	Stand	4
3	Software	6
3.1	Ziele	6
3.2	Die Entwicklungsumgebung	6
3.2.1	Das Betriebssystem	6
3.2.2	Die Programmiersprache	7
3.2.3	Die Software-Entwicklungsumgebung	7
3.3	Die Videoschnittstelle	8
3.3.1	Grundsätzliches	8
3.3.2	Behandlung des Devices	9
3.3.3	Abfrage der Video-Eigenschaften	10
3.3.4	Speicherreservierung	11
3.3.5	Einlesen von Bildsequenzen	11
3.4	Logo finden	12
3.4.1	Maximalabweichung vom Mittelwert	12
3.4.2	Abweichung der Bildsequenzen	16
3.4.3	Frequenzgang des gefilterten Bildes	18
3.4.4	Kantendetektion	20
3.4.5	Angewandter Algorithmus	22
3.5	Logo identifizieren	23
3.5.1	Helligkeitsdifferenz	23
3.5.2	Angewandter Algorithmus	24
3.6	Realisierung	25
3.6.1	Übersicht	26
3.6.2	Videoschnittstelle	31
3.6.3	Logofindung	33
3.6.4	Logoidentifizierung	36
3.6.5	Fernbedienung	38

3.7	Programmbeschreibung	39
3.7.1	Hauptansicht	39
3.7.2	Beobachtungsfenster	41
3.7.3	Einstellmöglichkeiten	41
3.7.4	Lernbare Fernbedienung	42
3.8	Verwendete Versionen	44
3.9	Ausblick	45
4	Hardware	46
4.1	Hardwarevoraussetzungen	46
4.1.1	Systemüberblick	46
4.1.2	Grafikkarten	48
4.2	Kommunikationsschnittstellen zur Steuerung der Peripherie	49
4.2.1	Konzepte zur Aufnahmesteuerung	49
4.2.2	VPS - Das Video Programm System	50
4.2.3	Die Infrarot - Schnittstelle	51
4.2.4	Serielle Schnittstelle RS-232 (V.24)	52
4.3	Set-Top-Box - Konzepte	54
4.3.1	Einführung	54
4.3.2	Philips TM1000 - TriMeleon-Board	55
4.3.3	ELSA - Victory ERAZOR - Video- und Grafikkarten	57
4.3.4	Steuerung der Peripherie durch eine VPS - Modifikation	59
4.4	Realisierbares Hardwarekonzept	59
4.4.1	Das Evaluation Board - TVP56000EVM	61
4.4.2	Videodecoder - TVP5020	62
4.4.3	Videoencoder - TVP6000C	64
4.4.4	Erforderliche Speicherkapazität	65
4.4.5	Abschätzungen der Daten für einen DSP	67
4.5	Infrarot-Fernbedienung	68
4.5.1	Fernbedienung mit dem Multi Standard Infrared Transceiver CS8130	68
4.5.2	Register-Beschreibung des CS8130	69
4.5.3	Senden von IR - Kommandos: Transmittpfad	70
4.5.4	Empfang von IR - Kommandos	71
4.5.5	TVRman	74
4.5.6	Fernbedienung	76
4.6	Ausblick	77
5	Zusammenfassung	79

Tabellenverzeichnis

4.1	Codes des RC-5 - Systems	53
4.2	Zusammenstellung der programmierten Register des CS8130 für den Sendebetrieb	72

Abbildungsverzeichnis

3.2.1	KDevelop-Entwicklungsumgebung	7
3.2.2	KDevelop-Klassenansicht	8
3.3.1	Funktionsablauf zum Einlesen von Bildsequenzen	13
3.4.1	IIR Filter 1.Ordnung	14
3.4.2	Struktogramm zur Logofindung über max. Abweichung vom Mittelwert	15
3.4.3	Verwendete Maske zur Logofindung über Abweichung der Bildsequenzen	17
3.4.4	Struktogramm zur Logofindung über Vergleich der Bildsequenzen	18
3.4.5	Programmoberfläche der Logofindung über DFT	19
3.4.6	Achter-Umgebung eines Bildpunktes	20
3.4.7	Bildausschnitt vor und nach Kantenextrahierung	21
3.4.8	Differenzbildung zwei aufeinanderfolgender Bildpunkte	22
3.5.1	Schematische Darstellung der Logo-Referenzpunkte	24
3.6.1	Klassenübersicht des NoAd2-Projektes	26
3.6.2	Struktogramm der Funktion CGetLogo::newData()	34
3.6.3	Schematische Darstellung der verketteten Meßwertliste	36
3.6.4	Struktogramm der Funktion CCheckLogo::checkTestlines	37
3.7.1	Hauptansicht der NoAd2-Applikation	40
3.7.2	Toolbar der NoAd2-Applikation	40
3.7.3	Grafische Darstellung der Logofindung	41
3.7.4	Dialog zur Einstellung der Parameter für die Logoanalyse	42
3.7.5	Dialog zur Einstellung der TV-Karte	43
3.7.6	Dialog zur Veränderung und Verwaltung der Fernbedienungsbefehle	43
4.1.1	Systemübersicht	46
4.1.2	Block Diagramm zur Systemübersicht	47
4.1.3	Verwendete Hardware zur Entwicklung	49
4.2.1	VPS Codes	51
4.2.2	Modulationsarten für die Übertragung von IR Codes	52
4.3.1	Block Diagramm TM1000	55
4.3.2	TriMeleon Board	56
4.3.3	Block Diagramm DResearch TriMeleon Board	57

4.3.4	Block Diagramm Riva128	58
4.4.1	Hardwarekonfiguration	60
4.4.2	Block Diagramm TVP56000EVM	61
4.4.3	Block Diagramm TVP5020	63
4.4.4	Block Diagramm TVP6000	64
4.4.5	Relevante Bildbereiche und deren Speicherzuordnung	65
4.4.6	Block Diagramm Decoderbox	67
4.5.1	Schematic der IR Fernbedienung	68
4.5.2	Multi Standard Infrared Transceiver	69
4.5.3	Control Mode Timing	69
4.5.4	TV Remote Datenformat beim Senden	70
4.5.5	TV Remote Empfangsdaten Format	74
4.5.6	Blockschaltbild einer 433MHz Übertragungsstrecke	76
4.6.1	Blockschaltbild der Decoderbox Entwicklungsumgebung	78