

멀티미디어디자인에서 정보위계 표출방식과 그 활용에 관한 연구*

The Characteristics of Visualizing Hierarchical Information and their Applications in Multimedia Design

류시천***

Si-Cheon You***†

조선대학교 디자인학부**

Faculty of Design, Chosun University

Abstract : Hierarchy which is often named as the tree-structure is used to reduce complexity and show primitive structures of complicated information. This paper aims at explaining information-visualization methods using hierarchies in multimedia domains and prospecting the possible applications by examining how they affect the user's tasks involved in information-seeking activities. As a result, four types of information visualization methods named Treemap, Hyperbolic, Cone Tree and DOI Tree employed in multimedia domain, are presented and pros and cons of each method are explained in this paper. Another important part is defining the core tasks and other related-tasks in information-seeking activities, such as, overview, zoom, filter, details-on-demand, relate, history, and extract. Followings are major findings. Treemap uses 'overview' as the core task, which makes user to gain a overall meaning of the whole information cluster. Hyperbolic and DOI Tree apply 'Zoom' task through the function of focus+context or by the function of meaningful scaling to magnify or downsize each node. Cone Tree, also, makes the information organizer to classify the patterns of information acquired in the process of users' information-seeking activities by using 'extract' task. Through this study, it is finally found out that the information-visualization methods using hierarchies in multimedia domains should incorporate the wide variety of functional needs related to users' information-seeking behaviors beyond the visual representation of information.

Key words : Hierarchical information, visualization methods, information-seeking

요약 : 트리구조로 명명되는 '위계'는 정보의 구조를 드러내 보이고 복잡성을 감소시킬 수 있기 때문에 시각화하는데 매우 유용한 자원이다. 본 연구는 멀티미디어 환경에서 위계의 개념을 적용한 정보 시각화 방식에 대해 고찰하였고 나아가 그것이 정보 찾기 활동에서 사용자태스크 유형과 어떻게 연계되는지를 파악하고 그 활용 가능

* 이 논문은 2004년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음(KRF-2004-041-G00041).

† 교신저자 : 류시천(조선대학교 미술대학 디자인학부)

E-mail : scyou@chosun.ac.kr

TEL : 062-230-7824

FAX : 062-232-5756

성을 탐색하였다. 본 연구에서는 트리맵(TreeMap), 하이퍼볼릭(Hyperbolic), 콘트리(Cone Tree), 관심도트리(Degree-Of-Interest Tree)의 4가지 정보위계 표출방식을 적용 사례별로 고찰하고 그 활용상의 장단점을 '시각적 재현 측면'과 '사용자 조작 측면'으로 나누어 제안하였다. 또한 각각의 정보위계 표출방식에서 사용자 정보 찾기 활동과 결부된 '핵심 지원 태스크'와 '주요 관련 지원 태스크'가 무엇인지를 구체적으로 제안하였다. 본 연구를 통한 주요 발견 점은 첫째, 사용자의 정보 찾기 활동과 결부된 주요 지원 태스크는 전체를 총괄적으로 조망하기, 관심 있는 대상을 확대해서 보기, 관심 없는 대상을 걸러내기, 특정 대상에 대한 세부적인 디테일 정보 얻기, 정보 객체 사이의 관계 파악하기, 발생한 이벤트의 히스토리를 유지하기, 수집된 정보를 추출하고 발췌하기 등이다. 둘째, '트리맵'은 사용자에게 전체 정보 그룹에 대한 총체적 의미 파악이 용이하도록 만들기 위해서 각각의 정보 노드의 색상과 크기를 다르게 적용시키는 방식을 핵심지원 태스크로 적용하고 있다. '하이퍼볼릭'과 '관심도트리'는 사용자가 선택한 특정 정보 노드를 중심으로 전체 정보 그룹을 재편성시키거나 의미의 중요도에 따라 각각의 노드 크기에 비례 개념을 적용시키는 기능을 핵심적으로 지원하고 있다. '콘트리'는 정보에 접근한 사용자 로그파일을 발췌하고 분석하여 정보 관리자가 전체 정보 패턴을 분류하고 조직화시킬 수 있도록 하고 있다. 결론적으로 멀티미디어디자인 환경에서 정보위계 표출방식은 정보의 시각적 재현이라는 차원을 넘어 사용자의 정보 찾기 행위와 관련하여 사용자 조작의 다양한 기능적 욕구를 반영하고 있음을 본 연구를 통해 파악할 수 있었다.

주제어 : 위계적 정보, 시각화 방식, 정보찾기

1. 서론

앨버트 라슬로(Albert-Laszlo Barabasi)는 2000년에 출간된 그의 책 "Linked: The New Science of Networks"에서 미래의 핵심 화두로 '링크와 노드(Links and Nodes)'를 제시한 바 있다. 링크와 노드의 개념은 사회 활동에서 인간과 인간의 관계, 인간과 정보의 관계 더 나아가 가상공간에서의 정보와 또 다른 정보의 관계로 대면되고 결과적으로 네트워크 기술 발달로 연계된다. 디지털이 중심이 되는 가상공간에서 정보는 역동적이며 집합적이고 복잡한 경우가 많다. 양적인 면에서도 과거와 달리 대용량이며 그것이 표출되는 양상도 다차원적이다. 이 같은 고밀도 정보는 그 안에 내재된 수많은 링크와 노드로 말미암아 사용자 접근을 어렵게 만들 뿐 아니라 정보 찾기 과정에서 사용자가 불안, 좌절 등의 심리적 부담을 느끼게 만든다. 위의 배경에서 출발한 본 연구는 멀티미디어 환경에서 정보에 대한 사용자의 지각적 또는 인지적 부담을 감소시킬 수 있는 정보 시각화 방안의 하나로 고밀도 정보의 위계적 표

출방식에 대해 탐구하고 인간의 정보 찾기 활동과 결부시켜 그 활용에 대한 시사점을 발췌하고자 한다. 문헌연구를 통해 정보 시각화 의미성과 정보와 위계의 관계를 규명하고자 하며, 사례연구를 통해서 는 현재 대표적으로 소개되고 있는 정보위계 표출방식의 분야별 활용 사례와 나아가 그것이 사용자 정보 찾기 활동과정과 어떻게 연계되어 있는지 살펴보고자 한다. 본 연구의 주요내용은 다음사항을 포함하고 있다. 첫째, 정보 시각화의 개념과 위계의 효용성 둘째, 위계를 채용한 정보 시각화 방식의 원리 및 사례 셋째, 정보위계 표출방식의 분야별 활용사례 및 활용상의 장단점 넷째, 정보위계 표출방식에서 적용되고 있는 사용자 정보 찾기 활동의 주요 지원 태스크 유형을 파악하는 것이다.

2. 정보시각화란 무엇인가?

2.1 정보시각화의 본질

정보시각화란 디자이너의 의도된 행위를 통해 표현

되어야 하는 “내용(contents)의 구조(structure)에 대한 체계적 제안” 그 자체가 본질적 개념이 있다. 내용의 체계화는 곧 디자인을 의미한다. 예를 들어 두 사람의 대화 과정을 통하여 정보 시각화 본질을 설명할 수 있다. 대화에 나타나는 단어의 취사선택과 선택된 단어의 관계 안에서 의미가 파악된다. 대화를 구성하고 있는 것은 단지 특정 단어의 나열과 그 왕복이 아니며 대화 전체는 단어보다는 오히려 말하고 있는 사람의 사고에 의해 구축된다. 대화하고 있는 사람의 생각이 전개되는 과정에 대화의 본질이 있는 것이다. 정보 시각화란 대화의 과정에서 화자가 단어들의 앞뒤 순서를 조정하는 것, 단어의 강약을 조절하는 것, 특정 단어를 반복하여 강조하는 것과 같이 디자이너가 정보의 형태를 가공하여 정밀한 메커니즘을 부여함으로써 정보 내용에 의미적 구조가 형성되는 것을 말한다. 최초 데이터는 시각화라고 하는 창조과정을 거쳐 최종 사용자에게 전달되는데 이 시각화 과정을 늘이거나 압축하면 정보의 의미적 요소와 내용적 요소를 완전히 바꾸어놓을 수 있다. 따라서 정보시각화란 일차적으로 축매적 특성이 있는 에너지화 과정으로 볼 수 있으며 궁극적으로 대상의 여러 특성과 상호 관계성, 시간이나 양의 변화를 한순간 꿰뚫어 보게 하거나 전체상을 쉽게 파악할 수 있게 만드는 일종의 ‘의미 창출법’ 또는 ‘의미 제시법’이라 칭할 수 있다. 일반적으로 디자이너는 정보 내용에 대하여 구체적인 시각적 질서와 형태, 패턴, 기능을 부여함으로써 정보에 대한 구조를 확립하는데 이 과정을 통해 비로소 구체적 의미가 창출되고 정보 사용자는 이 의미에 기초하여 최종 목표점에 도달하게 된다.

2.2 멀티미디어 환경에서 정보시각화 의미성

멀티미디어 환경에서 정보 시각화는 줄과 휴어내스(Jul and Furnas, 1997)가 제시한 일련의 3단계 정보 변환과정에서 그 의미를 파악할 수 있다. 데이터의 본질인 ‘원형데이터(original data)’는 디자이너의 의

도를 거쳐 짜임새 있고 구조화된 ‘제시정보(displayed information)’로 변환되고 최종적으로 사용자는 제시 정보를 어떻게 받아들일 것인지에 대한 ‘인지지도(cognitive map)’를 형성한다. 디자이너의 상상력과 창의성을 토대로 원형데이터가 새롭게 균형 잡힌 모습으로 변모한 결과가 제시정보이다. 이 과정에서 디자이너는 왜, 어떻게 그리고 무엇을 할 것인가를 결정하고 데이터를 콤팩트한 시각적 재현물로 탈바꿈시킨다. 정보라 함은 사용자가 스스로 해석할 수 있도록 미리 준비되어 있어야 하고 디자이너의 사고를 거쳐 제공된 사실들 사이에서 데이터가 비로소 의미성을 갖게 되는 지점에 놓이게 된다. 일반적으로 데이터 의미성은 인간의 시각적 사고에 바탕을 둔 정성적 표현으로 가능해진다. 사용자는 대상들의 비교와 짝짓기를 통해 정보 의미를 모델화시키고 이를 토대로 자신만의 인지적 지도를 형성한다. 그래픽디자인 등의 대다수 전통적 디자인 영역에서 정보 시각화란 원형데이터가 제시정보로 변환되는 과정에서 디자이너가 데이터를 콤팩트한 시각적 재현물로 탈바꿈시키는 것에 주의를 집중시켜왔다.

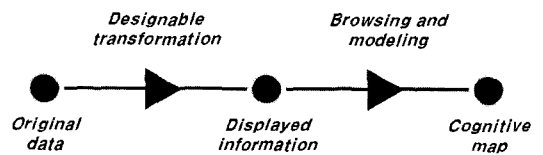


그림 1. 데이터 시각화의 3단계 층위(Jul and Furnas, 1997)[1]

그러나 멀티미디어 환경에서 정보 시각화 문제는 원형데이터가 제시정보로 변하는 과정뿐만 아니라 제시정보가 사용자의 인지지도로 탈바꿈되는 과정에도 매우 깊이 관여한다. 제시정보가 사용자 인지지도로 변하는 과정에서 과거의 전통적 그래픽 디자인에서는 찾아볼 수 없었던 사용자 인터랙션이 개입되기 때문이다. 일반적으로 멀티미디어 환경에서 방대한 정보는 정보 클러스터라고 하는 묶음이나 다발의 형태로 존재하고 그 정보의 양을 수치화시키면 104에서 109 이상이 될 수도 있다. 이 같은 대량의

정보를 동시에 한 화면에서 재현하는 것은 불가능하기 때문에 사용자 행위와 목적에 따라 정보를 재구성한 이후에 사용자 인터랙션이 입력되면 그에 해당하는 정보를 출력하는 방식을 채택하게 된다. 따라서 멀티미디어 환경에서 정보 시각화란 원형데이터에 대한 제시정보화의 과정을 넘어 제시정보가 사용자 인지지도로 변하는 과정에서 고밀도 정보를 통제할 수 있는 사용자 인터페이스를 제공하는 것이 포함되어있다. 이 같은 사용자 인터페이스 제공의 궁극적인 목적은 정보 찾기, 정보에 대한 판단, 정보에 대한 해석이 가능하도록 하는 것이다[18].

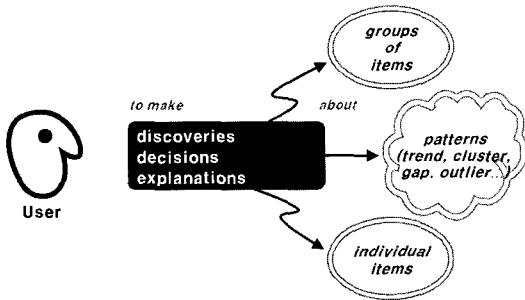


그림 2. 멀티미디어 환경에서 정보 시각화 의미성

그림 3은 멀티미디어 환경에서 복잡한 정보의 유기적 관계를 드러내 보이기 위해 그동안 연구되었던 다양한 시각화 방식을 보여주고 있다. 기본적인 접근방식부터 혁신적인 실험까지, 다채로운 통로를 통해 정보 시각화의 문제가 끊임없이 논의되고 있음을 짐작할 수 있다.

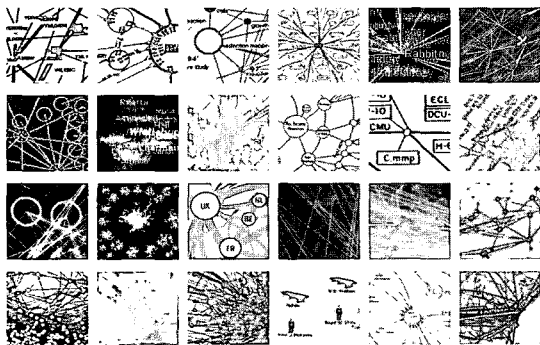


그림 3. 멀티미디어 환경에서 다양한 정보 시각화 방식

3. 위계적 정보표출방식의 필요성

3.1 위계 개념과 지각적 단서

카스트 제도와 같은 사회 계급 구조에서부터 언어학에서의 형식언어의 계층에 이르기까지 위계(hierarchies)의 적용은 인간 사회활동의 중심에 놓여있다. 위계의 개념은 분류법(taxonomies), 조직 구조, 디스크 공간 관리, 가계도 등에서 자연스럽게 유래되었으며 트리 구조(tree structure)로 명명하기도 하는데 이는 과학 분야에서 통사론적으로 노드들(nodes)의 계층적 집합의 의미로 이해된다[16]. 각각의 노드는 상위 의 한 가지 부모 노드와 여러 형제 노드를 갖고 있으며 하부단계로 여러 자식 노드를 포함하고 있다. 위계 표현을 위해서는 그것이 인간 사고에 부합되도록 하는 지각적 단서가 필요하다. 보편적으로 활용되어진 지각적 단서의 전형에는 모양(Shape), 크기(Size), 용적(Volume), 공간적 장소(Spatialization), 색상(Color), 거리(Distance) 등이 있다. 최근 현실세계와 가상세계의 통합적 환경구현을 연구하는 융합 현실(mixed reality) 분야에서는 위치와 운동을 감지

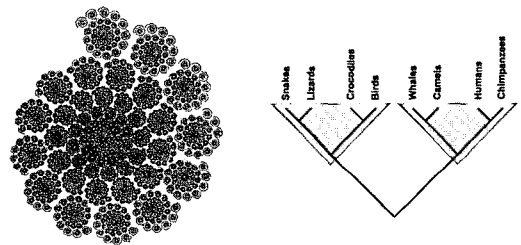


그림 4. 크기와 색상을 이용한 위계 표현

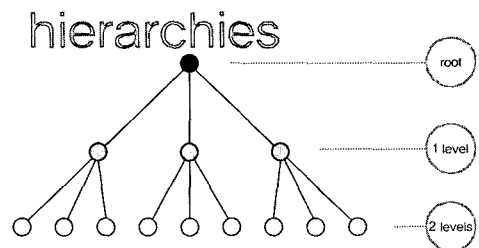


그림 5. 거리를 적용한 위계 표현

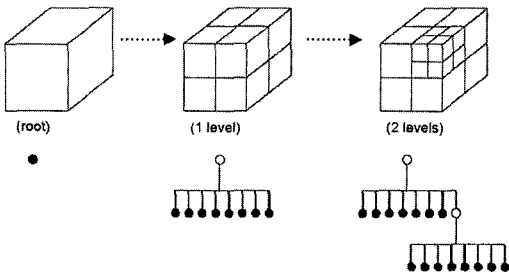


그림 6. 용적을 적용한 위계 표현

하는 고유감각(Proprioception), 입체시(Stereopsis) 등을 위계 표현을 위한 또 다른 지각적 단서로 활용하기도 한다[18].

3.2 위계적 정보 표현의 효용성

멀티미디어 환경에서 위계적 정보 표현은 왜 중요하고 위계적으로 정보를 표현하는 최종의 가치 즉 효용성은 무엇인가? 이에 대한 답의 출발점은 “멀티미디어 환경에서 정보는 집합적 특성이 강하고 밀도가 높기 때문이다”라고 할 수 있다. 집합의 규모에 따라 좌우되긴 하지만 대개 멀티미디어 환경에서의 정보 집합은 무한에 가깝고 단위 화면 당 밀도가 인쇄된 시각물에 비해 상대적으로 매우 높다. 밀도가 높은 정보는 복잡해 보일뿐 아니라 정보간의 네트워크 관계를 드러내 보이기가 수월하지 않게 되어 사용자가 정보에 접근하는 과정에 어려움을 겪게 만들 수 있다. 정보 집합을 위계적 형태로 가공하여 시각화 시키면 정보에 대한 사용자 접근이 용이해질 수 있고 그 이유는 대체로 다음과 같은 3가지 원인에 기인한다. 첫째, 계층은 흔히 정보 복잡성(complexity)을 줄일 수 있다. 둘째, 계층은 정보 구조(structure)를 보여 줄 수 있다. 셋째, 정보 집합(aggregation)성이나 추상(abstraction)성을 여러 단계로 나누어 이해할 수 있도록 돕는다[3]. 궁극적으로 위 3가지를 활용하면 사용자의 정보 인지력을 확대시킬 수 있다.

3.3 위계적 정보와 사용자, 디자이너의 관계

정보 사용자의 정보에 대한 인지적 특성은 인간이 오랫동안 다루어왔던 태스크 중심으로 구분 가능하다. 인지심리학자, 통계학자, 그래픽 디자이너 등을 중심으로 오랫동안 주창되었던 태스크 분류법에 기초한 정보 유형은 1D Linear 정보, 2D Map 정보, 3D World 정보, Multidimensional 정보, Temporal 정보, Tree 정보, Network 정보 등이 있다. 이 중에서도 Tree 정보, 즉 위계적 정보는 과거부터 분류법, 조직 구조, 디스크 공간관리, 가계도 등에서 자연스럽게 유래되어 인간 사고의 인지적 특성에 잘 부합된다고 할 수 있다.

표 1. 태스크 분류법에 기초한 정보 유형과 사례[3]

정보 유형 구분	정보 유형 적용 일반적 사례
1D Linear	텍스트 문서, 프로그램 소스 코드, 순차적 질서가 반영된 명칭 리스트 정보
2D Map	지리적 분포 지도, 바닥 계획, 신문 레이아웃, 사진 및 이미지 정보
3D World	분자 구조, 인체 구조, 빌딩 등과 같은 실세계 오브젝트 데이터(오브젝트를 볼 때 대상의 위치, 기준을 사용자가 이해하는 것이 필수)
Multidimensional	대다수의 통계 데이터베이스나 관계 데이터베이스
Temporal	타임 라인 기반 정보(대상이 출발과 끝 시점을 가지고 있으며 경우에 따라 대상들이 서로 교차되기도 함)
Tree	가계도 등과 같이 하나 이상의 부모 대상과 링크를 갖는 아이템들의 집합적 정보
Network	다른 아이템들과 무작위로 연결된 정보

멀티미디어디자인 분야에서 정보를 위계로 표출하는 방식의 최종 지향점은 사용자 태스크인 ‘정보를 찾는 일련의 행위’와 디자이너 태스크인 ‘정보를 조직화 시켜 표현하는 행위’를 지원하는 것에 있는데 정보위계에 내포된 ‘단일 노드’, ‘단일 링크’, ‘노드 집합’, ‘네트워크 관계’, ‘전체 구조’ 등은 이를 손쉽게 지원하는 본질적 속성이 된다. 예를 들어, 위계를 활용하면 특정 노드 찾기, 전체 계층 콘텍스트에

서 한 가지 노드 보기, 트리의 전체 구조와 관계를 조사하기 심지어 해당 트리 구조내의 복제나 예외 찾기 등의 사용자 정보찾기 행위가 용이해진다. 더 나아가 디자이너의 지적활동 대상인 정보의 메타규칙화, 정보의 서술, 정보의 흐름 조절 및 검토, 정보의 평가, 정보의 수정 등의 작업도 위계의 개념 안에서 보다 단순해질 수 있다. 따라서 위계적 정보는 정보 사용자와 디자이너 모두에게 잘 부합되는 정보 유형이라 할 수 있다.

4. 정보위계 표출방식 구현 원리

4.1 Treemap

1990년대 중반에 슈나이더맨(Schneiderman)에 의해 처음으로 설계된 Treemap은 양적 데이터를 공간 분할 방식에 대입하여 계층 구조로 위계를 표출하는 방식[2]인데 그림 7을 통해 그 원리를 파악할 수 있다. Treemap은 한 화면에서 사각형 맵을 활용하고 사각형 면적의 크기 비례관계를 통해 정보의 위계를 시각화 시킨다[4]. 먼저, 전체 사각형의 형태에서 계층구조의 수준에 따라 수직으로 면적을 할당되고,

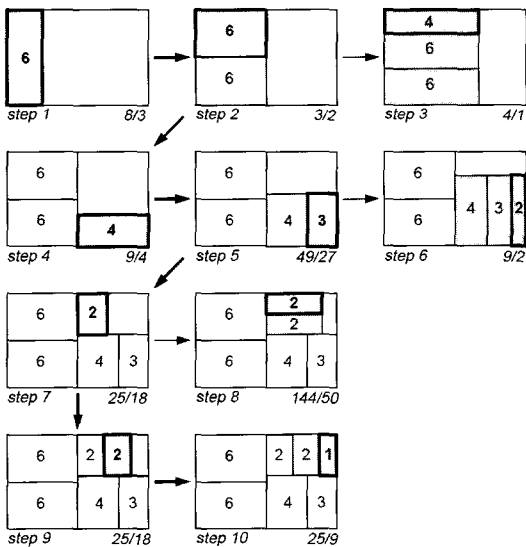


그림 7. Squaring Treemap algorithm

그 다음 서브-사각형은 수평으로 할당된다. 또다시 서브-사각형에서 다음 서브-서브-사각형으로 수직으로 할당되어 전체 면적에 대한 분배가 이루어진다. 최종적인 사각형 크기는 하위 노드의 수에 비례하여 결정된다. 현재 메릴랜드 대학 인간-컴퓨터 상호작용 연구실을 중심으로 Treemap에 대한 연구가 발전하고 있다.

4.2 Hyperbolic

Hyperbolic은 복잡하고 방대한 정보 집합의 계층구조와 네트워크를 정보 그룹간의 노드 구성 관계를 통해 표출하는 방식이다. 그림 8의 왼쪽은 행렬식의 값이 1이 되는 행렬로 최초의 1차 변환이 만드는 하이퍼볼릭 지오메트리를 표현한 예이다. Hyperbolic 원리는 이와 같은 최초의 지오메트리를 반복, 확장 시켜서 그림 8의 오른쪽과 같이 무한에 가까운 브랜치(branchs)를 만들고 각각의 브랜치가 만나는 지점에 노드를 할당하여 노드 간의 위계를 표현하는 것이다. Xerox PARC에서 개발된 Hyperbolic은 현재 그 어떤 정보위계 표출방식보다 여러 분야에서 활발하게 응용되고 있다.

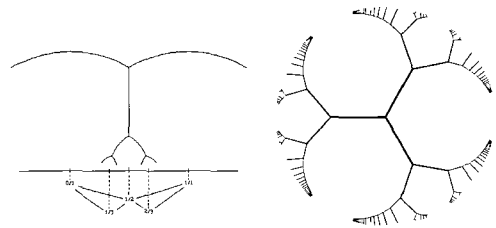


그림 8. Hyperbolic Geometry and Binary Branching[14][15]

4.3 Cone Tree

Cone Tree는 1991년 로버슨(George, G. Robertson) 등에 의해 소개된 위계적 정보의 3차원 시각화 방식이다[5]. Cone Tree에서 모든 계층 구조와 하위 노드들은 항상 3차원 원뿔 형태로 표현된다. 전체 형태가 원뿔형 일뿐만 아니라 정점 노드에 연결되어 있

는 종속노드도 하나의 원뿔이 되도록 배치되고 계속해서 다른 종속노드들에 대해서 같은 방법이 적용된다. 각각의 노드와 링크에 서로 다른 색상을 대입시킴으로써 하나의 노드 또는 노드 그룹의 정보 유형이 어떠한지를 직관적으로 인식할 수 있도록 지원한다. 예를 들어 파일 시스템안의 디렉토리 구조를 Cone Tree로 매핑할 경우에 특정 색상의 노드는 그 색상이 의미하는 특정한 파일 유형임을 사용자가 알 수 있게 하고 있다.

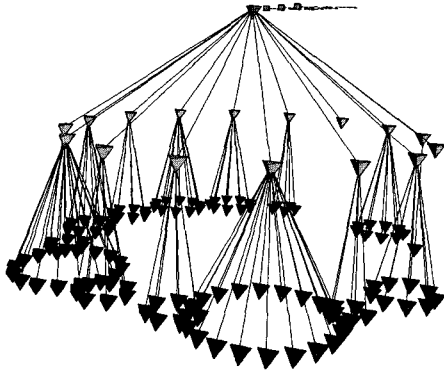


그림 9. Cone tree 계층구조

4.4 DOI(Degree-Of-Interest) Tree

DOI(Degree-Of-Interest) Tree는 한 공간에서 서로 연관이 있는 노드들을 네트워크화하여 시각화하는 방식이다. 사용자가 관심을 갖는 특정 노드에서 시작하여 그 노드에 연결된 링크를 따라 브라우징하면서 관련 아이템을 파악할 수 있도록 한다. 그림 10과 그림 11에서 노드 중 하나를 선택하면 해당 노드에 대한 거리 계산 값이 변경되어 최초 노드(노드 1)는 크기가 줄어들고 최근 노드(노드 3)는 확대된다. 또한, 가장 낮은 노드들 중의 하나가 직접적으로 선택되거나 또는 가까운 인근 노드가 선택되면 목표 노드가 더 커져서 이에 대한 세부 정보를 볼 수 있도록 해준다[6]. DOI Tree는 그 명칭에서 느낄 수 있는 바와 같이 사용자의 관심 노드에 대한 의미론적 스케일링(scaling) 작업이 내부적으로 진행되고 더불어

서로 다른 수준의 정보 노드에는 각각의 노드 크기에 따른 기하학적 스케일링을 적용하는 방식으로 노드 관계를 표현한다.

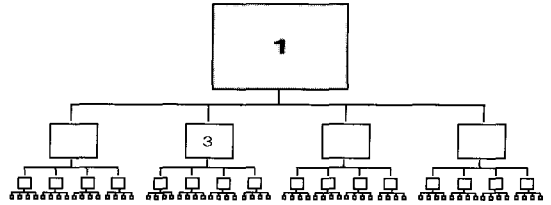


그림 10. Display of a uniform tree of 4 levels, 4 branches each level, focused on Node 1

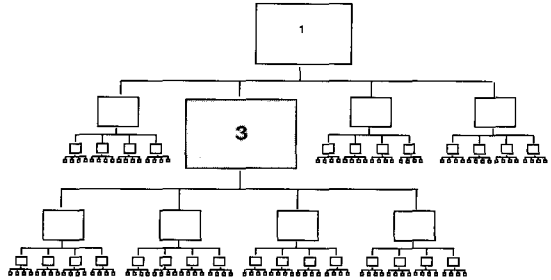


그림 11. Same table with focus on Node 3

5. 정보위계 표출방식의 분야별 활용사례 및 특징

본 장에서는 앞서 살펴본 4가지의 대표적인 정보위계 표출방식이 분야별로 어떻게 활용되고 있는지 고찰하고자 한다. 또한 각각의 사례에서 파악되는 주요 특징을 기술하여 다음 단계의 정보위계 표출방식과 정보 찾기 태스크 유형과의 관계를 파악하기 위한 기준으로 적용하고자 한다.

5.1 Treemap

Treemap은 지리정보, 증권시세 동향, 온라인 뉴스 카테고리, 재고관리, 재무관리와 재무분석 등의 분야에서 보편적으로 활용되고 있다. Treemap은 방대한 정보를 사용자가 즉각적으로 확인하고 이해할 수

있도록 하기 위해 대체로 면적의 크기, 색상, 색상의 3가지 수단을 활용하여 정보를 위계화시킨다. 사용자는 사각형으로 구성된 각각의 정보 세트를 확대시키고 드롭다운(drop-down) 메뉴를 통해서 최적화된 상태로 정보에 접근할 수 있다.

5.1.1 Treemap을 상업적으로 성공시킨 SmartMoney.com사

스마트머니(SmartMoney.com)사는 처음으로 Treemap을 상업적으로 성공시킨 회사이다. 뉴욕에 위치한 이 회사는 MapStation이라는 자사 응용 프로그램에 Treemap을 도입하여 주식시장의 동향에 대한 윤곽을 한눈에 파악할 수 있도록 하고 있다. 그림 12와 같이 크고 작은 사각형 모자이크 맵에는 500개 이상의 공식거래주식에 대한 각종 정보가 크기, 색상, 높이와 같은 그래픽 요소로 제시된다. 각각의 사각형은 특정 회사의 주식을 나타내며, 그 크기는 각 회사의 우량주 가격을 토대로 형성된 주식의 총수를 상대적으로 보여주는 요소이다. 이는 사용자가 전체 구조에서 계층 간의 포괄적이고 총체적인 관계를 파악하는데 도움을 준다. 주가의 등락은 빨강과 초록의 선명도로 구분되는데 초록의 명도가 높을수록 우량주를, 빨강의 명도가 높을수록 하락 주를 나타냄으로써 사용자의 직관적 판단에 도움을 준다. 또한 동종 업종의 회사를 하나의 영역 안에서 집합적으로

보여주기 때문에 관련 주식의 트렌드를 파악하는 것이 용이하다. 하나의 사각형을 클릭하여 하위메뉴에 접근하면 각 세부항목에 대한 가격차트와 뉴스, 주식분석가들의 추천종목과 회사의 재정 상태를 볼 수 있다. 이 같은 특정 노드에 대한 디테일 정보의 반영은 사용자에게 인지적 내러티브를 제공한다.

5.1.2 한눈에 세계뉴스를 보는 Google News

Google News의 Treemap은 시간, 분야, 관련기사 등에 따라 사각형의 색상, 채도, 크기가 달라지고 헤드라인의 폰트 크기와 점유면적의 크기를 통해 뉴스의 중요도를 나타내고 있다. 이 같은 접근은 정보 객체 및 대상들 사이의 관계를 파악하기 위한 훌륭한 인터페이스 자원이 된다[20]. 그림 13을 살펴보면 색상별로 국제뉴스는 빨강, 국내뉴스는 주황, 비즈니스 영역은 파랑, 테크놀로지 분야는 초록, 스포츠는 황색, 건강 분야는 보라색 등의 카테고리로 나누고, 다시 한 가지 색상 카테고리 안에서 3가지 단계로 명도가 높은 노드는 10분 이전의 뉴스, 명도가 중간인 노드는 10분이 넘는 뉴스 그리고 명도가 낮은 노드는 1시간이 지난 뉴스 등으로 구별해 놓았다. 이는 전체 콘텐츠에 대한 서사적 히스토리 기능의 대입이라 할 수 있는데 시간이 지날수록 사용자는 그 의미를 잘 활용할 수 있게 된다. 사이트는 10분마다 자동 업데이트되는 기능을 가지고 있어서 최신 정보를 추출하고 발췌하기가 용이하다. 또한 사용자가

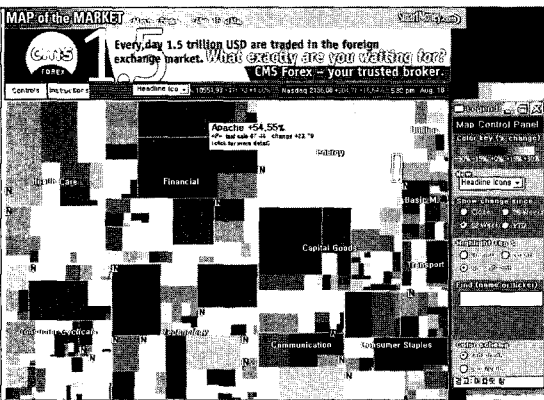


그림 12. SmartMoney Map of the Market Treemap[21]



그림 13. Google News Newsmap

상단부의 ‘맵 컨트롤 패널’을 이용해서 특정 관심사에 대한 정보를 선별적으로 획득할 수 있도록 하는 필터(Filter) 기능도 제공하고 있다.

5.2 Hyperbolic

Hyperbolic은 도서목록 검색, 콘텐츠 목록 관리, 대규모 사이트의 사이트 맵, 가상 갤러리 등에 널리 활용되고 있다. 이 방식의 가장 큰 특징은 전체 계층구조를 한 화면에 표현하고 동시에 필요한 세부정보를 확대하여 볼 수 있도록 하는 “포커스 콘텍스트(focus+context)” 기술[8][9]을 활용하는 점이다. 또한 하나의 특정 정보와 그 주변 정보들 사이의 ‘네트워크 관계성’을 노드 구성 관계를 통해 파악할 수 있도록 한다. 이는 정보 간의 흐름과 정보의 상하 맥락에 대한 사용자 인지력을 강화시키는 데 도움을 주는 대표적인 사용자 지원 기능이라 할 수 있다.

5.2.1 NASA의 역사를 한눈에 보는 Hyperbolic

그림 14는 이닉사이트(Inxight.com)사에서 개발한 NASA의 역사를 사용자가 쉽게 탐험, 검색할 수 있도록 만든 Hyperbolic 브라우저 예이다. 좌측 화면 중앙에는 나사의 핵심 프로젝트인 우주 비행에 대한 노드를 포함하여 전체 5가지 노드가 구성되어 있으며, 이러한 노드에 또 다른 여러 하위 노드를 포함하고 있다. 좌측화면의 각 노드를 클릭하면 화면 중앙에 천천히 그에 해당하는 상세 내용을 표시하는 방식으로 특정 노드에 접근하는 과정을 지원하고 있다. 또한, 노드의 田(Plus) 표시를 클릭하면 트리의 브랜치가 확장되어 하위 메뉴가 보이고 田(Minus) 표시를 클릭하면 트리의 브랜치가 생략되어 하위 메뉴를 가리게 된다. 이 같은 기능은 전체 구조에서 특정 계층의 그룹 정보를 파악하거나 불필요한 정보를 감출 수 있도록 하는 Zoom 기법과 Filter 기법의 대표적인 사례이다.

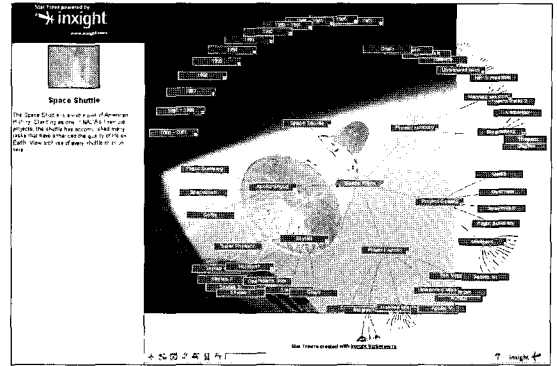


그림 14. NASA History of Space Flight[19]

5.2.2 서지 정보 표현에 탁월한 Hyperbolic

성북 아리랑 정보도서관은 도서목록 검색에 Hyperbolic을 활용하고 있다. 도서목록 노드를 클릭하면 도서에 관련된 서지정보를 보여준다. 트리의 전체 모양과 글자 크기를 조절하는 것이 가능한데 이는 사용자가 자신만의 고유한 관점에서 정보를 파악하게 만드는 Details-on-demand 기능의 대표적 예이다. 또한 농촌진흥청 본청 홈페이지에는 모든 콘텐츠의 정보를 한 화면에서 검색할 수 있는 ‘트리정보검색’ 메뉴가 있다. 여기서는 키워드 검색기능이 Hyperbolic 트리와 연동되는데 예를 들어 키워드 검색창에 ‘농촌자원개발연구소’라는 단어를 입력하면 전체 노드 중에서 이에 관련된 노드들만 붉은색으로 표시된다. 이 같은 기능은 전체 계층 구조 안에서 사용자가 정보의 군집, 중복, 관계에 대한 의미성을 파악하는 데

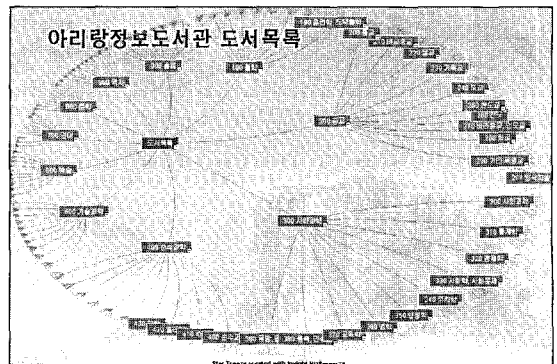


그림 15. 성북 아리랑 정보 도서관[12]

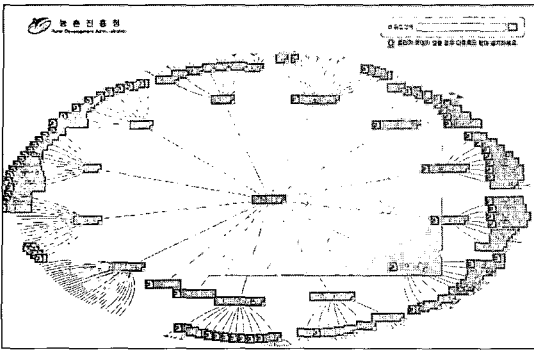


그림 16. 농촌진흥청 Tree 정보검색[22]

매우 효과적인 Relate 기능의 대표적인 사례로 파악할 수 있다.

5.2.3 전체 웹 문서가 한 화면에 보이는 Hyperbolic

그림 17[8]은 IEEE의 2003년도 심포지엄에 소개된 내용으로 이미지 정보와 웹 페이지 정보를 하이퍼볼릭 브라우저 기법에 의해 표상시킨 사례이다. 다른 정보위계 표출방식들이 단 차원 정보 표상에 주로 활용되는 것에 반해 도큐먼트나 웹 문서와 같이 보다 복잡한 다차원 정보 그룹의 위계를 효과적으로 표상시킬 수 있다. 대표적인 사용자 지원 기능으로 포커스 심도 변화(focus strength changing), 방사 회전(radial rotation), 특정 수준의 정보 단위 강조(level highlighting), 처음에 연이은 2·3차적인 포커싱(secondary foci), 동적 변환(animated transitions), 네트워크 분기점에 관한 정보(node information)등이 적용되고 있는데, 이들 기능의 궁극적 목적은 사용자가 보다 손쉽고 역동적으로 고밀도 정보와 교류할 수 있도록 지원하기 위함이다. 특히, 네트워크 분

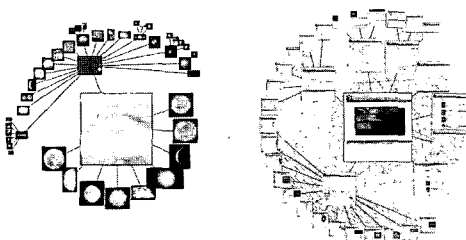


그림 17. IEEE Symposium 2003: 이미지 정보와 웹 문서의 표상

기점에 관한 정보 제시는 크기, 규모 등과 같은 속성이 비슷한 노드를 찾는 일이 가능하도록 만들고 정보의 패턴이나 의미에 대한 경향을 파악하는데 도움이 된다. 하이퍼볼릭은 다차원적 정보 표상이 가능하다는 측면에서 현재 많은 학자들의 주요 관심사가 되고 있다.

5.3 Cone Tree

Cone Tree는 일반적으로 파일시스템, 주제별 분류표, 문서탐색 분야에서 활용되어졌으나 최근에는 Yahoo News, Boing Boing, Slashdot, BBC World News 등 대규모 뉴스 사이트에 적용되고 있다[13]. Cone Tree의 가장 큰 특징은 모든 노드를 3차원 공간에서 조절할 수 있다는 점이다.

5.3.1 사용자 접근 경로를 분석하는 PathFinder

PathFinder는 3차원으로 웹사이트 구조와 사용자 내비게이션 경로를 보여주기 위해 Cone Tree에 기초하여 2002년에 개발된 방식이다. PathFinder는 크게 3가지 부분으로 구성되어 있는데 웹 사이트 구조를 파악하기 위한 웹 크롤러(web crawler), 사용자 로그 파일(log files) 분석 영역, 3차원적 시각화 내용 조절 영역이 그것이다[17]. PathFinder는 웹 디자이너가 가장 효과적인 내비게이션 경로가 무엇인지를 발견하는 데 도움을 주고 이를 활용하면 결과적으로 콘텐츠 내용을 개선하거나 사용편의성을 증가시키는데 필요한 세부 정보를 얻을 수 있다. 대표적으로 특정 페이지에 도달하기 위해 어떤 경로가 이용되고 있는지, 특정 시간, 월일에 어떤 경로가 빈번히 활성화되는지, 얼마나 자주 또는 드물게 특정 페이지가 검색되는지 등을 알 수 있다. 이같이 사용자 조작에 대한 인터페이스 경로를 기억하고 필요할 경우 과거에 보여줬던 자료를 재생시키는 것은 발생한 이벤트에 대한 히스토리 유지 기능이며 동시에 각 계층에서 보이는 정보의 패턴을 분류하고 조직화시키는 Extract 기능이 채용된 사례이다.

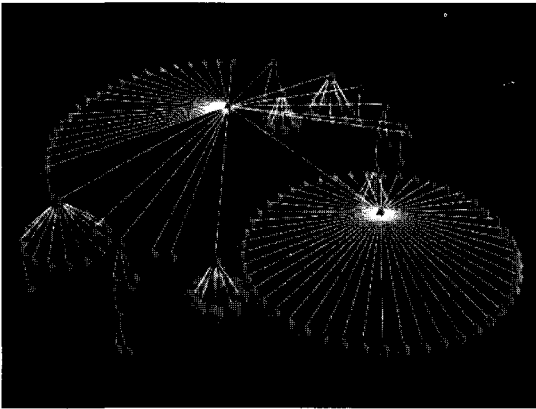


그림 18. PathFinder 전체구조

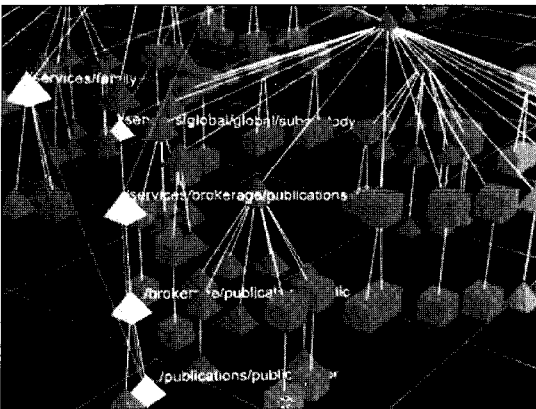


그림 19. 사용자 접근 경로를 보여주는 PathFinder

5.3.2 파일 구조를 보여주는 3D Node Diagram

Cone Tree에 기초한 또 다른 정보 표현 방식은 2005년에 개발된 XML 3D Node Diagram을 거론할 수 있다. Flash로 구동되는 XML 3D Node Diagram은 사용자가 XML 파일을 로드하고 그 파일의 구조를 X, Y, Z 축으로 회전 가능한 3차원 다이어그램으로 볼 수 있게 한다. 사용자가 하나의 노드를 선택하면 사용자의 편의를 위해 해당 노드가 사용자를 향하도록 트리가 회전한다. 또한 부모 노드에 연결된 자식 노드도 회전이 가능하여 보다 쉽게 상하 간의 연관성을 비교할 수 있도록 한다. 특히 사용자 조절에 의해 다이어그램의 형태가 바뀔 수 있는데 예를 들어 서부 노드의 각도를 임의적으로 조절할 수 있고 펼쳐진 노드의 전체 모습이 자동으로 재 조절될 수 있

다. 사용자는 전체 구조에 대한 시각화 내용을 자신이 원하는 다양한 각도에서 조망할 수 있을 뿐 아니라 계층 내에서 특정 노드로부터 루트에 이르는 경로를 찾는 일이 가능하다. 또한 전체 콘텍스트에서 특정 노드에 대한 링크 관계만을 파악할 수도 있으며, 특정 위계만을 별도의 색상으로 강조해서 볼 수 있도록 지원한다.



그림 20. XML 3D Node Diagram

5.4 DOI(Degree-Of-Interest) Tree

DOI Tree는 조직 차트, 온라인 네트워크, 인구통계, 생물 정보 등의 분야에 널리 활용되고 있다. 최근에는 웹사이트에서의 사용자 활동을 관찰하기 위한 웹사이트 통계분석이나 이메일 스트림 시각화(Email streams visualization)를 위해 활용되고 있다.

5.4.1 조직 차트에 활용된 DOI Tree

그림 21은 Xerox PARC의 조직 차트를 보여주고 있다. 선택된 노드는 상대적으로 노드의 면적이 크기 때문에 여러 세부 정보를 디스플레이하기에 충분하다. 이러한 각 노드들은 개인의 이름, 사진, 직위, 실 번호, 웹페이지, 기타 특이 사항을 포함하고 있다. 크기가 작은 노드들은 그 지점에 어떤 노드 그룹이 존재하는지를 트리 구조로 보여주고 있다. 모

든 노드는 추가 정보의 유입이 언제든지 가능하도록 되어있다. DOI Tree는 키워드 검색을 통해 전체 조직도에서 특정 인물을 찾을 수 있도록 지원하며 브라우저링을 통해 조직도 내의 모든 노드에 대한 디테일 정보를 확인할 수 있다. DOI Tree의 가장 큰 특징은 서로 다른 조직에 대한 통로 역할을 누가 담당할 수 있는지를 보여주는 것인데 이 같은 정보 객체 및 대상들 사이의 관계를 파악하기 위한 Relate 기능은 점점 더 사용자의 정보찾기 활동에서 매우 중요한 부분으로 자리매김하고 있다.

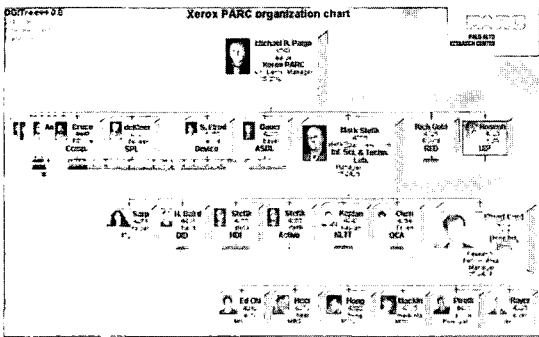


그림 21. Organization chart with over 400 nodes accessible over WWW through Web browser[10]

5.4.2 거대한 Open Directory Project에 활용된 DOI Tree

DMOZ(dmoz.org)에서는 600,000개 이상의 거대한 카테고리를 포함한 웹사이트의 전체 구조를 DOI Tree로 표현하고 있다. ‘인간의 손에 의해 편집될 수 있는 가장 포괄적인 웹 디렉토리’를 표방하고 있는 이 사이트는 예술, 과학, 건강 등 수많은 카테고리 안에서 누구나 자신이 원하는 주제를 서브 카테고리 로 할당할 수 있으며 이를 관리할 수 있는 에디터 자격을 부여해준다. 이 DOI Tree는 한 화면에서 전체 구조를 동시에 표현 가능한데 그 이유는 선택된 노드의 위계만을 보여주고 나머지 노드들은 삼각형으로 표시하여 해당 노드가 활성화 되지 않았음을 표시하기 때문이다. 각 노드의 삼각형 모양은 정보의 깊이(depth)와 평균 폭(width)을 의미하고 삼각형의

음영은 하부에 포함된 노드의 수가 얼마나 많은지를 나타낸다. 예를 들어 검정색의 길쭉한 이등변 삼각형은 정보의 위계가 매우 깊고 하부에 감춰진 노드가 매우 많다는 것을 의미한다. 이 같은 기능은 다이내믹 필터 기능이라 칭할 수 있고, 여타 정보위계 표출방식과 비교하여 DOI Tree가 갖는 대표적인 사용자 태스크 지원 기능으로 파악할 수 있다.

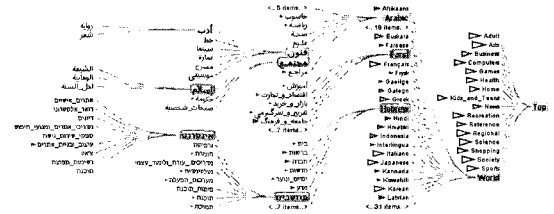


그림 22. DOI Tree visualization of the Open Directory Project[11]

6. 정보위계 표출방식 활용상의 장단점 및 사용자 정보찾기 활동 지원 태스크

6.1 정보위계 표출방식의 활용상의 장단점

본 연구에서는 앞서 사례연구를 통해 각각의 정보위계 표출방식이 갖고 있는 활용상의 장단점을 파악할 수 있었다. 활용상의 장단점은 크게 “시각적 재현 측면”과 “사용자 조작 측면”을 중심으로 정리할 수 있다. 시각적 재현 측면이라 함은 정보위계 표출방식의 현상학적 이미지가 사용자에게 감각적으로 어떻게 인식되는지와 관계하며, 사용자 조작 측면이라 함은 각각의 정보위계 표출방식이 제공하고 있는 사용자 인터랙션 기능으로서 정보의 운용과 조절에 깊이 연루된다. 2가지 측면에서 활용상의 장단점을 정리하면 표 2, 표 3의 내용과 같다. 정리된 내용은 향후 보다 실험적이고 도전적인 정보위계 표출방식을 연구하기 위한 가이드라인으로 활용할 수 있을 것이다.

표 2. “시각적재현측면”에서 정보위계 표출방식 활용상의 장단점

구분	장단점
Tree Map	<ul style="list-style-type: none"> 정보를 주제, 영역, 중요도 별로 파악하기에 용이함 계층구조가 과도하게 복잡해지면 노드 크기가 적정 수준 이하로 작아져서 아이팀 식별이 어려움 정보가 실시간으로 업데이트될 경우 개별 아이팀의 식별이 어려움
Hyperbolic	<ul style="list-style-type: none"> 도큐먼트나 웹 문서와 같이 복잡한 정보 그룹의 시각화 기능이 탁월함 한 화면에 정보 간의 링크관계를 재현하기가 용이함 사용자가 관심을 갖는 특정 노드 중심으로 전체 계층 구조를 시각적으로 재편성할 수 있음 노드가 방대해질 경우 가장자리의 최하위 노드는 너무 작아져서 식별이 어려움
Cone Tree	<ul style="list-style-type: none"> 디스플레이 공간과 노드를 3차원으로 재현함으로써 여러 각도에서 정보그룹과 위계를 조망할 수 있음 3차원 원뿔 노드 수가 많아질 경우 앞뒤 노드의 겹침 현상에 의해 한 화면에서 전체 윤곽 파악이 어려움
DOI Tree	<ul style="list-style-type: none"> 노드 수준에 따른 기하학적 스케일링이 적용되어 상대적 개념의 정보 우선순위를 파악하기 용이함 전체 구조와 각 노드에 대한 디테일 정보를 한 화면에서 동시에 제공하기 곤란함

표 3. “사용자조작측면”에서 정보위계 표출방식 활용상의 장단점

구분	장단점
Tree Map	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 필터기능을 활용하여 사용자 중심의 정보 획득이 가능함 구조를 파악하여 조작하는 데 많은 시간이 소요됨
Hyperbolic	<ul style="list-style-type: none"> 관심 노드를 중심으로 공간을 쉽게 이동할 수 있고 세부적인 검색이 가능함 하위 노드에 들어가 있을 때 현 위치 파악이 어렵고 다시 상위 노드로 복원하는 것이 어려움
Cone Tree	<ul style="list-style-type: none"> 각 노드들의 회전이 가능하여 노드들 간의 상호 비교가 용이함 특정 아이팀을 탐색하기 위해서 아이팀 소속 범주를 미리 추측한 이후에 접근하여야 함
DOI Tree	<ul style="list-style-type: none"> 사용자가 선택한 관심 노드에 따라 관련 아이팀이 재편성됨으로 사용자 맞춤형 정보 제공이 가능함 노드 선택 시 관계성이 높은 노드들에 대한 의미적 스케일링 작업이 병행적으로 처리되어 다음단계의 사용자 의사결정이 단순화됨 DOI 계산자와 시각화 요소들 사이의 모뎀화가 증대될 필요가 있음

6.2 정보위계 표출방식과 사용자 지원 태스크

모든 정보 찾기 활동은 언제나 항해(browsing), 탐험(exploring), 검색(searching)으로 연결되는 일련의 과정 안에 놓여있고 각각의 과정에서 행해지는 사용자의 정보 찾기 태스크는 항상 연루된 작업의 종류가 무엇인가에 따라 종속 받는다기. 본 절에서는 우선 앞서 사례연구를 통해 4가지의 정보위계 표출방식에서 파악된 정보 찾기 태스크 유형과 그 의미를 총괄적으로 정리하고자 한다. 또한 덧붙여 각각의 정보위계 표출방식에서 구체적으로 파악되는 정보 찾기 활동 태스크를 ‘핵심 지원 태스크’와 기타 ‘주요 지원 태스크’로 나누어 제시함으로써 향후 디자이너가 정보위계 표출방식을 적용하고 활용하는데 필요한 근간을 제공하고자 한다. 앞서 4가지 정보위계 표출방식들은 전체적으로 표 4와 같이 Overview, Zoom, Filter, Details-on-demand, Relate, History, Extract의 7가지 정보 찾기 태스크를 중심으로 그 특성이 반영되어 있음을 파악할 수 있다.

‘전체를 총괄적으로 조망하기(Overview)’, ‘관심 있는 대상을 확대해서 보기(Zoom)’는 모든 정보위계 표출방식들이 공통적으로 지원하고 있는 태스크로 파악되지만 ‘관심 없는 대상을 걸러내기(Filter)’, ‘특정 대상에 대한 세부적인 정보를 얻기(Details-on-demand)’, ‘정보 객체 및 대상들 사이의 관계를 파악하기(Relate)’, ‘발생한 이벤트의 히스토리를 유지하기(History)’, ‘수집된 정보를 추출하고 발췌하기

표 4. 정보위계 표출방식이 제공하는 정보 찾기 태스크 유형과 의미

정보 찾기 태스크	의미
1. Overview	전체를 총괄적으로 조망하기
2. Zoom	관심 있는 대상을 확대해서 보기
3. Filter	관심 없는 대상을 걸러내기
4. Details-on-demand	특정 대상에 대한 세부적인 정보를 얻기
5. Relate	정보 객체들 사이의 관계를 파악하기
6. History	발생한 이벤트의 히스토리를 유지하기
7. Extract	수집결과물을 추출하고 발췌하기

표 5. 정보위계 표출방식에서 파악되는 정보찾기 활동과 핵심 지원 태스크 및 주요 관련 태스크

정보위계 표출방식	핵심 지원 태스크 및 주요 지원 태스크	지원 태스크 세부 내용
Treemap	<ul style="list-style-type: none"> • Overview 	<ul style="list-style-type: none"> • 색상, 면적 크기를 활용하여 정보 중요도와 그 의미성에 대한 전체 윤곽을 파악할 수 있음
	<ul style="list-style-type: none"> • Details-on-demand • Relate • Filter 	<ul style="list-style-type: none"> • 노드 선택 시 새로운 창에 해당 노드의 세부 정보 제공 • 색상을 이용하여 상하 정보의 관계, 정보간의 의미적 흐름을 파악할 수 있도록 함 • 탭 컨트롤 패널을 제공하여 정보의 선별적 획득이 가능하도록 함
Hyperbolic	<ul style="list-style-type: none"> • Zoom 	<ul style="list-style-type: none"> • focus+context 기능을 통해 선택된 노드 그룹을 확대시키고 선택 노드 중심으로 정보를 재편성함
	<ul style="list-style-type: none"> • Overview • Filter • Details-on-demand • Relate 	<ul style="list-style-type: none"> • 하이퍼볼릭 지오메트리를 이용하여 전체 네트워크 구성관계를 한 화면에 표현 • 노드의 ⊖(Minus), ⊕(Plus) 표시를 이용하여 표현될 정보 양을 조절할 수 있음 • 특정 노드에 대한 하위 브랜치 확장이 가능하고 트리 모양 및 글자 크기를 사용자가 조절 가능 • 키워드 검색 창을 이용하여 전체 네트워크에서 특정 정보와 관련된 정보들을 추출할 수 있음
Cone Tree	<ul style="list-style-type: none"> • Extract 	<ul style="list-style-type: none"> • 사용자 로그 파일을 수집하고 발췌하여 이를 관리자가 분석 가능하도록 지원함
	<ul style="list-style-type: none"> • Overview • Zoom • History • Relate 	<ul style="list-style-type: none"> • 웹 크롤러(web crawler) 기능을 이용하여 웹 사이트 전체 구조를 파악하는 것이 용이함 • 특정 노드에 해당하는 원뿔을 선택 시, 해당 노드 중심으로 정보가 실시간으로 확대되고 재편성됨 • 사용자 조작에 대한 인터페이스 경로를 순차적으로 기억, 재생 시킬 수 있음 • 각 계층에서 보이는 정보의 패턴을 분류하고 조직화시키는 일이 가능함
DOI Tree	<ul style="list-style-type: none"> • Zoom 	<ul style="list-style-type: none"> • 관심 노드 선택 시 의미적 스케일링 작업을 통해 해당 노드를 확대시키고 세부 정보를 제공함
	<ul style="list-style-type: none"> • Overview • Filter • Relate 	<ul style="list-style-type: none"> • 한 화면에서 선택된 노드 그룹을 중심으로 해당 그룹에 대한 전체 구조가 표현 가능함 • 삼각형 노드를 이용하여 표시될 하부 노드의 정보 양을 사용자가 조절할 수 있음 • DOI계산자를 이용하여 노드 간의 떨어진 거리를 표현하고 그 거리는 노드 간의 상관 정도를 나타냄

(Extract)’는 각각의 정보위계 표출방식에 따라 그 적용 유무가 다르게 나타난다. 각각의 정보위계 표출 방식에서 파악되는 ‘핵심 지원 태스크’와 ‘주요 지원 태스크’를 살펴보면 표 5와 같다. 먼저, Treemap 정보위계 표출방식은 노드의 색상, 면적, 크기를 이용하여 정보 중요도와 해당 정보의 의미에 대한 전체 윤곽을 파악할 수 있도록 하는 Overview를 핵심 지원 태스크로 적용하고 있음을 파악할 수 있었다. 기타 주요 지원 태스크에는 Details-on-demand, Relate, Filter가 포함되어있다. Hyperbolic 정보위계 표출방식에서는 Focus+Context 기능을 통해서 선택된 노드 그룹을 확대시키고 선택 노드 중심으로 정보를 재편성하는 방식으로 Zoom 태스크를 핵심적으로 지원하고 있다. 또한 Overview, Filter, Details-on-demand, Relate 등이 관련된 주요 사용자 지원 태스크로 파악된다. Cone Tree 정보위계 표출방식은 사용자 로그 파일을 수집하고 발췌하여 이를 관리자가 분석 가능하도록 지원하는 Extract 기능이 가장 핵심적인 지원 태스크라 할 수 있고, 기타 Overview, Zoom, History, Relate 기능을 주요 지원 태스크로

지원하고 있다. 마지막으로 DOI Tree에서는 관심 노드 선택 시 의미의 중요도에 따른 비례 개념을 적용하여 해당 노드를 적절한 비율로 확대시키고 세부 정보를 제공하는 Zoom 기능이 가장 핵심적인 지원 태스크로 파악된다. 아울러 Overview, Filter, Relate 기능을 주요 지원 태스크로 지원하고 있다.

7. 결론 및 금후 연구과제

본 연구는 멀티미디어 환경에서 정보에 대한 사용자의 지각적, 인지적 부담을 감소시킬 수 있는 정보 시각화 방안의 하나로서 위계를 채용한 정보시각화 방식인 정보 위계 표출방식에 대해 탐구하였고 이를 사용자 정보 찾기 활동 및 사용자 태스크 유형과 결부시켜 향후 그 활용에 대한 시사점을 발췌하였다. 본 연구를 통해 얻은 시사점은 크게 2가지로 정리할 수 있다. 첫째, 위계의 개념을 활용한 정보시각화 방식에서 지원하는 사용자 정보 찾기 태스크 유형의 특성은 ‘전체를 총괄적으로 조망하기’, ‘관심 있는 대상을 확대시키기’, ‘관심 없는 대상을 걸러내기’, ‘특

정 대상에 대한 세부정보 얻기', '정보 객체 간의 관계 파악하기', '발생한 이벤트의 히스토리 유지하기', '수집된 정보를 추출하고 발췌하기' 등이다. 둘째, 사용자에게 전체 정보 그룹에 대한 총체적 의미 파악이 용이하도록 만들기 위해서 각각의 정보 노드의 색상과 크기를 다르게 적용시키는 방식이 효과적일 수 있으며, 사용자가 선택한 특정 정보 노드를 중심으로 전체 정보 그룹을 재편성시키거나 의미의 중요도에 따라 각각의 노드 크기에 비례 개념을 적용시키는 작업은 사용자 정보 찾기 활동을 효과적으로 지원하는 기초가 될 수 있다. 또한 정보에 접근한 사용자 로그파일을 발췌하고 분석하는 작업은 향후 정보 관리자가 전체 정보 패턴을 분류하고 조직화시키는 단서가 될 수 있기 때문에 정보 시각화 문제에 포함시켜 연구할 대상이 된다. 결론적으로 종합해보면 멀티미디어디자인 환경에서 정보위계 표출방식은 정보의 시각적 재현이라는 차원을 넘어 사용자의 정보 찾기 행위와 관련하여 사용자 조작의 다양한 기능적 욕구를 반영하고 있음을 본 연구를 통해 파악할 수 있었다. 하지만 대다수의 지원 기능이 사용자 '길 찾기(way finding)' 개념에 편중되어 있고 정보에 대한 사용자의 '의미 만들기(sense-making)'를 지원하거나 확장시키는 문제는 고려하지 못하고 있기 때문에 향후에는 사용자가 보다 적극적으로 자신에게 맞는 형태로 의미를 해석하고 받아들일 수 있도록 하는 '의미 만들기' 지원 기능에 대한 탐구가 필요할 것으로 예상된다. 예를 들어, 정보에 대한 최종적인 판단과 해석을 위해 사용자에게 '정보의 정확성을 확인시킬 수 있는 확인(verify) 기능'이 포함되거나 더 나아가 정보 그룹 안에서 사용자 자신이 서로 관계성이 높다고 판단되는 정보들을 연결(chaining)시키는 기능 등 사용자의 의미적 행위에 대한 지원기능이 검토된 연구가 필요할 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] Alan, J. M., David, B., & Kristina, H. (2003). *Designing Information Spaces: The Social Navigation Approach*, 1st Ed., Springer, London.
- [2] Bederson, B. B., Shneiderman, B., & Wattenberg, M. (2002). Ordered and quantum Treemap: Making effective use of 2D space to display hierarchies, *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 21(4), 833-854.
- [3] Ben, S., & Catherine, P. (2005). *Designing the user interface*, 4th Ed., Pearson Education, Inc., New York.
- [4] Bruls, M., Huizing, K., & Van Wijk, J. (2000). Squarified Treemaps, *IEEE TCVG Symposium*.
- [5] Card, S., Mackinlay, D., & Robertson, J. (1991). Cone trees: Animated 3d visualizations of hierarchical information. *Conference on Human Factors in Computing Systems*.
- [6] David, N., & Stuart, K. C. (2002). Degree-of-Interest Trees: A Component of an Attention-Reactive User Interface, *International Conference on Advanced Visual Interface*.
- [7] Erran, C., Hsinchun C. & Stephen, C. (1992). Browsing in Hypertext: A Cognitive Study, *IEEE Transactions on systems, Man and Cybernetics*, 22(5), 865-883.
- [8] Jankun, K., & Kwan, L. M. (2003). MoireGraphs: Radial Focus+Context Visualization and Interaction for Graphs with Visual Nodes, 2003 *IEEE Symposium on Information Visualization*.
- [9] John, L., Peter, P., & Ramana, R. (1995). A Focus+Context Technique Based on Hyperbolic Geometry for Visualizing Large Hierarchies, *Conference on Human Factors in Computing Systems*.
- [10] <http://davenation.com/doitree>
- [11] <http://dmoz.org>
- [12] <http://lib.arirang.go.kr>

- [13] <http://lukelab.com/lab/noder>
- [14] <http://maven.smith.edu/~zeno/oxford/second-year/gallery.html>
- [15] <http://mumble.net/~jar/visuals/hyperbolic.html>
- [16] <http://otal.umd.edu/olive/Tree.html>
- [17] <http://tecfa.unige.ch/perso/yvan/PathFinder/index.htm>
- [18] http://www.cs.purdue.edu/homes/sun/Teach/530_04F/Notes/10_infoVis.pdf
- [19] <http://www.inxight.com/VizServerDemos/demo/nasa>
- [20] <http://www.marumushi.com>
- [21] <http://www.smartmoney.com>
- [22] <http://www.rda.go.kr>

원고접수 : 2006. 7. 27

수정접수 : 2006. 9. 1

게재확정 : 2006. 9. 4