

사용자 프로파일을 이용한 적응력 있는 비디오 브라우징 서비스

고경철, 신성윤, 임정훈, 이양원
군산대학교 컴퓨터학과

Adaptive Video Browsing Service Using User Profile

Kyong-Cheol Go, Seong-Yoon Shin, Jung-hoon Leem, Yang-Won Rhee
Dept. of Computer Information Science, KunSan Nat'l University
E-mail : roadkcc@cs.kunsan.ac.kr, syshin@cs.kunsan.ac.kr

요 약

최근 인터넷의 급속한 성장과 빠른 보급, 정보통신 분야의 기술발전 현상들은 인터넷을 이용한 다양한 콘텐츠의 개발을 가속화시키고 있다. 특히 멀티미디어 스트리밍 기술은 일반 사용자들에게 동영상은 물론 풍부한 멀티미디어 데이터 전송을 통하여 능동적인 대화형 서비스를 제공할 수 있는 장점들을 가지고 있다.

본 논문에서는 사용자의 접속 횟수 및 접속시간 등의 빈도수에 따른 사용자 개인 가치치를 이용하여 사용자에게 보다 친숙하고 흥미를 유발할 수 있는 비디오 데이터 서비스를 제공하고자 하였으며, 카테고리 기반 및 키워드 기반에 따른 사용자 접근 정보를 이용하여 비디오 데이터를 분류하고 선별한 검색 서비스를 제공하고자 하였다. 또한 비디오 브라우징 시스템을 이용하여 사용자가 원하는 항목에 대한 비디오 검색을 장면 검색에서 샷 검색까지 프레임단위로 동영상을 이용하여 브라우징 할 수 있도록 하였으며, 해당 영역의 텍스트 및 관련 정보를 보다 세밀하고 정확하게 브라우징 할 수 있도록 정보를 제공하고자 하였다.

1. 서 론

컴퓨터 통신 기술의 눈부신 발전과 인터넷의 대중화로 텍스트, 그래픽스, 이미지, 애니메이션, 오디오, 비디오 등의 새로운 멀티미디어 데이터를 인터넷상에서 다룰 수 있게 되었으며 이러한 자료에 대한 검색, 전송 및 처리에 대한 관심이 급증하고 있다[1].

그러나 멀티미디어 데이터는 크기가 대용량이고, 저장/출력방식이 다양하며, 데이터의 구조가 복잡하여 신속하고 효율적인 검색에는 많은 어려움이 따른다.

특히 비디오 데이터는 자료의 양이 방대하고 대역이 제한된 통신 네트워크를 정보전달 매체로 이용하는 경우가 많으므로 빠른 시간 내에 필요한 정보를 정확히 검색, 처리할 수 있는 방법의 연구가 매우 중요하며 이에 대하여 많은 연구가 진행되고 있다.

본 논문에서는 비디오 분석과 모델링을 통하여 방대한 데이터의 정보를 짧은 시간에 효율적으로 접근할 수 있도록 하였으며, 적응력 있는 사용자 프로파일을 이용하여 사용자에게 최적화된 정보를 제공하는

것은 물론 사용자가 원하는 정보를 빠르고 정확하게 접근할 수 있도록 하였다[2,3].

본 논문의 구성은 2장에서는 연구의 배경을 설명하고 3장에서는 비디오 분석과 모델링에 대하여 설명한다. 4장에서는 사용자 프로파일에 대하여 설명하고 5장에서는 결론을 맺는다.

2. 연구의 배경

인터넷상에서 정보를 처리하는 기능은 크게 두 가지로 나눌 수 있는데 그 하나는 원하는 정보를 찾아주는 정보검색에 관한 기능이고, 다른 하나는 사용자의 구미에 맞도록 정보를 가공하고 걸러주는 정보 필터링에 관한 기능이 있다.

정보검색이란 수집된 정보 또는 자료의 내용을 분석한 뒤 적절히 가공하여 축적해 놓은 데이터베이스로부터 사용자의 요구에 적합한 정보를 탐색하여 찾아내는 일련의 과정을 의미한다.

정보 필터링과정을 크게 보면 2가지 부분으로 구성

할 수 있는데 첫 번째는 정보필터링을 수행하는 부분으로 대상 정보를 적절한 형태로 표현하는 과정과 이와 비슷한 형태로 프로파일을 표현하는 과정이 필요하다. 또한 대상정보와 프로파일의 유사도를 측정하는 과정이 필요하며, 유사도 측정결과에 따라 사용자에게 제공할 정보를 선택하는 과정이 이에 속한다. 두 번째는 사용자 모델링 과정으로서 사용자의 특성을 반영하여 프로파일을 생성하고 갱신해 나가는 부분이다.

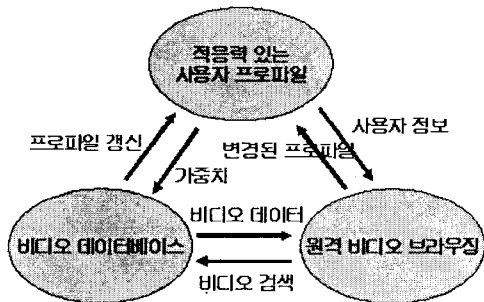


그림 1. 적응력 있는 사용자 프로파일에 의한 원격 비디오 브라우징 서비스

3. 비디오 분석 과 모델링

비디오 분석과 모델링과정은 비디오 데이터의 방대한 정보를 짧은 시간에 함축적으로 표현하는 방법이다. 비디오 분석은 사용자에게 효율적인 비디오 데이터 정보검색 서비스를 제공하기 위하여 비디오의 특성에 따라 다양한 방법들이 연구되고 있다.

본 논문에서는 실험 데이터로 뉴스비디오 데이터를 사용하였다. 뉴스비디오 데이터는 한 시대의 정치, 경제, 사회, 문화, 그리고 기타 여러 분야의 전체적인 흐름과 상황을 분석할 수 있으며 역사적 가치와 미래의 상황 예측에 중요한 자료로 활용될 수 있는 중요한 연구대상 분야이다[4].

3.1 비디오 분석

비디오 데이터는 기존의 문자나 정지영상에 비하여 데이터의 크기가 크고, 비디오의 내용을 확인하거나 전송하는데 많은 시간이 소요되며, 공간과 시간의 제약성에 따른 처리시간의 문제점을 가지고 있다. 또한 연속된 프레임의 배열로 구조화된 형태를 가지지 못하므로 정보를 효과적으로 관리하는데 많은 어려움이 따른다.

비디오 데이터를 분석하고 처리하는데 사용되는 용어는 다양하지만 본 논문에서는 다음과 같이 정의하

여 사용하였다.

· 프레임(frame) : 비디오 자료를 구성하는 최소 단위로 필름 한 장에 해당되는 하나의 정지영상이다.

· 샷(shot) : 비디오를 분할할 때 기본 단위가 되는 일련의 프레임들의 모임이다. 보통 하나의 카메라로 촬영되며, 필름이 끊기지 않고 연결된 프레임들로 구성된다.

· 컷(cut) : 샷 과 샷 또는 씬 과 씬 사이의 경계에 해당하는 전환점을 말한다.

· 키 프레임(key frame) : 첫 번째 프레임을 포함하여 컷 다음에 위치한 프레임을 말한다. shot의 키 프레임과 scene의 키프레임이 있다[5].

3.2 비디오 모델링

비디오 모델링은 비디오 데이터에 있는 흥미로운 인물, 사건, 물체, 행동 등의 다양한 공간적 특성들을 효율적으로 표현하는 것이다. 비디오 데이터의 경우에는 비디오의 각 프레임이 순차적으로 재생되고 오디오와 데이터간의 동기화가 필요함으로 이러한 시간 관계에 관한 정보를 데이터 모델에 적절히 표현해 줄 수 있어야 한다.

본 논문에서는 대용량의 뉴스비디오 데이터를 효율적으로 저장, 관리하고 사용자가 원하는 정보를 쉽고 빠르게 검색하기 위한 방법으로 두 계층 모델을 제안하였다[6].

[그림 2]에서와 같이 두 계층은 논리적인 장면(Scene)계층과 물리적인 샷(shot)계층으로 나뉜다.

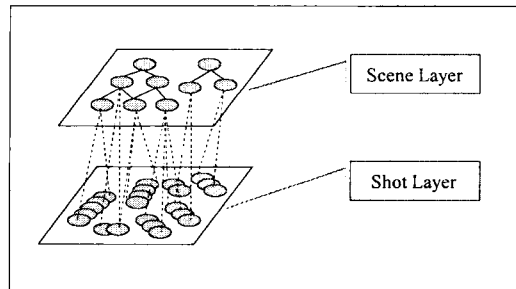


그림 2. 비디오 데이터를 표현하기 위한 두 계층 모델

3.2.1 장면(Scene) 계층

장면계층은 비디오 데이터의 논리적인 정보를 이용하여 구조화 되어 진다. 뉴스비디오 데이터와 같은 경우 크기는 정치, 경제, 사회, 문화와 같은 대분야로부터 작게는 관련된 인물, 기업, 사건등의 예를 들 수 있다. [그림 3]은 정치와 관련된 일반적인 데이터의

구조를 보여주고 있다.

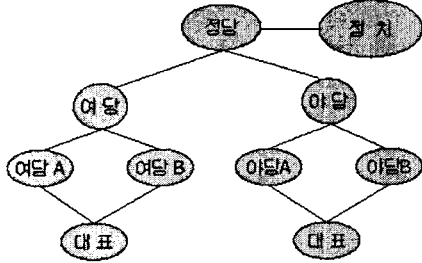


그림 3. 논리적 장면(scene) 계층 모델

3.2.2 샷(Shot) 계층

샷계층은 비디오 데이터의 물리적인 정보를 이용하여 구조화 되어진다. 히스토그램이나 영역정보등을 이용한 장면변환 검출 알고리즘에 의해 분리된 각 프레임들은 고유의 프레임번호와 각 프레임에 관련된 텍스트 정보를 포함하고 있다. [그림 4]와 같이 샷계층은 비디오 데이터의 각 샷과 연관된 프레임들의 집합으로 구성되어진다.[7]

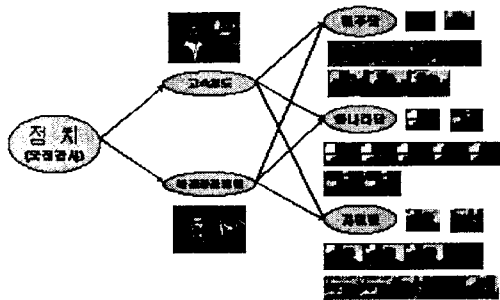


그림 4. 물리적 샷(shot) 계층 모델

4. 사용자 프로파일

사용자는 접속율과 접근율에 대한 가중치와 해당분야에 대한 접근 유사성을 통하여 정보를 제공받게 된다. 접속율은 사용자의 접속시간에 따른 접속 횟수의 비율을 이용하여 구하게 되며 접속율이 낮을수록 사용자의 접속에 대한 만족도가 높은 것으로 볼 수 있으며 접속율이 높을수록 사용자의 접속에 대한 만족도가 낮은 것으로 볼 수 있다.

접근율은 사용자의 분야별 접근횟수에 따른 접속수를 이용하여 구하게 되며 접근율이 높을수록 사용자의 검색분야에 대한 만족도가 높은 것으로 볼 수 있다.

사용자가 원하는 정보의 접근이 이루어지지 않을 때 사용자는 작은 횟수의 분야 접근을 이루게 되고 이러한 접근율은 일정한 임계치 값을 초과할 때 사용자 프로파일의 누적 값에서 제외된다.

본 논문에서는 사용자 프로파일을 이용한 정보필터링으로 두 가지 방법을 제시하였으며, 명시적 기술을 이용한 카테고리기반 시스템 방법과 함축적 기술을 이용한 키워드기반 시스템 방법을 병행 사용하였다.

4.1 카테고리 기반 시스템

카테고리 기반 시스템(Category-based System)은 사용자의 특성과 개인 성향을 고려하여 각 영역에 대한 상대적인 평가로부터 구할 수 있다.

본 논문에서는 영역별로 정치, 경제, 사회, 문화 등 총 4개의 탐색 영역을 주어 사용자의 접속빈도수와 접근빈도수를 구하여 사용자의 관심 있는 영역을 측정하여 프로파일에 저장하도록 하였다. 카테고리 기반 시스템에서 사용자의 영역에 대한 관심도는 사용자의 접속횟수와 관심영역의 접근횟수의 비교에 의하여 결정되어진다.

사용자의 영역에 대한 접근빈도수는 다른 영역의 접근빈도수와 일정기간의 통계 값을 통하여 비교되어 다음 접속시에 사용자가 가장 관심 있게 접근한 영역에 대하여 우선적으로 서비스를 부여할 수 있다.

접속빈도수(CR(P))는 사용자의 접속시간(CT)에 따른 분야별 접속시간수(Ct')의 비율로 구할 수 있다. 분야별 접속시간수(Ct')는 영역의 각 스토리에 접근한 시간(SA)의 합으로 구할 수 있다.

$$\frac{\sum_{i=1}^n Ct'(\sum_{k=1}^m SA(k))}{\sum_{i=1}^n CT(i)} = CR(P), 0 \leq CR(P) \leq 1 \quad (1)$$

접근 빈도수(PT(P))는 사용자의 접속횟수(CN)에 따른 분야별 접속수(PN)로 구할 수 있다.

$$\frac{\sum_{i=1}^n PN(i)}{\sum_{i=1}^n CN(i)} = PT(P), 0 \leq PT(P) \leq 1 \quad (2)$$

접속빈도수(CR(P))가 낮을수록 사용자의 영역에 대한 접속 만족도가 높은 것으로 간주할 수 있으며, 접근 빈도수(PT(P))가 높을수록 사용자의 영역에 대한 만족도가 높은 것으로 간주할 수 있다. 따라서 본 논문에서 제안하는 시스템은 두 빈도수의 만족도를 만족시키는 영역에 대한 정보를 사용자 프로파일에 저장하여 다음 접속시 사용자에게 적용하여 관련 정보를 제공할 수 있다.

4.2 키워드 기반 시스템

키워드 기반 시스템(Keyword based system)은 카테고리 기반 시스템에 비하여 보다 정성적 요소를 반영할 수 있는 방법이다.

카테고리 기반시스템이 영역을 나누고, 영역별 접속에 따른 가중치를 적용하는 반면에 키워드 기반 시스템은 더 세부요소인 개인의 관심도가 높은 주제를 찾아내어 이를 키워드로 생성하는 것으로 사용자가 관심을 가지고 보는 영역에 대한 주제별 키워드를 선별하여 프로파일을 생성하고 저장하여 다음 접속시 카테고리 기반 시스템으로 검색한 영역에 대한 주제에서 다시 키워드 프로파일을 적용하여 사용자가 관심을 가지는 주제를 우선순위로 제공하는 방법이다. 키워드는 데이터베이스에서 사용자가 검색시 입력한 키워드를 이용하거나 사용자가 빈번하게 검색을 요구하는 항목의 키워드로부터 구할 수 있다.

5. 원격 비디오 브라우징 서비스

본 논문에서 제안한 원격 비디오 브라우징 서비스는 펜티엄-333Mhz 사양에서 윈도우 미디어 서버를 사용하였으며, 시그마 캡처 보드를 이용하여 캡처된 KBS 9시 뉴스를 참고하였다. 원격에서의 동영상 서비스를 위하여 미디어 플레이를 임베디드 하여 비디오 플레이 시스템을 구현 하였다.

5.1 사용자 접속화면

시스템은 사용자 프로파일을 참고하여 접속빈도와 접근 빈도를 참조하여 사용자에 관심 있는 분야에 대한 바로 가기 기능을 제공하여 접근하도록 하였다.

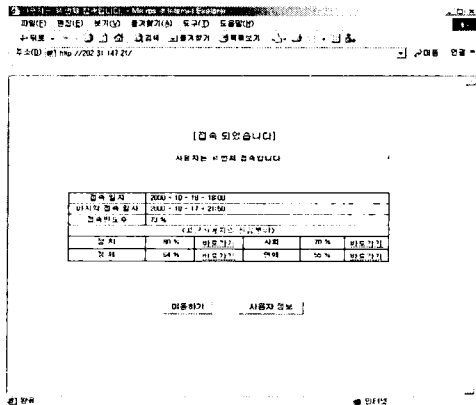


그림 5. 사용자 접속화면

5.2 사용자 정보관리화면

사용자 정보관리 화면은 사용자가 시스템에 등록하여 현재까지 사용한 정보들을 열람할 수 있도록 하였다.

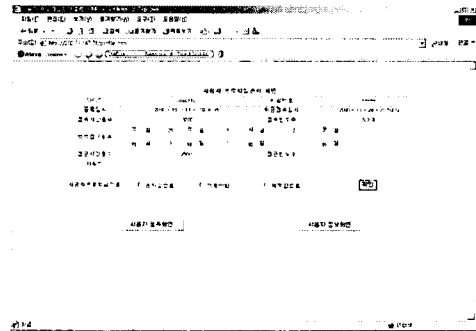


그림 6. 사용자 정보관리 화면

5.3 사용자 프로필 관리화면

사용자 프로필은 사용자가 사용자 프로필을 참조하여 접속하게 되면 사용자의 접속율과 접근율에 대한 가중치와 해당분야에 대한 유사성 검색을 통하여 정보를 제공하게 된다.

사용자 프로필 관리화면에서는 사용자의 일반적 인 정보, 접속빈도, 접근빈도와 빈번하게 참조되는 키워드를 이용하여 검색시스템을 제공할 수도 있다.

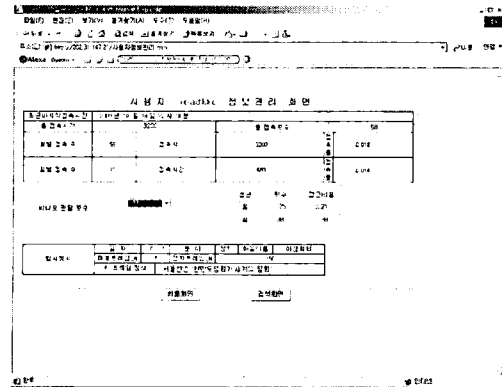


그림 7. 사용자 프로필 관리화면

5.4 사용자의 비디오 데이터 검색 및 결과화면

비디오 데이터 검색은 데이터에 따라 날짜 및 시간에 따른 일자별 검색방법과 사용자의 관심분야별로 검색할 수 있는 분야별 검색방법, 그리고 키워드를 이용한 주제별 검색방법들을 지원하였다.

검색된 결과는 사용자의 관심도와 영역의 접속비율

을 이용하여 접근빈도수를 표시하도록 하였다.

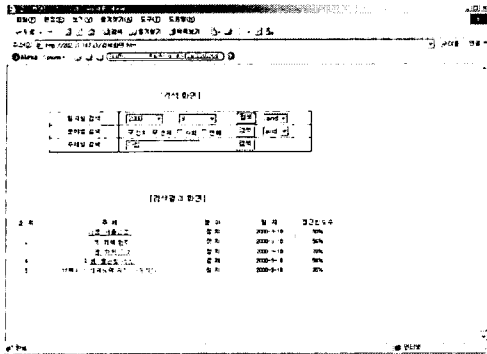


그림 8. 비디오 데이터 검색 및 결과화면

비디오 플레이 화면은 사용자가 임의로 탐색한 장면에 대한 프레임의 접근이 가능하며 연관된 다른 데이터나 프레임에 대한 정보도 이용할 수 있다.

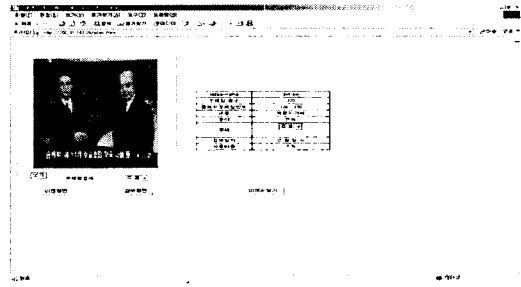


그림 10. 비디오 플레이 브라우저 화면

5.5 장면/샷 브라우징 화면

장면 브라우징 화면은 사용자가 원하는 데이터의 정확성과 신뢰도를 높이기 위한 화면으로서 각 해당 장면은 다시 샷 프레임 화면으로 이동하여 프레임 각각을 보다 상세하게 검색할 수 있다.

장면 프레임을 클릭 하게 되면 샷 프레임의 상세 정보를 열람할 수 있으며 동영상 보기를 클릭 하여 장면프레임으로 색인되어 있는 동영상 정보를 열람할 수 있다.

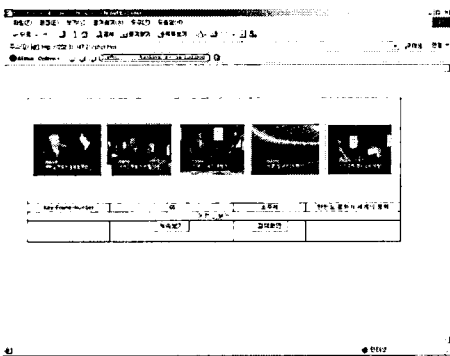


그림 9. 장면/샷 브라우징 화면

5.6 비디오 플레이 브라우징 화면

사용자가 동영상을 보고자 할 때 이용하는 기능으로 사용자가 검색한 항목에 대한 비디오 데이터의 정보 및 플레이 기능을 지원한다.

사용자가 원하는 항목이 아닐 경우 주제별검색을 통하여 샷 단위의 주제검색을 실시할 수 있으며 검색 화면이나 장면화면으로 이동하여 보다 폭넓은 검색도 실시할 수 있다.

6. 결 론

본 논문에서 제안한 시스템은 사용자 중심의 맞춤형 비디오 데이터 서비스 시스템으로서, 사용자 프로파일을 적용하여 방대한 비디오 데이터로부터 사용자가 원하는 항목의 데이터를 신속하고 정확하게 제공할 수 있도록 검색서비스와 브라우징 서비스를 제공하였다. 또한 비디오 플레이 브라우징 서비스를 제공함으로써 임의의 비디오 프레임에 접근하여 사용자가 원하는 정확한 데이터의 검색이 가능하도록 하였으며, 특정한 사유로 동영상 관람이 중단되거나 종료되었을 때는 다음 접속시 사용자에게 종료된 시점의 비디오 데이터 프레임과 관련된 정보들을 다시 보여줄 수 있는 기능도 추가하였다.

본 논문에서 제안한 비디오 브라우징 시스템은 비디오 데이터의 크기에 따른 사용자의 브라우징 속도 저하와 비디오 데이터 모델링과정에서 세분화되지 않은 데이터분류에 따른 검색기능 부족, 사용자가 제시한 임의의 데이터 프레임에 대한 브라우징 기능의 제한 등과 관련하여 많은 연구를 진행하고 있다.

사용자 프로파일을 적용하는 과정에서도 사용자가 본인 스스로 정의한 프로파일의 기능을 추가하여 복수개의 프로파일을 운영함으로써 여러 분야에 걸친 데이터 검색 및 브라우징의 효율성을 높이는 방법에 대한 연구도 진행하고 있다.

특히 최근 관심이 급증하고 있는 주문형 비디오 데이터서비스의 실용화를 위한 기반연구로서 사용자가 원하는 비디오 데이터의 항목과 기타 관련된 키 프레임들의 정보를 사용자가 직접 인터페이스 하여 사용자의 구미에 맞는 서비스를 제공받을 수 있는 사용자 중심의 주문형 비디오 데이터 편집 시스템을 구축하

고자 한다.

[참고문헌]

- [1] 전근환, 이동섭, 고경철, 신성윤, 배석찬, 이언배, 류근호, 이양원, "뉴스비디오 검색 시스템의 구현", 한국 정보과학회 데이터베이스 연구논문지 '제14권 4호, 1998.12
- [2] E. Ardizzone, M. L. Cascia, "Automatic Video Database Indexing and Retrieval, " Multimedia Tools and Applications, Vol.4, Num.1, pp.29-56, January 1997.
- [3] J. C. LEE, Q. LI, W. XIONG, "VIMS : A Video Information Management System", Multimedia Tools and Applications, Vol.4, Num.1, pp.7-28, January 1997. roceedings of the IEEE International Conference on Image Processing 1997, 1998
- [4] 정영은, 이동섭, 전근환, 이양, "내용기반 검색을 위한 뉴스비디오 키 프레임의 특징 정보 추출" '98 한국정보처리학회논문집, 제5권, 제 9호, pp.2294~2301, 1998.
- [5] 고경철, 신성윤, 이동섭, 이양원, "뉴스비디오 인덱싱의 자동화", 한국해양정보통신학회 '98 춘계종합 학술대회, pp.222~226 1998.
- [6] TS Chua, KC Teo, BC Ooi & KL Tan, Using domain knowledge in querying image databases. Multimedia Modeling: Towards the Information Superhighway, edited by JP Courtiat, M Diaz & P Senac, 1996, 339-354.
- [7] 고경철, 이양원, "뉴스비디오 편집시스템", 한국해양정보통신학회 '2000추계종합학술대회, pp. 421~425, 2000.E