

상호작용에 의한 실영상 속도 제어 소프트웨어 개발

김성중, 양길태, 김종윤*, 송철규**

휴먼센스(주) 부설연구소

*전북대학교 대학원 의용생체공학과

**전북대학교 공과대학 생체공학과

Development of Software Which Interactively Controls the Playback Speed of Moving Picture

^oS. J. Kim, G. T. Yang*, J. Y. Kim*, C. G. Song**

Institute of HumanSense Tech, HumanSense Tech. Co., LTD.,

*Dept. of Biomedical Eng., Graduate School, Chonbuk National University

**Dept. of Bionics, College of Engineering, Chonbuk National University

Abstract

본 연구에서는 실영상의 재생 속도를 가변적으로 제어하여 인터랙티브한 환경을 제공할 수 있는 소프트웨어를 개발하고자 하였다. 시청각 정보로 이루어진 동영상에서 시각 정보에 관한 정보만을 추출하는 필터부, Decoder Filter로부터 Upstream된 Stream의 Time Stamp를 변경시키는 변환 필터의 제작 및 Microsoft DirectShow Component를 이용한 영상의 가변적 속도 제어 프로그램으로 이루어진다. 본 소프트웨어의 사용 결과 실영상을 최소 1/8배속에서 최대 5 배속사이의 배속을 임의로 제어할 수 있었으며, 영상이 끊기는 현상 없이 부드럽게 재생 되었다.

Keyword : Health, Interactive, Playback Speed Control, 동영상, Directshow

I. 서 분

디지털 멀티미디어에 관한 관심이 컴퓨터, 통신, 방송, 정보가전, 엔터테인먼트 등의 영역을 넘어 급속히 높아지고 있고 많은 연구가 진행되고 있다.[1]

본 연구는 과학기술부 신도기술개발사업 (과제번호 : 2000-J-ES-01-A-04의 지원에 의하여 수행되었음)

지난 10년간 컴퓨터, 저장 미디어, 통신기술의 비약적 발전으로 다양한 멀티미디어 응용 기술을 가능하게 하였고 또한 인터넷의 발전으로 시청각정보의 급속한 증가를 경험하고 있다.[6][7]

이러한 통신, 방송, 컴퓨터 분야에서 공동으로 사용하기 위해 MPEG(Moving Picture Expert Group)이 동영상의 저장·검색(MPEG1)은 물론 디지털 TV(MPEG2)등의 국제표준으로 채택되었으며 계속적으로 진보하

고 있다.

MPEG에서 디지털 동영상 부호화, 음향부호화 그리고 다중·분리방식에 대한 표준화 작업을 진행하고 있지만 VCR등의 빨리 감기에 해당하는 Fast-Forward Play부분은 단지 트릭모드로만 규정하고 있을 뿐 표준화 작업에는 포함되고 있지 않으며, 시중의 CD Player 혹은 DVD Player는 상수 배의 속도만으로 지원이 되고 있는 실정이다. 게다가 배속 지원이 Frame Skip 방식으로 Interactive한 환경에 사용하기에는 동영상이 자연스럽지 못하다.

이를 위하여 본 연구에서는 이러한 문제를 Frame Skip 방식이 아닌 Frame간의 Duration를 계산하여 속도에 맞게 변환시킴으로써 속도 전환시 화면이 끊어지는 현상을 방지하며 1/8배속에서 5배속까지 임의의 배속을 자연스럽게 재생시킬 수 있는 소프트웨어를 개발하고자 하였다.

시스템 구성

실영상의 재생속도를 상호작용에 의해 제어하기 위한 방법 및 소프트웨어의 개발은 캡코더로 촬영한 영상을 디지털 파일로 변환, 변환된 파일에서 시간정보 필터링, Upstream되는 Stream의 Time Stamp의 Duration을 변환시키는 Transform Filter의 제작 및 전체적인 제어를 관장하는 메인 프로그램의 네 부분으로 구성된다.

시간정보 필터링부는 캡코더로 촬영한 자연 영상을 디지털 MPEG 파일로 변환한 후 시청각 정보를 함께 포함한 상태에서는 속도제어에 제약이 있어 Video 데이터만을 추출하고, 계측 센서부에서는 홀센서를 이용하여 페달링의 속도를 계산하며, 변환 필터부에서는 각 프레임별로 페달링 속도에 연동하여 Time Stamp의 Duration을 변경시켜 Renderer Filter에 Upstream 하도록 하였다. 또한 가변적 시각 자극을 제시를 위해 Microsoft® DirectShow® Component를 이용하여 Main Program을 구성하였다.

헬스기구의 페달링 속도와 연동하여 시각

자극을 가변적으로 제시할 때 1/8 배속에서 최대 5 배속까지 Rendering함으로써 강한 자극과 장시간 운동을 가능하게 하였다.

Video 데이터 필터링

시청각 정보가 함께 코딩되어 있는 디지털 데이터는 속도 제어에 한계(2.2배속)가 있으므로 Microsoft® GraphEdit Utility를 이용하여 Audio에 관련된 Decoder Filter 및 DirectSound Filter를 제거하였다. 또한 이를 모니터로 Rendering하지 않고 파일로 저장하기 위해 Video Decoder 와 Video Renderer Filter를 제거하고 대신 Dump Filter를 삽입하여 순수한 Video에 대한 데이터만 저장되도록 하였다.

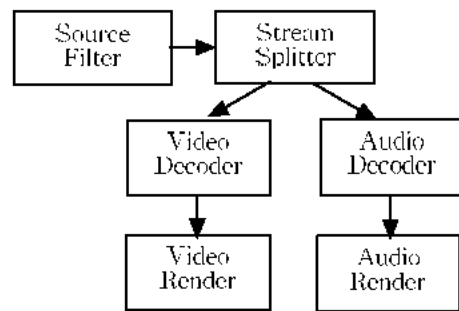


그림 1. 영상 재생을 위한 Filter Graph

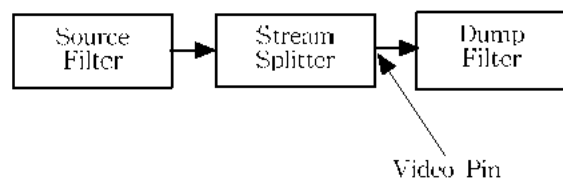


그림 2. Video 정보 추출 Filter Graph

변환 필터 제작

재생 속도를 전환할 때 초당 프레임 레이트를 변경시키기 위해 Microsoft® DirectShow® Component를 이용할 경우 영상이 일시적으로 멈추는 현상이 나타나 자연스럽지 못하다. 이를 해결하기 위해 입력된 Stream의 Time

Stamps를 속도에 맞게 임의로 변경하여 다시 Setting할 수 있는 Transform Filter를 제작하였다. Input Filter의 Output Pin로부터 Upstream된 Media Sample의 Time Stamp를 읽어 현재 프레임의 시작 및 중지 시간을 읽어들이고 후 매속에 맞는 Time Stamp를 계산하여 Output Filter의 Input Pin에 Upstream하도록 하였다.

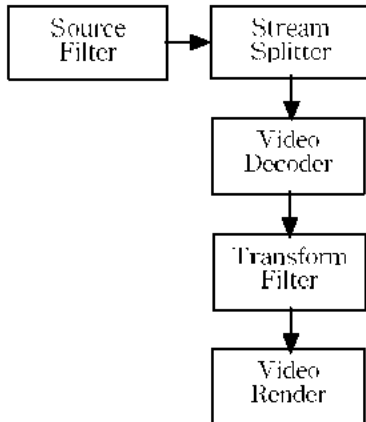


그림 4. 변환필터 삽입 후의 Filter Graph

Main Program 개발

그래픽 통합 환경인 GDI (Graphic Device Interface)를 이용해서 최대 5배속까지의 재생이 불가능하므로 하드웨어에 직접적으로 접근할 수 있는 방법을 제공하는 Microsoft® DirectShow® Component를 이용하였다. 일정한 시간마다 Timer Event를 발생시켜 가/감속이 발생할 경우 해당 속도에 맞는 Message를 메인 프로그램으로 전송시켜주는 Sub Program과 이를 통해 전달된 값으로 재생속도를 설정하는 메인 프로그램으로 구성된다.

Video 매체를 모니터에 재생하기 위해 4종류의 Filter 즉 디스크로부터 Video 파일을 읽어들이는 Source Filter, 압축을 해제하는 Transform Filter, Time Stamp의 Duration을 재구성해주는 Time Stamp Transform Filter와 모니터로 Display해주는 Rendering Filter로 구성되며 메인 프로그램은 COM (Component Object Model)으로 이루어진 Graph Builder Manager를 통하여 이 4가지

필터의 Streaming을 제어하게 된다. 이 제어를 위하여 Graph Builder Manager의 Instance를 CoCreateInstance Function을 이용하여 생성시킨 후 COM Client에게 제공된 IMediaControl Interface, IMediaSeeking Interface의 Pointer를 읽는다. IGraphBuilder Interface의 RenderFile Method로 Rendering하게 한 후 IMedia Control Interface의 Play, Pause & Stop Method 와 IMediaSeeking Interface의 SetRate Method의 Parameter를 이용하여 영상의 가변적 속도 제어를 하였다.

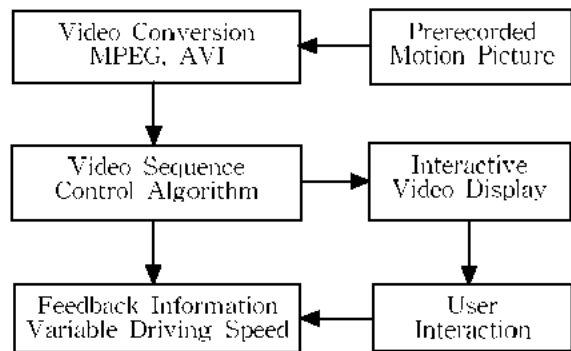


그림 5. 전체 시스템의 플로우도

결 론

본 연구에서는 자연을 배경으로 촬영한 실영상의 재생 속도를 가변적으로 Smooth하게 제어하여 인터랙티브한 환경을 제공할 수 있는 방법 및 소프트웨어를 개발하였다. 또한 개발된 소프트웨어를 시중의 기존 헬스기구에 적용하여 운동효과를 개선시키고자 하였다.

이같이 인터랙티브한 영상 속도 제어 소프트웨어가 첨가된 시스템을 구비한 헬스 기구는 기존의 지루하고 단순하여 효과를 저하시키던 운동 환경에 흥미와 재미를 제공하여 유산소 운동이 필요한 현대인들에게 강한 자극과 장시간 운동을 가능하게 할뿐만 아니라 효과적인 운동이 되도록 하였다.

다양한 주행환경(숲길, 강변, 바닷가, 도로변 등)에 대한 동영상을 구성하고, 개발된 소프트웨어의 비디오 제어부가 실제 비디오의 자전

거 주행 속도와 연동되도록 다양한 실험이 진행될 예정이다.

Oct.-Dec. 1999 pp. 64 -73

8. Chiariglione, L. : A Technological Basis for Multimedia Applications : IEEE Multimedia , Volume: 2 Issue: 1 , Spring 1995 pp. 85 -89

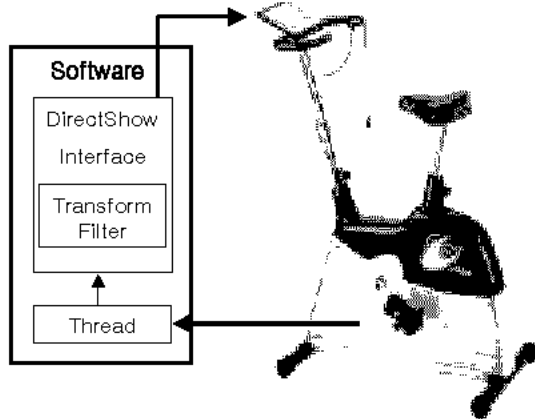


그림 6. 헬스기구에 적용된 소프트웨어의 구성도

참고문헌

1. 일본 멀티미디어 통신연구회 편, 정제창 역 “최신 MPEG”, 교보문고, 1999.
2. Gianpalo U. Carraro, Mauricio Cortes, John T. Edmrk, J. Robert Ensor : The Peloton Bicycling Simulator. Bell Laboratories
3. DirectShow In Microsoft Web Site : http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?ShowPane=false&URL=/library/psdk/directx/dx8_c/ds/default.htm
4. MPEG In MPEG.ORG Web Site : <http://www.mpeg.org/MPEG/index.html>
5. Dr. JORDACOMPRESSION, MPEG-1-2 COMPRESSION STANDARDS AND Non-PEG ALTERNATIVES
6. Ming-Syan Chen, Dilip D. Kandlur : Stream Conversion to Support Interactive Video Playout, IEEE Multimedia , Volume: 3 Issue: 2 , Summer 1996, pp. 51 -58.
7. Nack, F. Lindsay, A.T. : Everything You Wanted to Know about MPEG-7 : Part 1. IEEE Multimedia , Volume: 6 Issue: 4 ,