

멀티미디어 콘텐츠 브라우징 설계 및 구현+

부소영^{0,1} 윤현주¹ 최유주²

¹(재) 그래픽스 연구원

²서울벤처정보대학원대학교

{sybu⁰, hjyun, yjchoi}@igi.re.kr

Design and Implementation of Multimedia Contents Browsing

So-Young Bu^{0,1} Hyun-Joo Yun¹ Yoo-Joo Choi²

¹Institute for Graphics Interfaces

²Seoul University of Venture & Information

요 약

본 논문에서는 소형 단말기에서 다량의 멀티미디어 콘텐츠를 효과적으로 정렬, 검색, 액세스 할 수 있는 새로운 멀티미디어 콘텐츠 브라우저를 제안한다. 또한 다중 플랫폼화 되어가는 컴퓨팅 환경 변화에 적응하기 위한 마이그레이션 시스템 구조를 제안하고, 이를 기반으로 멀티미디어 콘텐츠 브라우저를 확장하여 이기종 단말기에서 멀티미디어 콘텐츠에 대한 액세스를 가능하게 하였다. 제안 브라우저에 대한 사용성 평가를 통하여 제안 브라우저의 유용성 및 활용 효율성을 보였다.

1. 서 론

멀티미디어 콘텐츠의 다양화 및 방대화, 단말기의 소형 경량화의 변화와 함께 관찰되는 주요한 환경 변화로서 『컴퓨팅 환경의 다중 플랫폼화』를 들 수 있다. 현대의 컴퓨터 사용자들은 자신이 원하는 멀티미디어 콘텐츠를 다양한 종류의 단말기를 통하여 접근할 수 있기를 원한다. 즉, 사용자의 위치에 따라서 이동 중일 경우는 동일한 멀티미디어 콘텐츠에 대한 접근을 휴대용 단말기로 시도하고, 직장이나 가정에서는 데스크 탑이나 랩톱 혹은 환경 곳곳에 산재되어 있는 다른 종류의 시스템을 이용하여 콘텐츠에 대한 접근을 시도한다.

이러한 컴퓨팅 환경의 요구 변화에 따라 본 논문에서는 '리퀴드 브라우저'[1]라고 불리는 새로운 인터페이스 개념을 이용하여 다량의 멀티미디어 콘텐츠를 효과적으로 정렬, 검색, 액세스 할 수 있는 멀티미디어 콘텐츠 브라우저를 제안한다. 제안 브라우저는 하나의 콘텐츠 데이터를 하나의 물방울 형태로 가시화하는 개념으로 사용자가 선택한 X축과 Y축의 메타정보를 기준으로 2차원 영역에 의한 데이터 정렬이 지원되는 개념이다. 이러한 브라우저의 장점은 소형 디바이스의 4인치 디스플레이 화면에서도 사용자에게 200개 이상의 콘텐츠를 공간 영역에 의해 분류된 형태로 한 화면에 모두 보여줄 수 있다는 점이다. 또한, 본 논문에서는 이전 장치에서 사용한 애플리케이션의 작업 환경이 다른 장치에서도 이동되어 사용연결성을 지원해주는 마이그레이션 시스템 구조를 제안하고, 이를 적용한 확장된 멀티미디어 콘텐츠 브라우저를 제안한다. 제안 시스템을 이용하여 서로 다른 테스트 단말기를 이동하며 동일한 인터페이스 하에서 멀티

미디어 콘텐츠에 대한 정렬, 검색, 액세스가 가능하도록 하였다.

2. 관련 연구

오늘날 다량의 멀티미디어 콘텐츠를 브라우징 하는 방법은 테이블 방식의 1차원 정렬이 대부분이다. 이러한 방식은 특히 소형 단말기의 디스플레이인 경우, 여러 단계를 밟게 되면서 효율성이 상당히 떨어진다. 따라서 멀티미디어 콘텐츠를 위한 새로운 인터페이스 방식의 2차원, 3차원 영역 가시화 기술에 대한 접근이 필요하다.

이러한 기술은 이미 정보 가시화(data visualization) 영역에서 다양한 분야에 적용하기 위한 목적으로 연구가 진행되어 왔다. Sarkar[2]는 zooming이 가능한 2차원 분산 공간 안에 고정된 크기의 정보 객체들이 흩어지면서 데이터의 정보를 표현하는 Fisheye 시스템을 제안하였다. 그러나 정보 객체들 간에 겹치는 일이 발생하게 되면 몇몇의 정보 객체들은 개별적인 선택이 불가능한 경우가 생길 수 있다. 특히, 대용량의 멀티미디어 콘텐츠를 2차원 분산 공간에서 효과적으로 관리하고 다루기 위해서는 정보객체간의 겹침 문제를 최소화하여 콘텐츠의 개별적인 선택이 충분히 가능하도록 해야 한다.

한편, 이기종 장치들의 디스플레이 특징은 애플리케이션의 사용성에 영향을 주는 각종 인터랙션 장치만큼이나 다양하고 서로 상이한 점이 많다. 예를 들어, 모바일 폰을 위한 애플리케이션의 요구조건은 와이드 스크린에서 필요로 하는 애플리케이션과 상당히 다르다. 이에 Bandelloni[3]은 이기종 장치간의 상이한 인터페이스를 적절히 고려하여 장치 변경시 웹 애플리케이션 인터페이스를 새로운 장치에 적합한 형태로 적용하여 상호작용이 지속될 수 있도록 지원해주는 시스템을 제안하였다. 구체적으로 데스크톱 PC 화면에서 사용하던 일반 웹 브라우저의 인터페이스를 PDA 화면에 맞추어 적절히 변형시킨 예를 볼 수 있다.

+ '본 연구는 21세기 프론티어 연구개발사업의 일환으로 추진되고 있는 정보통신부의 유비쿼터스컴퓨팅및네트워크원천기술개발사업의 지원에 의한 것임'

3. 콘텐츠 브라우징 및 마이그레이션

3.1 콘텐츠 브라우징의 요구 기능

다양화 대량화 되어가는 멀티미디어 콘텐츠 정보에 대한 효과적인 브라우저 설계를 위하여 우선, 정보 가시화 도구가 가져야 할 기본 요구 기능에 대한 분석이 필요하다. 대다수의 정보 가시화 도구에서 사용자가 다루는 주요 작업은 데이터베이스에서의 쿼리와 비슷하다. Amar[4]는 정보가시화 시스템을 이용하는 사람들의 행동패턴을 10 가지 종류로 정리하여 표 1과 같이 분류하였다. 사람들은 정보가시화 도구를 통하여 특정 속성을 갖는 데이터들을 찾기도 하고, 데이터들의 정렬 또는 특정부분의 분포도를 이용하고자 한다. 표 1에서 제시하는 정보가시화 도구의 주요 사용 패턴을 근거로 하여 「데이터 선택」, 「정렬」, 「필터링」, 「클러스터링」을 주요 기능으로 제안하는 멀티미디어 콘텐츠 브라우저를 설계하였다.

표 1. 정보가시화 도구의 주요 사용 패턴

번호	목표기능	행동패턴
1	Retrieve Value	특정 조건에 있는 데이터의 속성들을 찾는다.
2	Filter	특정 속성을 만족하는 데이터를 찾는다.
3	Compute Derived Value	주어진 데이터 집합으로부터 적절한 수치를 도출한다.
4	Find Extremum	데이터의 최대, 최소값을 찾는다.
5	Sort	일정한 조건에 따라 데이터를 정렬한다.
6	Determine Range	특정한 조건을 만족하는 데이터의 전체 범위를 찾는다.
7	Characterize Distribution	데이터의 특정 속성에 대한 분포도를 찾는다.
8	Find Anomalies	데이터의 속성중에서 변칙 또는 예외를 찾는다.
9	Cluster	비슷한 속성을 갖는 데이터의 집합을 찾는다.
10	Correlate	데이터들간의 의미있는 상관관계를 찾는다.

3.2 리쿼드 효과에 의한 콘텐츠 정보 선택

2차원 공간에 다량의 정보 물방울들을 가시화하여 정렬을 통해 분포시키고 원하는 정보 물방울을 선택함에 있어서의 문제점은 정보 물방울 객체들 간의 겹침이 발생한다는 것이다. 겹침 현상은 정보 물방울 객체를 읽고 보는 일을 방해하기 때문에 사용자가 정보 객체를 인지하기 어렵게 만들고 심지어 정확한 선택을 불가능하게 만들 수도 있다.

이러한 문제를 해결하기 위해 부분적으로 데이터들을 확대해서 보는 줌(zoom)과 렌즈(fisheye lens) 기능 [2]이 제안되었다. 그러나 이러한 방법은 확대했을 때에 정보 객체들 간의 겹쳐지는 현상이 그대로 남아있게 되어 불필요한 왜곡 문제만 야기시킬 수 있다. Waldeck[1]이 제안한 거리기반 확대 렌즈를 사용하여 리쿼드 효과를 발생시키는 경우, 정보 객체 자체의 크기를 확대시키지 않고 사용자가 선택한 정보 객체와 그 주위의 정보 객체 사이의 공간을 멀어지게 함으로서 겹침 현상을 상당히 피할 수 있도록 하였다. 그러나 거리기반 확대 렌즈인 경우, 정보 물방울의 중앙 위치값이 완전히

일치하는 다수의 물방울이 존재하게 될 때, 개별 정보 물방울의 선택이 불가능한 경우가 발생한다. 본 제안 브라우저에서는 마우스나 스타일러스 펜의 현재 위치로부터 정보 물방울의 중앙 위치값의 거리와 물방울 크기 요소를 고려하여 물방울의 위치를 결정하도록 하였다. 개선된 리쿼드 효과를 위하여 현재 마우스 포인터의 위치로부터 각 정보 물방울의 이동 정도는 식 1에 의하여 결정된다.

$$P_x = P_x + P_{size} * 0.2 - (M_x - M_{fx}) * G * P_{size} * 0.04$$

$$P_y = P_y + P_{size} * 0.2 - (M_y - M_{fy}) * G * P_{size} * 0.04 \quad <식 1>$$

- M_x, M_y : 마우스(또는 스타일러스펜)의 X, Y 좌표값
- M_{fx}, M_{fy} : 정보 물방울의 이전 X, Y 좌표값
- P_{size} : 정보 물방울의 지름 크기
- G : 유체 움직임의 강도를 나타내는 상수값
- P_x, P_y : 정보 물방울의 현재 X, Y 좌표값

그림 1은 본 논문에서 제안하는 물방울의 위치와 크기 요소를 고려하여 확대렌즈를 적용한 개선된 리쿼드 효과를 보여주고 있다.

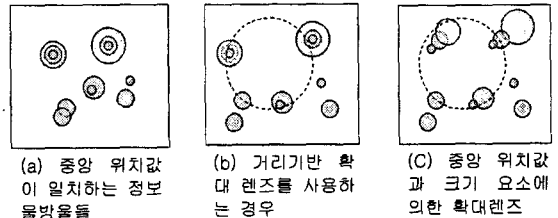


그림 1. 중점이 일치하는 정보 물방울들의 겹침 해결

3.3 마이그레이션 시스템 구성

마이그레이션은 사용자가 장치를 변경할 때에도 애플리케이션 작업의 연속성과 환경의 일관성을 유지하도록 서비스하는 기술이다. 그림 2와 같이 제안하는 마이그레이션 시스템은 크게 데이터베이스, 서버, 클라이언트, 브라우저로 구성된다. 서버는 한 개의 독립적인 시스템에서 구동이 되는 반면, 클라이언트는 이기종 단말기의 브라우저에 일부 모듈로 임베디드되어 구동이 된다. 서버는 데이터베이스에 있는 다량의 멀티미디어 데이터와 사용자별 사용 기록을 적합한 형태로 변환하여 클라이언트에게 보내주거나, 클라이언트의 요청시 데이터베이스를 업데이트해주는 역할을 하게 된다. 예를 들어, 새로운 단말기에서 브라우저가 처음 구동이 되면, 클라이언트는 현재 사용자의 사용 기록과 XML 형식의 멀티미디어 데이터 문서를 서버에게 요청하게 된다. 이에 서버는 사용 기록 관리자와 XML 문서 생성기를 통해 데이터베이스에 쿼리를 보내어 필요한 데이터를 얻어낸 후, 적합한 형태로 변환 및 처리하여 클라이언트에게 보내주게 된다.

따라서, 사용자가 장치를 수시로 변경해도 데스크탑과 태블릿PC 및 PDA에서 각각 구동되는 콘텐츠 브라우저는 사용자에게 이전 장치에서 이용했던 동일한 인터페이스 환경을 제공해준다.

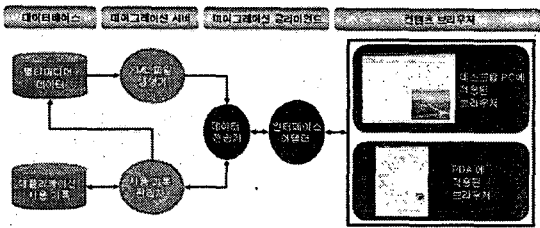


그림 2. 시스템의 구조도

4	크기 콤보박스	물방울 크기를 위한 메타데이터를 선택한다
5	리퀴드 콤보박스	물방울 애니메이션 강도를 선택한다.
6	미리보기 버튼	사진 뷰어를 실행시킨다.
7	슬라이더	브라우저 크기를 조절한다.
8	복귀 버튼	처음 화면 상태로 복귀시킨다.
9	필터 버튼	필터링 메뉴를 보여준다.

4. 구현 및 평가

4.1 시스템 구현 환경

이기종간의 이동이 자유로운 마이그레이션 기술 개발을 위하여 자바 개발 및 실행 환경을 채택하였다. 소형 단말기인 경우, 표 2와 같이 J2ME(Java 2 Micro Edition)라고 불리는 축소된 자바 환경을 적용하여 PDA용 브라우저를 개발하였다.

표 2. J2ME를 이용한 PDA용 브라우저 개발 환경

프로파일	Personal Profile 1.0
컴피레이션	CDC
해상도	최대 640 x 480
자바 가상 머신	Jbed™ CDC
통합 개발 환경	IBM WebSphere Studio Device Developer

4.2 인터페이스 구성

그림 3은 제안 브라우저 인터페이스를 보여주고 있다. 사용자는 X축과 Y축 및 물방울의 크기, 라벨을 위한 기존 메타데이터 필드를 콤보박스를 이용하여 편리하게 선택할 수 있다. 선택된 기준에 따라 2차원 분산 공간에서 정보 물방울이 인터랙티브하게 재배치된다. 정보 물방울 위로 마우스가 이동될 때, 해당 메타 데이터가 정보 패널을 통하여 디스플레이 되고, 해당 멀티미디어 데이터도 미리보기 패널을 통해 디스플레이 된다. 제안 브라우저의 각종 툴바의 기능은 표 3과 같다.

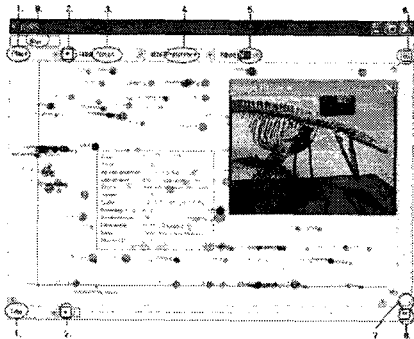


그림 3. 제안 브라우저의 인터페이스

표 3. 제안 리퀴드 브라우저 툴바의 기능

번호	이름	기능설명
1	X,Y축 콤보박스	X,Y축을 따라 정렬되는 메타데이터를 선택한다
2	오름/내림차순 버튼	물방울들을 상하 또는 좌우로 재정렬 해준다
3	라벨 콤보박스	물방울 라벨을 위한 메타데이터를 선택한다

4.3 콘텐츠 브라우저에 대한 사용성 평가

본 연구에서는 멀티미디어 콘텐츠 브라우저의 사용성 평가를 하기 위하여 10인을 선정하였다. 이들은 대부분 IT 관련 연구자이거나 대학생으로 컴퓨터 숙련도가 평균적으로 높다. 연령은 20~35세이며, 남자 50%, 여자 50%로 각각 구성이 되어있다.

멀티미디어 콘텐츠 브라우저에 대한 사용성 평가는 포토뷰어로서 사용성 만족도를 ESTsoft사에서 개발한 포토 뷰어 알씨(alsee) 프로그램과 비교하여 평가하였다. 설문지에 사용된 사용성 요인 항목은 기존 사용성 평가 기준인 ISO 9241-11[5]를 기반으로 제안 브라우저 UI 특성에 적합한 것을 선택 및 수정하여 도출하였다.

사용성 만족도는 기존 멀티미디어 브라우저 사용 대비 제안 브라우저의 개선도를 다섯 단계(1:아주 나쁘다(20%), 2:나쁘다(40%), 3:비슷하다(60%), 4:좋다(80%), 5:아주 좋다(100%))로 조사하였다. 평가는 조작 용이성(66%), 학습용이성(74%), 조작의 일관성(78%), 명령 체계의 통일성(78%), 공간사용 효율성(80%), 동적 데이터 정렬의 편리성(90%), 데이터접근 효율성(78%)의 결과를 보임으로써 제안 브라우저가 평가항목 전반 분야에서 사용 만족도가 향상된 것으로 평가되었다.

5. 결론

본 논문에서는 소형 단말기를 통하여 대량의 멀티미디어 콘텐츠를 쉽게 정렬, 검색, 액세스할 수 있는 새로운 멀티미디어 콘텐츠 브라우저를 제안하였다. 또한 제안 마이그레이션 시스템 구조는 이기종 장치간에서 브라우저의 환경 변수를 공유함으로써 장비 이동시 서비스의 연속성이 보장되도록 하였다. 본 연구 결과로 다량의 멀티미디어 데이터 콘텐츠의 검색이 요구되는 모든 분야(게임, 교육, 산업, 마케팅, DMB 서비스)에서 효율적인 데이터 검색 및 정렬을 위하여 제안한 멀티미디어 콘텐츠 브라우저가 사용될 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

[1]Carsten Waldeck, Dirk Balfanz, "Mobile Liquid 2D Scatter Space (ML2DSS)", IEEE InfoViz 2004
 [2]Manojit Sarkar, Marc Brown, "Graphical Fisheye Views of Graphs", Proc. Of CHI 1992, ACM, New York (1992) 317-324
 [3]Banelloni R., "Flexible Interface Migration", Proceedings ACM IUI 2004, pp148-157, ACM Press, Funchal, 2004
 [4]Robert Amar, James Eagan, "Low-Level Components of Analytic Activity in Information Visualization", Proceedings of the 2005 IEEE Symposium on Information Visualization (INFOVIS'05)
 [5]이자경, "모바일 UI의 사용성 평가요인에 관한 연구", 이화여자대학교 대학원, 2005