

Direct Show 기반 UCC 콘텐츠 제작 시스템

김기백*, 최종호*

UCC Contents Production System Using Direct Show

Kee-Baek Kim*, Jong-Ho Choi*

요약

최근 들어 인터넷 사용자가 주체가 되어 생산하고 공유하는 UCC(User Created Contents)의 발달로 콘텐츠 제작 분야에서의 가장 중요한 이슈는 동영상을 쉽고 편리하게 편집하고 재생하는 시스템의 개발이다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 마이크로소프트사에서 COM Component로 지원하고 있는 Direct X에 포함된 동영상 편집 기술인 Direct Show를 이용하여 UCC 제작 시스템을 구현하였다. 본 연구에서 새롭게 제안한 시스템은 Direct Show 기반의 변환필터 삽입 방식으로 사용자가 각종의 영상효과를 손쉽게 편리하게 UCC에 삽입할 수 있음은 물론, 기존의 프레임 단위 방식과는 달리 동영상 재생중에 각종의 영상효과를 삽입할 수 있다는 특징을 갖고 있다. 실험을 통하여 본 연구에서 개발한 필터를 사용하여 동영상의 재생과정에서 각종의 영상효과를 삽입할 수 있음을 확인하였다. 본 논문에서 제안한 시스템은 UCC 및 광고영상 제작 등에 널리 응용될 수 있을 것으로 판단된다.

Abstract

Recently, it has developed that UCC(User Created Contents) is made and created by the users. The mainly issue of production of contents parts is how can make easier and paly the moving picture more useful. In this paper, for this, we implemented UCC production system using Direct Show which is included Direct X. Direct Show is a moving picture editing technique and has been supported in Microsoft with COM component. Our system has features that the various effects can be easily inserted into moving picture by users. Moreover, our system can efficiently apply the effects at playing the moving picture differently from the frame processing method. We confirmed these merits through experiments. The proposed system can be used for commercial purposes which high efficiency is required such as advertisement movie.

▶ Keyword : Direct Show, UCC, advertisement Image, Transform Filter

• 제1저자 : 김기백
• 접수일 : 2008. 1. 28, 심사일 : 2008. 2. 15, 심사완료일 : 2008. 3. 3.
* 강남대학교 전자시스템정보공학부

I. 서론

UCC(User Created Contents)는 단순하게 인터넷 사업자가 콘텐츠 공급자로 한정되어 사용자에게 정보를 제공하는 것과는 달리, 사용자가 콘텐츠 제공자의 역할을 할 수 있는 방식이다. 컴퓨터 네트워크의 발달이 UCC가 웹 콘텐츠의 중심으로 자리잡고 있으나, 사용자 편의 중심의 UCC 제작 및 편집 시스템에 관해서는 지속적인 연구가 필요한 분야이다.

기존의 상용 툴을 이용하여 UCC를 제작하는 방식은 많은 사람들이 동참하는데 한계가 있다. UCC 제작 툴에 따라 사용법이 제각기 다르며, 동영상의 제작되기 전까지는 콘텐츠로서의 사용이 불가능하다는 점 때문이다. 특히 재생과정에서의 편집이 불가능하다는 불편함은 기존의 UCC 제작 시스템의 한계로 지적되고 있다.

본 연구에서는 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 UCC 동영상을 재생할 때 원하는 효과를 직접 삽입할 수 있는 UCC 제작 시스템을 개발하였다. 마이크로소프트사는 동영상 편집 기술인 기존의 VFW(Video for Windows)를 한층 발전시킨 DirectShow 기술을 제공하여 동영상 저장시의 버퍼 문제를 해결하였으며, 영상의 입·출력을 용이하게 제어 할 수 있도록 하였다. Direct Show는 다음과 같은 세 가지의 필터 기술을 제공한다.

첫째는 소스필터(Source Filter)이다. 소스필터는 미디어의 입력부분을 처리하는 필터로 출력 핀만을 허용한다. 둘째는 변환필터(Transfer Filter) 방식으로 미디어의 재생 중간에 적용할 수 있는 필터이다. 마지막으로 셋째로는 렌더필터(Render Filter)가 있다. 렌더필터는 출력 포맷을 처리하는 필터로 입력 핀만을 허용한다[1,2,3].

본 시스템에서는 동영상의 재생 중에도 콘텐츠 제공자가 원하는 효과를 삽입하기 위한 방식으로 변환필터 기술을 사용하였다. 동영상 처리에서 가장 중요시 되는 부분은 얼마나 버퍼협상(Buffer Negotiation)을 효율적으로 할 수 있는 가이다. 이러한 관점에서 Direct Show는 버퍼를 공유하여 최소한의 버퍼만을 생성한다는 강점을 가지고 있다.

이러한 장점을 활용하여 본 연구에서는 Direct Show의 변환필터 기술을 이용하여 웹상에서 시스템에 가해지는 부하를 최소화할 수 있도록 시스템을 설계하였다.

본 연구에서 새롭게 제안한 시스템은 Direct Show 기반의 변환필터 삽입 방식으로 사용자가 각종의 영상효과를 손쉽게 편리하게 UCC에 삽입할 수 있음은 물론, 기존의 프레임 단위 방식과는 달리 동영상 재생중에 각종의 영상효과를 삽입할

수 있다는 특징을 갖고 있다.

II장에서는 본 논문에서 제안한 Vertical Flip 등 6종의 변환필터와 Brightness & Contrast 등 6종의 컬러 효과 필터에 관해 서술하였고, III장에서는 확장필터인 Mosaic 및 Basic 3-D 필터를 제안하였다. IV장에서는 본 논문에서 제안한 필터의 유효성을 실험을 통하여 확인하고, 기존 편집 툴과 필터 특성을 비교하였다.

II. Basic Filter 구현

2.1 Video Transform Filter

본 연구에서는 동영상 재생중에 사용할 수 있는 Vertical Flip 등 각종의 비디오 변환 필터를 설계하였다. 특히 4바이트 단위로 처리하는 현재의 컴퓨터를 고려하여 계산상의 효율성을 제고하기 위해 4바이트 단위로 산술연산을 처리 할 수 있는 필터를 개발하였다. 표 1에 본 연구에서 설계한 비디오 변환 필터를 나타냈다.

표 1. 비디오 변환 필터
Table 1. Video Transform Filter

Filter	Function
Vertical Flip	영상 수직 변환
Half Delete	영상 반 삭제
Half Copy	영상 반 복사
Horizontal Flip	영상 수평 변환
Vertical Hold	영상 수직 중첩
Rotation	영상 회전

2.1.1 Vertical Flip

Vertical Flip은 수직으로 영상을 전환하는 시스템으로 입력되는 영상의 수직 값을 역변환 하는 것이다. 처리시간의 감소를 목적으로 영상을 특정 라인으로 스캔하여 처리 하였으며, 식 (1)과 같은 방법으로 4바이트 단위로 처리함으로써 계산의 효율성을 제고하였다.

$$nScanLine = ((nWidth \times nBitCount) + 31) \& \sim 31 : + 8 \dots\dots\dots (1)$$

한편 4바이트 단위로 계산되지 않는 경우에 대비하여 식 (2)와 같은 조건을 추가하여 예외에 대해 고려하였다.

$$nScanLine = nWidth / 4 + (nWidth \% 4) > 0 ? (4 - nWidth \% 4) : 0 \dots\dots\dots (2)$$

Vertical Flip 알고리즘의 블록도를 그림 1에, 그리고 그 결과 영상을 그림 2에 나타냈다.



그림 1. Vertical Flip 구현 알고리즘
Fig.1 Implementation Algorithm of Vertical Flip

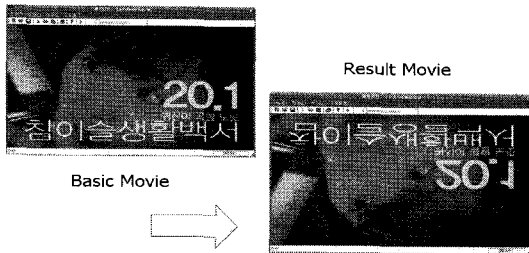


그림 2. Vertical Flip 결과 영상
Fig.2 Result Image of Vertical Flip

2.1.2 Half Delete and Copy

Half Delete는 출력되는 영상의 반부분을 삭제하여 자막처리하거나 다른 영상을 편집할 경우 사용하는 효과를 연출할 때 사용되는 필터로 입력 영상 중 높이의 반부분만 출력하고 나머지는 초기화하는 필터이다. 또한 Copy는 초기화된 영상에 같은 영역을 다시 출력하여 마치 물위에서 그림이 번지는 것처럼 보이기 위한 필터이다.

그림 3에 Half Delete and Copy 결과 영상을 나타냈다.

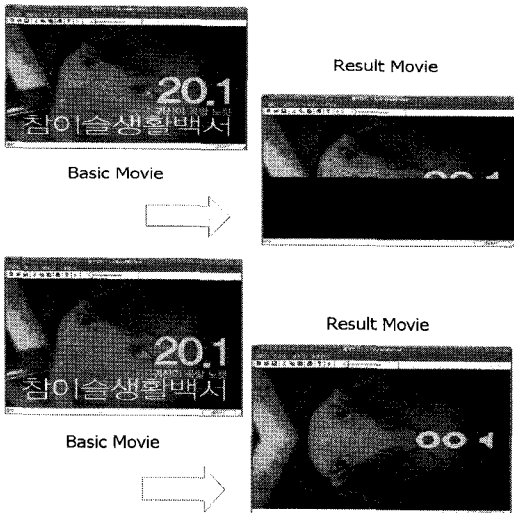


그림 3. Half Delete and Copy 결과 영상
Fig.3 Result Image of Half Delete and Copy

2.1.3 Horizontal Flip

Horizontal Flip은 수평으로 영상을 전환하는 시스템으로 입력되는 영상의 수평 값을 역변환 하는 것이다. 이 경우 간편한 계산을 목적으로 2차원 배열을 1차원으로 표현하였다. 즉 가로축의 최종 넓이 값에 1을 더한 것은 다음 차원의 초기 값이라는 것을 이용하였다.

Horizontal Flip 알고리즘의 블록도를 그림 4에, 그리고 그 결과 영상을 그림 5에 나타냈다.

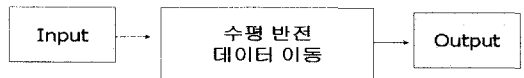


그림 4. Horizontal Flip 구현 알고리즘
Fig.4 Implementation Algorithm of Horizontal Flip

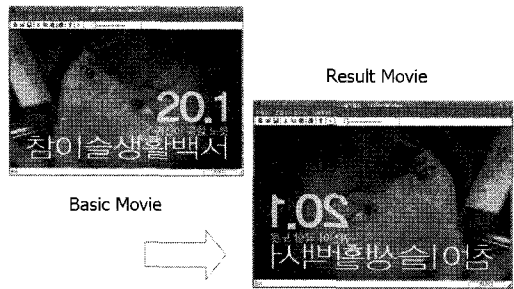


그림 5. Horizontal Flip 결과 영상
Fig.5 Result Image of Horizontal Flip

2.1.4 Vertical Hold

Vertical Hold는 영상이 수직방향으로 흐르는 것과 같은 효과를 연출하는 필터이다. 마치 TV화면이 흐러지는 듯한 효과를 의미하는 것으로 이 필터는 세 가닥의 라인을 생성한 후 이를 물결처럼 흘러주는 방식이다.

Vertical Flip 알고리즘의 블록도를 그림 6에, 그리고 그 결과 영상을 그림 7에 나타냈다.

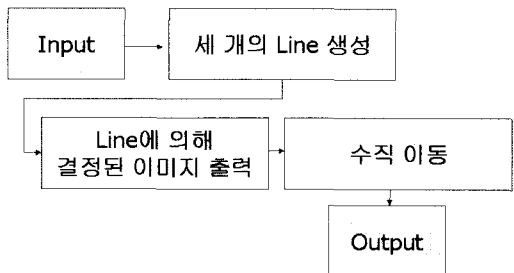


그림 6. Vertical Hold 구현 알고리즘
Fig.6 Implementation Algorithm of Vertical Hold

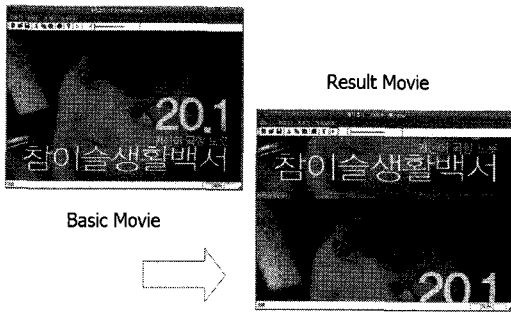


그림 7. Vertical Hold 결과 영상
Fig.7 Result Image of Vertical Hold

2.1.5 Rotation

Rotation은 영상을 원하는 회전 값만큼 회전시키는 효과를 연출하는 필터이다.

Rotation 알고리즘의 블록도를 그림 8에, 그리고 그 결과 영상을 그림 9에 나타냈다.

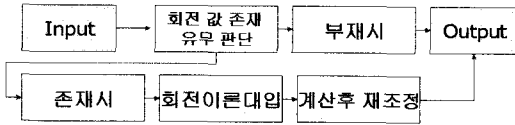


그림 8. Rotation 구현 알고리즘
Fig.8 Implementation Algorithm of Rotation

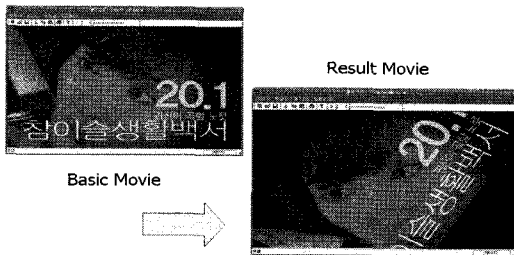


그림 9. Rotation 결과 영상(45°)
Fig.9 Result Image of Rotation

2.2 Color Effect Filter

본 연구에서는 Brightness & Contrast 등 다양한 컬러 효과 필터를 구현하였다. 표 2에 본 연구에서 구현한 컬러 효과 필터의 종류를 나타냈다.

표 2. 컬러 효과 필터
Table 2. Color Effect Filter

Filter	Function
Brightness & Contrast	밝기 및 대비 조정
Anti-Alias(Blur)	Blurring 효과

Color Pass	기준 값 이외의 컬러 조정
Gaussian Sharpen	가우시안 선명도 조정
Color Emboss	질감 표현
Channel Mixer	색상 혼합

2.2.1 Brightness & Contrast

Brightness & Contrast는 영상 밝기 및 대비를 변화시키는 필터로 영상의 RGB 값에 α 값을 더하거나 감함으로써 밝기 및 대비를 조정한다.

Brightness & Contrast 알고리즘의 블록도를 그림 10에, 그리고 그 결과 영상을 그림 11에 나타냈다.

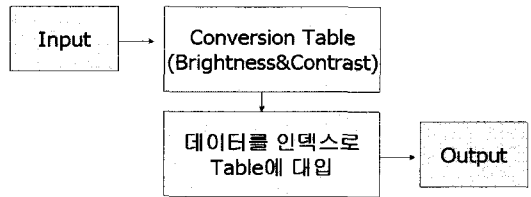


그림 10. Brightness & Contrast 구현 알고리즘
Fig.10 Implementation Algorithm of Brightness & Contrast

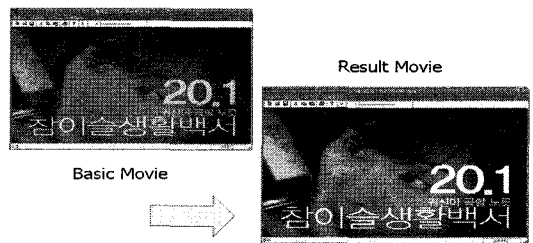


그림 11. Brightness & Contrast 결과 영상
Fig.11 Results Image of Brightness & Contrast

2.2.2 Anti-Alias(Blurring)

Anti-Alias는 영상 전체를 blurring 하는 필터로 UCC에서 부드러운 효과를 연출하는데 주로 사용된다.

Anti-Alias 알고리즘의 블록도를 그림 12에, 그리고 그 결과 영상을 그림 13에 나타냈다.

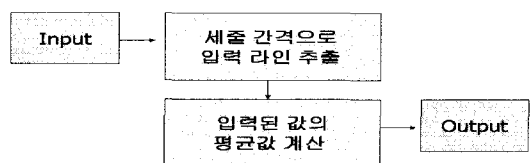


그림 12. Anti-Alias 구현 알고리즘
Fig.12 Implementation Algorithm of Anti-Alias

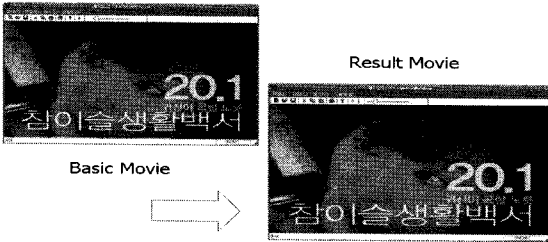


그림 13. Anti-Alias 결과 영상
Fig.13 Result Image of Anti-Alias

2.2.3 Color Pass

Color Pass는 영상의 RGB 기준 값을 설정한 후에 그 기준 값을 강조하는 필터로 기준 값을 제외한 모든 컬러를 그레이 스케일로 변환하는 방식이다. 이는 임의의 특정 색만을 강조하는 기법이다.

Color Pass 알고리즘의 블록도를 그림 14에, 그리고 그 결과 영상을 그림 15에 나타냈다.

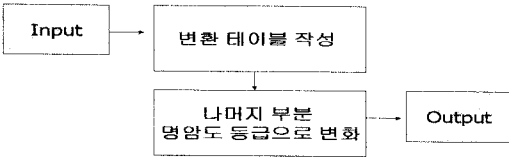


그림 14. Color Pass 구현 알고리즘
Fig.14 Implementation Algorithm of Color Pass

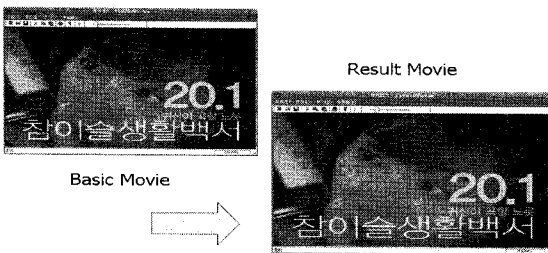


그림 15. Color Pass 결과 영상(RED 추출)
Fig.15 Result image of Color Pass(RED Extraction)

2.2.4 Gaussian Sharpening

Gaussian Sharpening은 영상에서 표현하고 싶은 외형을 강조하는 기법으로 가우시안 곡선을 기준으로 영상의 RGB값을 표현하는 기법이다. 계산의 효율성을 높이기 위해서 총 마스크의 계산을 8의 배수로 계산하였다. 마스크 패턴을 표 3에 나타냈다.

Gaussian Sharpening 알고리즘의 블록도를 그림 16에, 그리고 그 결과 영상을 그림 17에 나타냈다.

표 3. 마스크 패턴
Table 3. Mask Pattern

-1	-2	-1
-2	13	-2
-1	-2	-1

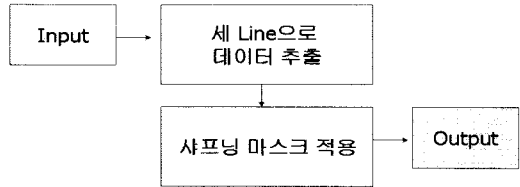


그림 16. Gaussian Sharpening 구현 알고리즘
Fig.16 Implementation Algorithm of Gaussian Sharpening

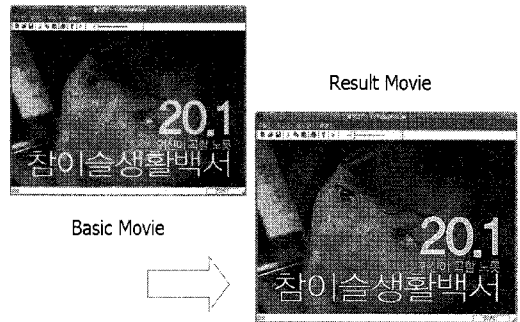


그림 17. Gaussian Sharpening 결과 영상
Fig.17 Result Image of Gaussian Sharpening

2.2.5 Color Emboss

Color Emboss는 영상에서 질감을 표현하기 위한 필터로 본 연구에서는 Blending 기법을 사용하였다. 그림 18에 나타낸 Blending 방식은 기준 값에 대응하는 주변의 색을 섞어 겹치는 효과를 나타내는 것으로 식 (4)로 표현할 수 있다.

Color Emboss 알고리즘의 블록도를 그림 19에, 그리고 그 결과 영상을 그림 20에 나타냈다.

$$(기준값 \times 범위) + (컨트라스트 \text{ 값} \times (\text{최대값} - 범위)) \div \text{최대값} \dots \dots \dots (4)$$

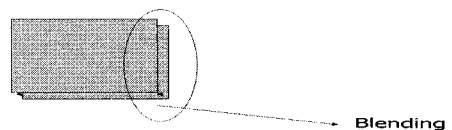


그림 18. Blending 효과
Fig.18 Blending Effect



그림 19. Color Emboss 구현 알고리즘
Fig.19 Implementation Algorithm of Color Emboss

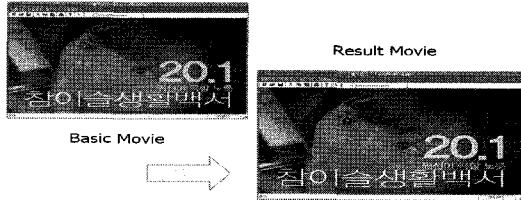


그림 20. Color Emboss 결과 영상
Fig.20 Result Image of Color Emboss

2.2.6 Channel Mixer

Channel Mixer는 영상에서 추출한 임의의 값을 기반으로 작성된 채널별 테이블을 기반으로 데이터를 재조정하는 필터로 블라인드 효과를 연출하는데 사용된다.

Channel Mixer 알고리즘의 블록도를 그림 21에, 그리고 그 결과 영상을 그림 22에 나타냈다.

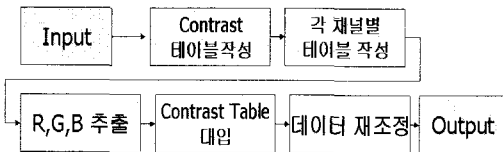


그림 21. Channel Mixer 구현 알고리즘
Fig.21 Implementation Algorithm of Channel Mixer

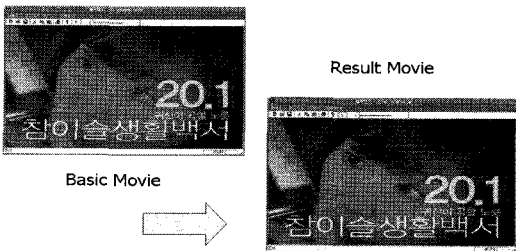


그림 22. Channel Mixer 결과 영상
Fig.22 Result Image of Channel Mixer

III. Extended Filter 구현

본 연구에서는 기존의 UCC에서 널리 사용되고 있는 기본 필터 이외에 시각효과를 극대화하기 위한 모자이크 및 3-D 필터를 구현하였다.

표 4. 확장 필터
Table 4. Extended Filter

Filter	Function
Mosaic	Mosaic 효과
Basic 3-D	2-D 영상의 3-D 변환 효과

3.1 Mosaic

Mosaic는 영상의 모자이크 처리에 사용하는 필터로 기존의 방식과는 달리 한줄, 부분, 높이 모자이크 효과를 연출할 수 있다. Mosaic 알고리즘의 블록도를 그림 23에, 그리고 그 결과 영상을 그림 24에 나타냈다.

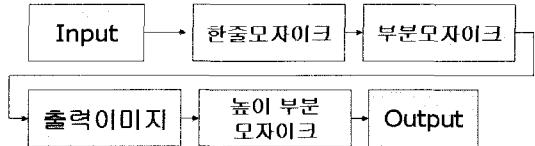


그림 23. Mosaic 구현 알고리즘
Fig. 23 Implementation Algorithm of Mosaic

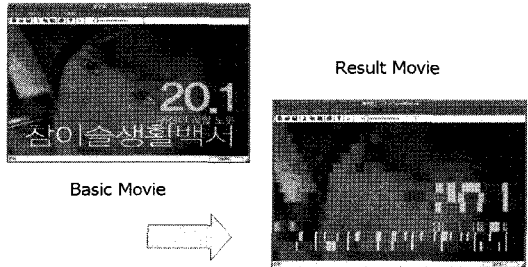


그림 24. Mosaic 결과 영상
Fig.24 Result Image of Mosaic

3.2 Basic 3-D

Basic 3-D는 2-D 환경의 영상을 3-D 환경의 영상으로 변환하는 필터로 호모그래피 기법을 사용하여 구현하였다. 호모그래피 기법에서는 임의의 특정 평면 왼쪽에 위치한 영상의 평면 위에 있는 임의의 점을 $x = (u,v,1)$ 라 하고 오른쪽 영상의 대응점을 $x' = (u',v',1)$ 이라고 할 때, 두 좌표 사이에는 $x' = Hx$ 라는 관계가 성립하므로 두 평면 사이에는 사영변환 관계가 존재한다는 것이다. 본 필터에서 H는 3×3 행렬로 표현된다(4).

H를 얻기 위한 방법으로 $x' \times Hx = 0$ 에 4점의 값을 대입하면 $Bh = 0$ 이라는 식을 얻을 수 있다. 이 경우 B는 x와 x'를 조합한 $n \times 9$ 행렬이며, h는 H행렬을 사전식으로 배열한 9×1 행렬이다.

SVD(Singular Value Decomposition)을 통해 h의 해를

구할 수 있으며, 이 값을 안정화시키기 위한 방법으로 정규화 작업을 수행한다(5,6,7)

Basic 3-D 알고리즘의 블록도를 그림 25에, 그리고 그 결과 영상을 그림 26에 나타냈다.

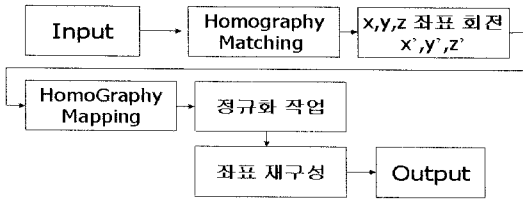


그림 25. Basic 3-D 구현 알고리즘
Fig.25 Implementation Algorithm of Basic 3-D

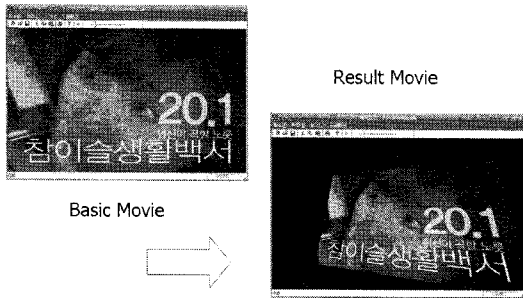


그림 26. Basic 3-D 결과 영상
Fig.26 Result Image of Basic 3-D

IV. 실험 및 결과

본 연구의 개발환경은 DirectShow 9.0 SDK와 Windows XP이다. 본 연구에서 제안한 각종의 필터를 이용하여 제작한 UCC 광고영상을 그림 27에 나타냈다. 본 광고영상에는 약 14개의 효과가 적용되었다.

본 연구에서는 Direct show의 가장 큰 장점인 버퍼협상을 통해 빠르게 동작하는 동영상 제작할 수 있었음은 물론 각종의 필터를 적용하여 다양한 효과를 손쉽게 삽입할 수 있었다. 다른 동영상 편집기처럼 직접 프레임 단위의 편집이 아니라 재생과정에서 다양한 효과를 삽입할 수 있는 변환 필터로 제작이 되었기 때문에 사용자는 편집 툴의 어려움에서 벗어날 수 있다는 장점이 있다. 기존 UCC 제작 툴과 본 연구에서 제안한 시스템의 성능을 비교한 결과를 표 5에 나타냈다.

연구 결과가 보다 효율적인 시스템으로 발전하기 위해서는 특정 채널 편집을 넘어 다채널로 시스템이 구성해야 되어야 한다. 향후의 연구과제이다.

표 5. 성능 비교
Table 5. Efficiency Comparison

구 분	조작의 편리성	기능의 다양성	제작의 효율성	실시간 편집
제안 시스템	상	중	상	가능
Adobe Premiere	중	상	하	불가능
Windows Movie Maker	상	하	중	불가능
Virtual Dub	중	중	중	불가능

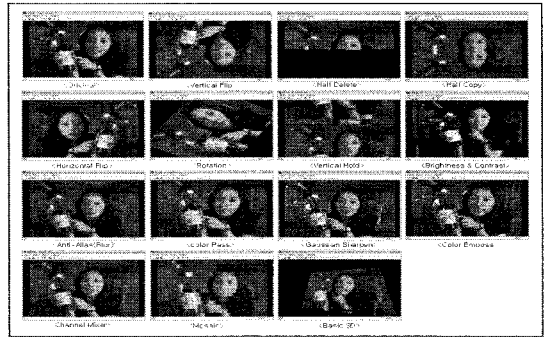


그림 27. UCC 광고 영상
Fig.27 UCC Image for advertisement

V. 결 론

본 연구에서는 UCC 동영상에 각종의 영상효과를 필터를 통해 손쉽게 삽입할 수 있는 다양한 필터를 개발하였다. 본 연구에서 구현한 필터는 Direct show 기반으로 구현되었기 때문에 다양한 효과는 물론 버퍼협상을 통해 재생시간이 빠른 동영상을 제작할 수 있다는 장점이 있다. 또한 재생과정에서 다양한 효과를 삽입할 수 있는 변환 필터로 제작이 되었기 때문에 사용자가 편집 툴의 어려움에서 벗어날 수 있다는 장점도 있다. 본 연구에서 개발한 시스템은 동영상의 재생중에 편집이 가능하다는 장점 때문에 그 응용분야는 광고영상 제작 등 다양할 것으로 판단된다. 다채널 시스템으로의 확장이 향후 연구과제이다.

참고문헌

- [1] 박용대, 노병희, "인터넷상에서 실시간과 비실시간의 동시 원격 모니터링을 위한 Directshow 기반의 다채널 감시 시스템 구조 연구", 한국정보과학회 학술발표논문집 Vol.30, No.2, 2003.
- [2] 정선태, "DirectX 기반 다채널 영상 감시 시스템 구현 및 성능 분석", 한국콘텐츠학회논문지, Vol.5 No.1, 2005.

- [3] 남기현, 장덕호, 문영식, "Directshow를 이용한 비디오 특수 효과 개발", 한국정보과학회 가을 학술발표논문집 Vol25. No.2, 2005.
- [4] 김종수, 최중호, 이강호, 김태용, 최중수, "스테레오 코딩의 효율화를 위한 백런싱 방법", 제12권, 제4호, 한국컴퓨터정보학회 논문지, 2007.
- [5] 옥형수, 오인환, 임장환, 최중수, "스테레오 카메라를 이용한 3차원 모델링 시스템에 관한 연구", BK21과 NRL 연구. 2005.
- [6] 정정훈, 백준기, 홍현기, 최중수, "대응점을 이용한 평면 분할 알고리즘 및 에피플라 기하 해석에의 응용", 제 14 회 영상처리 및 이해에 관한 워크샵 발표 논문집, 2003.
- [7] 서용호, 김상훈, 최중수, "연속된 영상으로부터 조밀한 대응점을 이용한 3차원 재구성", 한국통신학회논문지, Vol.30. No.8C, 2005

저자소개



김기백

2008년 2월 : 강남대학교 전자공학
공학사

2008년 ~ 현재 : 중앙대학교 첨단영
상대학원 석사과정

관심분야 : 3-D 검색, 컴퓨터시각, 영
상컨텐츠 등



최중호

1987년 2월 : 중앙대학교 전자공학
박사

1990년 ~ 현재 : 강남대학교 전자시
스템정보공학부 교수

관심분야 : 영상정보통신, 컴퓨터시각,
제스처인식 등