

공간적 은유를 적용한 3D 격자구조의 TV 콘텐츠 정보공간 제안 : TV 인터페이스 사용성 관점에서

이재길*, 신동희**

요약

TV 플랫폼에서 원하는 콘텐츠를 찾기 위한 복잡성은 날이 증가하고 있다. 컴퓨터 영역에서 이루어진 콘텐츠 관리를 위한 연구들을 참고해 TV에 적용할 수 있는 시사점을 도출하고, 이를 토대로 콘텐츠 검색과 선택을 도울 수 있는 방안을 제안한다. 컴퓨터 상의 정보는 대부분 현실 공간을 모사하는 공간적 은유(Spatial Metaphor)를 적용해 표현되고, 이는 사용자의 정보 확인 및 재인에 긍정적인 영향을 미친다. 제안된 정보 공간은 채널, 콘텐츠의 종류에 따른 분류와 시간 속성에 따른 분류를 포함한다. 시청자는 정보 공간 내에서 공간적 단서에 따라 콘텐츠 간의 관련성을 추론하여 선택할 수 있고, 시간적 순서에 따라 콘텐츠를 탐색할 수 있다. 내재된 능력을 활용하여 추가적인 인지적 부담을 최소화하는 방안을 제안하였고, 본 연구의 결과는 영상콘텐츠 기반의 다양한 서비스에 적용될 수 있을 것으로 기대된다.

키워드 : HCI, 공간적 은유, 정보공간, TV, 사용성

3D lattice information space for TV contents based on spatial metaphor : TV interface perspective

Jae-gil Lee*, Donghee Shin**

Abstract

The complexity to search a specific content over TV platform is drastically increasing. Based on previous studies from computer data management system, we propose a new method that helps users to search and select content effectively. In general, contents over computers are represented by spatial metaphor, which replicates our physical environment and value systems about space. We suggest 3D lattice structure to construct information space for TV platform. Users can infer relevance between contents via special clue in information space, so as to select content more easily. Also, they can search contents through its temporal property that also represented in space. We make full use of our natural capability that can reduce additional overload to learning new interface. The results of this study can be significant and heuristic contributions, as they can be applied to diverse service areas utilizing video contents.

Keywords : HCI, Spatial metaphor, Information space, TV, Usability

1. 서론

※ 교신저자(Corresponding Author): Donghee Shin
접수일:2014년 09월 22일, 수정일:2014년 10월 30일
완료일:2014년 10월 31일

* 성균관대학교 인터랙션 사이언스학과
Tel: +82-2-740-1864

email: dshin@skku.edu

** 성균관대학교 인터랙션 사이언스학과

▣ 본 연구는 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임
(NRF-2014S1A5B1014964)

가정에서 전통적으로 이용되어온 TV 환경은 전원의 온/오프, 채널 변경, 볼륨 조정 등으로, 조작할 내용이나 서비스 자체가 적었다. 필연적으로 리모트 컨트롤의 버튼 수 자체도 간단하게 유지될 수 있었고, 시청자와의 인터랙션 역시 복잡하지 않았다. 하지만 최근 들어 케이블 TV와 IPTV, 3D TV, Digital TV, Smart TV에 이르기까지, TV는 다양한 이름을 달고 다양한 방향

으로 진화하고 있다. 각자의 특징을 잠시 접어두고 시청자 측면에 초점을 맞춘다면, 이는 시청자가 TV 플랫폼을 통해 접할 수 있는 영상 콘텐츠의 수와 형태가 나날이 늘어나고 있음을 의미한다. 이에 비례해 원하는 콘텐츠를 찾기 위한 노력과 복잡성이 증가하고 있어, 결국 사용성 측면에서는 발전이 정체되었다고 볼 수 있다. 복잡한 기능은 시청자에게 이용되지 않기 때문에, 콘텐츠 선택을 도와 사용성을 증대시키기 위한 시도가 다양하게 이루어지고 있다. 다양한 인터페이스가 제시되고 있지만, (그림 1)처럼 크게 두 가지의 기본적인 컨셉을 따르는 것으로 정리할 수 있다. 첫 번째는 영상 콘텐츠의 크기를 줄이고 나머지 공간에 설명, 메뉴 등을 표시하는 방법이고, 또 다른 하나는 영상콘텐츠 위에 부가적인 정보를 겹쳐 표현하는 방법이다.

(그림 1) TV 채널 선택 인터페이스



(Figure 1) TV Channel Interface

두 컨셉은 이미지 썸네일을 활용하거나, 화면의 일부를 활용해 콘텐츠 선택을 돕는 인터페이스 등으로 구현되고 있다. 다만 전자의 경우, 이미지 썸네일을 적용할 수 있는 콘텐츠의 수가 많지 않다는 약점이 있다. 따라서 방송국 등의 콘텐츠 제공 주체가 특정화된 콘텐츠 목록을 주의깊게 선정해야 하는 부담이 있다. 즉, 다수의

콘텐츠를 포괄하기에는 부족한 것이다. 화면의 일부를 활용해 정보를 제공하는 형태는 많은 채널을 일일이 탐색해야 하는 기존의 문제점을 해결해주지 못한다. 또한 두 방식 모두, 영상 콘텐츠의 크기를 줄이거나 화면을 가리는 등, 부가적인 내용에 집중을 요구하므로 콘텐츠 시청 경험을 저해할 우려가 있다는 근본적인 한계를 보인다. 다채널 TV 환경에 대응하기 위한 노력이 시작단계인 것에 비해, 컴퓨터의 많은 콘텐츠를 효과적으로 다루기 위한 연구는 상대적으로 오랜 기간, 다방면으로 이루어져 왔다. 본 연구에서는 컴퓨터 영역에서 이루어진 콘텐츠 관리를 위한 연구들을 참고해 TV 콘텐츠 영역에 적용할 수 있는 시사점을 도출하고, 이를 토대로 콘텐츠 선택을 도울 수 있는 방안을 제안하고자 한다. 그리고 이를 쉽고 효과적으로 사용할 수 있도록, 컴퓨터 영역에서 이루어져 온 사용성에 관한 연구들을 토대로 적합한 인터페이스 또한 제안할 것이다.

2. 이론적 배경

2.1 사용성

사용성은 '제품을 얼마나 쉽고 효율적으로, 즐겁게 사용할 수 있는가'라는 질문과 연관되며, 간단하게는 '사용하기 쉬운 정도'로 정의될 수 있다[1]. 따라서 사용자들에게 널리 이용될 수 있는 시스템을 개발하기 위해서는 일정 수준 이상의 사용성이 담보될 필요가 있다. 다만 사용성은 상당히 넓은 범위를 포괄하는 개념이기에, 이를 직접적으로 측정하기는 어려울 수 있다. 따라서 5가지의 하위 속성인, 각각 학습 용이성 (Learnability), 효율성 (Efficiency), 기억 용이성 (Memorability), 오류율 (Error rate), 만족도 (Satisfaction)로 나누어 추론하는 방법이 널리 사용된다 [1, 2].

2.1.1 학습 용이성

시스템의 주요 기능에 대한 학습을 포함해, 작업을 수행하는데 능숙해지는 것이 얼마나 쉬운지를 나타낸다. 학습 용이성은 특히 시스템의 초급 사용자들, 혹은 초급 사용자들에게 주로 사용될 시스템, 즉 TV 인터페이스를 개발하는데 중요하게 다루어질 필요가 있다.

2.1.2 효율성

일정 시간 동안 사용자가 시스템을 활용하여 얼마나 많은 작업을 수행할 수 있는지를 나타내며, 간단하게는 작업을 완수하는데 필요한 시간을 측정하여 추론할 수 있다. 따라서 효율성이 높은 시스템은 사용자로 하여금 더 빠르게 작업을 완료할 수 있도록 하며, 이는 시청자가 원하는 콘텐츠에 빠르게 접근할 수 있다는 의미가 된다.

2.1.3 기억 용이성

기억 용이성은 사용자가 얼마나 시스템의 사용 방법을 기억하고, 재인해낼 수 있는지를 나타내며, 결과적으로 일정 시간 이후에도 시스템이 사용 가능할 것인지 나타낸다. 시스템을 사용할 때마다 다시 학습할 필요 없이 작업이 가능해야 한다는 의미이다. 특히 상시적으로 사용되는 시스템이 아니라, 간헐적으로 사용되는 시스템에서 중요하게 다루어야 할 개념이다. TV의 채널 변경 시스템은 가장 빈번하게 사용되는 기능 중 하나이지만, 기존에 확고히 정착되어 있는 채널 +/- 버튼을 완전히 대체하지 않는 이상, 기억 용이성 또한 중요하게 다루어져야 할 것이다.

2.1.4 오류율

사용성 관점에서의 오류율이 시스템의 오류 전체를 반영할 필요는 없다. 오작동 등, 시스템 자체의 문제보다는 사용자 측면에서 발생하는 오류들에 초점을 맞춘다. 주로 사용자가 작업을 수행하며 생기는 실수, 혹은 혼란 등으로 인해 발생하는 오류 등이다. 따라서 오류율은 효율성과 만족도 등에 직접적으로 연관되고, 높은 오류율은 사용자와 시스템 사이에서 적절한 커뮤니케이션이 이루어지지 않았음을 반영한다. 즉, 시스템 자체뿐 아니라 사용자의 행동에 대한 작업의 과정, 결과 등, 적절한 피드백 또한 고려되어야 할 것이다.

2.1.5 만족도

사용자의 시스템에 대한 개인적인 인상을 나타낸다. 일반적으로 직접 측정되기 어려운 주관적인 내용이기 때문에, 만족도에 관한 설문을 통해 간접적으로 추론되는 것이 일반적이다. 하지만, 피부의 전기 활동 등 여러 신체지표를 활용해 직접 측정하는 방법들 또한 제안되고 있다 [3, 4].

사용성은 시스템의 사용 의도와 상황 등 여러 가지 맥락적 요소에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 종합 쇼핑몰의 정보 제공과 안내를 목적으로 하는 키오스크 시스템의 경우 학습 용이성에 중점을 맞추어야 할 것이고, 효율성이나 기억 용이성의 측면은 중시되지 않을 것이다. 또한 특정 분야의 전문가들에게 사용되는 시스템, 예를 들어 비행기를 조종하는데 사용되는 비행시스템은 장기간의 특수한 교육을 필요로 하더라도 높은 효율성과 낮은 오류율이 매우 중요하게 다루어질 것이다. 따라서 상기의 5가지 하위 속성에서 더 나아가, 시스템의 특징을 고려하여 세분화된, 보다 중요하다고 여겨지는 속성을 상세히 나타내는 것 또한 권장된다. 예를 들어, '효율성'을 보다 정확히 특징짓기 위해 '일반적인 수준의 작업 수행 성과'와 '심화 기능을 활용한 성과'로 세분화할 수 있다. 또한 '첫인상' 등은 '만족도'의 하위 속성으로 생각할 수 있을 것이다 [2].

시스템의 특징에 더해, 시스템 사용자의 특징 역시 고려되어야 한다. 만약 새로운 시스템 학습에 많은 노력을 기울일 수 없는 사람들을 대상으로 하는 시스템, 대표적으로 TV 인터페이스의 경우 학습 용이성이 중요하게 고려되어야 할 것이다. 이 경우, 사용성은 새로운 인터페이스가 받아들여질 것인지에도 영향을 미칠 수 있다. 만약 사용자들이 새로운 인터페이스가 너무 복잡하거나 사용하기 어려워 자신의 목적을 달성하는데 도움이 되지 않는다고 판단한다면, 새로운 인터페이스가 실제로 더 효과적이더라도 기존의 인터페이스를 고수할 가능성이 높을 것이다 [2].

TV에서 콘텐츠를 탐색하는 방법은 현재 리모콘의 +/- 버튼을 활용하는 것으로 굳게 정착되어 있다. 또한 TV는 즐기기 위해 사용되는 시스템이므로, 새로운 인터페이스를 학습할 의향이 낮은 시스템이라 할 수 있다. 따라서 새롭게 제안할 콘텐츠 탐색 인터페이스가 보다 효과적이더라도, 학습이 어려운 경우 받아들여지기 어려울 수 있다. 즉, TV 시스템의 특징을 고려해볼 때, 새로운 채널변경 인터페이스는 기능적인 면에 더해 특별히 학습이 용이해야 한다는 시사점을 도출할 수 있다.

2.2. TV Interface

TV를 다루는 상당수의 HCI 분야의 연구는

EPG(Electronic Program Guide), 다시 말해 콘텐츠의 검색 및 탐색을 다룬다 [5, 6]. 특히 전통적인 사용성 공학에 기반한 효율성 부분에 집중되어, 홈 엔터테인먼트가 목적인 시청자들을 고려하지 않았다는 한계가 있다. 작업성도가 중요시되는 사무 환경 맥락에서의 사용성이, TV 등 엔터테인먼트 목적의 시스템에 그대로 적용되기는 어려운 것이다. 따라서 TV 인터페이스의 특징을 고려하여 사용성을 새롭게 적용할 필요가 있다.

2.2.1 주관적인 즐거움

작업성도를 중시하는 데스크탑 환경에 초점을 맞춘 연구의 성과들이, 주관적인 즐거움에 대한 사용자 경험을 모두 포괄할 수는 없다는 경험적 사례들이 보고되고 있다 [7]. 심지어 사용에 더 많은 시간이 필요하고, 많은 클릭을 요구받으며, 높은 에러율을 가진 인터페이스의 만족도가 높기도 했다는 결과 또한 보고되었다 [5]. 이 연구의 참가자들은, 자신들이 선호하는 인터페이스가 가장 효율적인 인터페이스에 비해 재미있고, 보다 편안했다고 응답하였다. 다시 말해, 가장 효율적인 인터페이스가 가장 선호되는 것은 아니라는 것이다 [8]. 또한 채널 변경에 대한 연구에서는, 더 많은 광고를 봐야 하는 단점에도 불구하고 역동적인 광고들이 중간 중간 삽입된 인터페이스가 가장 사용자의 즐거움을 증진시키는 것으로 나타나기도 했다 [9]. 이는 TV의 인터페이스가 단순히 성과에 초점을 맞추는 측면에서 더 나아가, 시청자의 주관적인 즐거움 또한 고려해야 한다는 시사점을 준다.

2.2.2 단순성

TV 시청자들은 특히, 편안한 사용에 익숙해져 있다. TV의 시청환경은 '등을 기댄' 자세에서 정보를 '받는' 것에 초점을 맞추어, '즐기기' 위한 목적에서 이성보다는 감정에 기반해 구성되기 때문이다. '등을 기댄' 자세는 TV의 고유한 환경으로 특징지을 수 있는데, 신체적으로도, 정신적으로도 이완된 상태라는 것에 중점을 둔다. Jensen [10]은 이를 토대로 낮은 수준의 집중과 조작을 기반으로 하는 'Lazy interactivity' 원칙을 제안했고, Bonnici [11]는 이를 PC 사용자의 태도와 구분짓는 항시적인 특징으로 강조하기 위해 '사용자' 보다는 '시청자'라는 용어를 사용할 것을 제안했다. 즉, TV의 시청자에게는,

사용자들이 높은 수준의 집중을 유지한다는 일반적인 가정을 적용하기 어려운 것이다. 때문에 Lee [7]는 TV 인터페이스는 기본적으로 다른 미디어 시스템들보다 더 높은 수준의 단순함이 요구된다고 주장하였다. 즉, 시청자의 '등을 기댄' 자세로 나타나는 태도와, 원거리에서 리모트 컨트롤을 이용해 원격으로 이루어지는 투박한 조작 환경으로 인해 TV와 사용자의 인터랙션은 최대한 단순하게 유지되어야 한다는 시사점을 도출할 수 있다.

2.3 화면의 구성

TV의 화면은 크게 두 가지 요소로 구분할 수 있다. TV의 영상콘텐츠 그 자체와, 메뉴, 설명 등의 상호작용 객체들이다. 두 요소는 화면상에서 서로 균형을 이루어 표현되고, 어느 한쪽이 강조되거나 또 전환되는 것 역시 가능하다. 다만 TV는 영상 콘텐츠 자체가 사용의 주 목적이 되며, 상호작용 객체에 비해 영상 콘텐츠에 주의를 기울이는 시간이 더 많다. 경우에 따라서는 상호작용 객체가 영상 콘텐츠 시청에 방해요소가 될 수도 있다. 때문에 상호작용 객체는, 영상 콘텐츠 시청이라는 주요 요소를 방해하지 않는 선에서 일시적으로 제한되는 것이 일반적이다. 낮은 수준의 집중상태와 먼 거리의 시청환경으로 인해, 메뉴 등의 상호작용 요소는 일정 크기 이상을 유지해야 하고, 세부적인 내용은 최소화 하는 것을 요구받는다. 160 단어 이상의 긴 텍스트가 화면의 절반을 차지하고 있는 상태에서는 영상 콘텐츠에서 주의를 빼앗겨 상호작용 객체에 시선을 두고, 80~90단어 이하의 짧은 텍스트가 화면의 일부를 차지하고 있을 경우에는 영상 콘텐츠에 보다 더 주의를 기울인다고 한다 [4]. 이는 시청자의 주위가 영상 콘텐츠와 상호작용 객체와의 사이에서 전환되어야 할 필요성을 전제로 한다. 따라서 좋은 인터페이스는 두 요소 간 주위의 전환이 자연스럽게, 최소한의 인지적 부담을 통해 이루어지도록 지원해야 한다. 더 나아가, 상호작용 객체를 최대한 단순하게 하더라도, 이는 영상 콘텐츠에 할당될 수 있는 시청자의 자원이 줄어들다는 것을 의미한다. 따라서 상호작용 객체의 표시를 최적화하여, 온전히 영상 콘텐츠에 집중할 수 있는 인터페이스 역시 고려될 필요가 있다.

2.4. Spatial metaphor

2.4.1 정보의 구조

<표 1> 5가지 정보 구조

Structure	Example	Description
Hierarchical	Folder	- Help users to see relationships - Heavyweight cognitive activity
Flat	Tag	- More Flexible than a hierachical - More to being shared
Linear	Ordered List	- Arranging items on one attribute - Can't capture relationships
Spatial	Icon	- Use locations to organize items - Keep items visible
Network	Link	- Flexible and allow different types of information to be linked

<Table 1> Five information structures

컴퓨터의 콘텐츠 관리 시스템은 상당부분 공간적 은유(Spatial metaphor)에 기반하여, 일종의 정보의 공간(Information space)으로 구현된다. 가상의 정보를 실제 물리적인 공간에 존재하는 것처럼 구현하는 것이다. 특히, 디스플레이의 평면 자체를 활용하는 2D Desktop paradigm에 따라 구성되는 것이 일반적이다. 스크롤 바, 아이콘의 배치 등, 화면상에 표시되는 대부분의 객체들에서 공간적인 은유를 쉽게 찾아볼 수 있다. 하지만, 다루어야 하는 콘텐츠의 개수가 많아질 경우, 화면의 크기에 제한되는 공간적인 구성은 약점을 드러낸다. 때문에 다량의 정보를 계층적으로, 혹은 순차적으로 분류하는 등, 정보를 구조화하기 위한 기준들이 널리 사용된다. Indratmo and Vassileva [12]는, 대표적인 5가지의 구조화 방법들을 정리하였다<표 1>.

계층적 구조를 예로 든다면, 컴퓨터의 파일 관리 시스템에서 많은 파일을 관리하기 위해 폴더를 사용하는 것을 쉽게 생각할 수 있다. 이는 매우 논리적이고 강력한 방법이고, TV에도 쉽게 적용할 수 있어 (그림 2)에 예시된 것처럼 널리 사용되고 있다.

(그림 2) TV의 계층적 정보구조



(Figure 2) Hierarchical structure in TV

TV의 채널이 많아지는 등 상호작용 요소가 늘어날 경우, 메뉴 등의 인터페이스는 필연적으로 복잡해질 수밖에 없다. 그러나 다단계의 계층구조 등, 복잡한 정보 구조는 앞서 소개한 단순함의 원칙에 위배된다. 따라서 대량의 콘텐츠에 직접적으로 접근할 수 있으면서도 단순함을 유지하는 인터페이스가 적합할 것이다.

(그림 3) 선형적 시간 구조



(Figure 3) Linear time structure

현재의 TV 시스템에서 새롭게 부각되고 있는 특징을 고찰해, 계층구조 이외에 새로운 분류 방법을 적용하는 것 또한 유의미할 것이다. 전통적으로, TV의 콘텐츠는 방영되는 순서가 제작자의 입장에서 결정되어왔다. 즉, 콘텐츠의 소비 순서를 결정할 수 없는 시청자의 입장에서, TV의 콘텐츠는 시간에 종속되었던 것이다. 때문에 채널, 콘텐츠의 종류 등에 따른 분류가 중요했다면, 방송 시간에 구매 받지 않는 현재에는 시간속성 역시 콘텐츠 선택에 중요한 요소가 되었다고 할 수 있다. 따라서 (그림 3)의 예시처럼, 콘텐츠의 시간 정보를 활용하는 것 또한 TV 시스템의 인

터페이스 구성에 중요할 것이다.

우리는 시간과 같은 추상적인 개념 역시 공간적으로 이해하려는 경향이 있다. 시간의 흐름은 1차원적인 선으로 인지되며, 그 방향은 유연할 수 있고, 일부의 표현만으로도 전체 시간의 흐름을 자연스럽게 추론할 수 있다. 또한 이 1차원적인 선형구조에서, 과거와 현재에 분포해있는 특정한 사건들은 서로 다른 지점에 위치해 있다 [13, 14]. 즉, 시간 속성에 따라 각각의 콘텐츠들을 TV화면에서 서로 다른 지점에 배치할 수 있고, 이를 시청자들이 직관적으로 이해할 수 있다는 것을 의미한다. 이것은 채널의 방송 순서 뿐 아니라, 드라마, 예능 및 교양 프로그램, 뉴스 등 연속적인 회차로 이루어진 대부분의 TV 콘텐츠를 정보 공간에 구성하는데 단서가 될 수 있다.

2.4.2 3차원으로 구성된 정보공간

(그림 4) 3차원 데이터 마운틴 공간



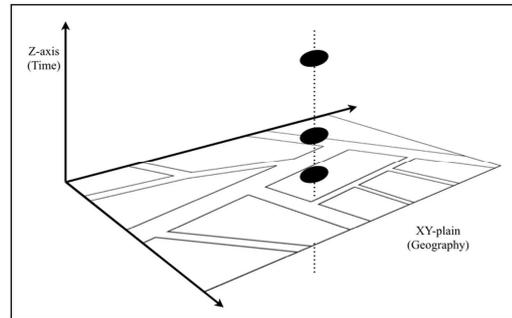
(Figure 4) Data Mountain 3D space

한 화면에 많은 수의 정보를 효과적으로 표시하기 위해, 우리가 늘 접하는 3차원 공간을 모사하는 정보공간 역시 제안되었다. 3D 정보 공간 역시 공간적 은유에 따라 구성된다. 공간적 은유의 활용은 실제로 사용자의 정보 확인과 재인 과제 수행성과를 유의미하게 향상시키고, 이는 (그림 4), 마이크로소프트의 데이터 마운틴(Data Mountain) 사례 등 다양한 경험적 연구들에서 지지되고 있다 [15, 16].

다만 Data Mountain을 디스플레이 상의 2D 표현이 아닌, 현실의 3D 공간에 표현한 연구에서는 오히려 낮은 성과가 관찰되었는데 [17], 이

는 우리의 일상적인 감각과 연관지어 생각할 수 있다 [18]. 우리는 3차원 공간에 살고 있지만, 사실 중력으로 제한된 지면, 다시 말해 2D 평면에 더 익숙하다. 가령, 공중에서 날아오는 야구공으로 인해 위험에 처한 사람에게 그 방향을 정확하게 경고할 수 있는 단어는 존재하지 않는다. 이 측면에서 볼 때, 정보가 3D 공간에 자유롭게 배치된 정보공간의 경우 우리에게 익숙한 공간인지 이상의 능력을 요구한다고 볼 수 있고, 3D 공간에서의 낮은 성과는 이러한 요인을 반영한다고 해석할 수 있다.

(그림 5) 시간-공간 큐브 개념



(Figure 5) Concept of Space-time cube

시간 속성에 따른 정보의 선형적인 구조 역시, 3차원 공간에 구성될 수 있다. 2D 정보공간에서의 시간은 1차원적인 선, 다시 말해 타임라인으로 표시할 수 있다. 타임라인의 특정 지점에 표시할 정보들이 결합되어 평면 공간에 배치되는 것이다. 이 선형적인 구조를 하나의 축으로 하고, 새로운 평면을 추가하여 정보공간을 3차원으로 구성할 수도 있다. 시간 속성이 결합된 정보를 3D 정보공간에 가장 직접적으로 표현하는 방법으로 (그림 5)의 Space-time cube를 들 수 있는데, 3D 정보공간을 TV 인터페이스에 적용하기 위해서 Space-time cube의 사용성에 대한 평가를 참고할 수 있다. 관련 연구들 [19, 20] 역시, 3D 공간을 제대로 활용하기 어렵다는 Data mountain에서의 주장을 지지한다. 첫째로, 사람은 3D로 구성된 정보를 인지하는 것이 어렵고, 둘째로 화면에 표현된 정보들이 서로를 가리는 현상이 관찰되며, 셋째로 최적의 각도를 찾기 위한 추가적인 조작이 필요하다는 것이다.

첫 번째인 일반적인 3D 공간 인지의 어려움

은, 앞서 설명한 일상적인 감각의 부재와 연관지어 3D로 구성된 정보 공간을 해석하는데 어려움을 겪는다고 해석할 수 있다. 두 번째의 정보의 가림 현상이란, 3D 공간의 앞쪽에 배치된 정보가, 상대적으로 뒤쪽에 배치된 정보를 가리는 현상을 의미하고, 이는 3D 공간을 2D 평면에 표시해야 하는 제약으로 인해 발생한다. 세 번째 추가적인 조작은, 두 번째 제약을 극복하기 위해 만족스러운 시점을 찾는 데 필요한 노력을 의미한다. 상기의 약점들을 고려할 때, 데이터 마운틴 등에서 제안된 자유로운 3D 공간을 TV의 정보공간에 직접적으로 적용하기 보다는, 어느 정도 제한된 형태로 정형화하는 것이 필요하다고 결론지을 수 있다.

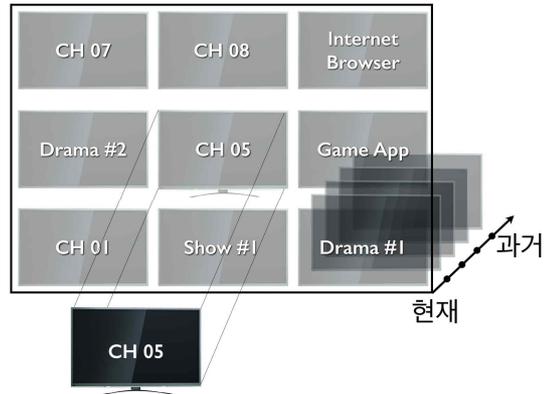
2.4.3 화면 외부로 확장된 정보공간

상기의 사례에서 확장하여, 공간적 은유는 한 화면 내의 표현에 국한되지 않는다. TV 콘텐츠는 서로 특정한 조작(채널+/-버튼 등)을 통해 연결 및 확장된다는 면에서 인터넷 문서(Hypertext)와 유사한 속성을 지니고 있다. 공간적 은유를 활용하여 현재 표시되고 있는 정보를 확인하고 기억하며, 이전에 확인했던 정보들과 관련 지어가며 정보를 탐색하는 과정에서 현재 위치를 상실(Feeling lost)하지 않도록 도와 인지적 부담을 줄일 수 있다 [21]. 이는 TV 콘텐츠로 구성된 정보 공간이 반드시 TV 화면 내에 제한될 필요는 없으며, 화면 외부로 확대될 수 있다는 시사점을 준다.

3. 본론

3.1. 3차원 격자구조 정보공간 제안

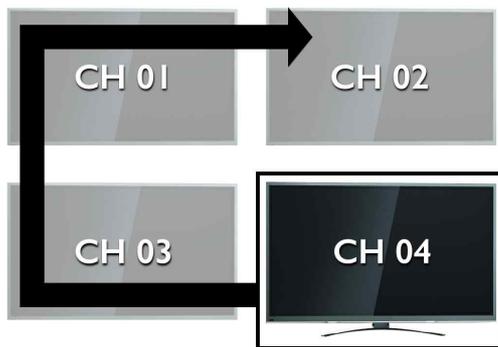
(그림 6) 3차원 격자구조 정보공간



(Figure 6) 3D lattice information space

앞서 살펴본 시사점들을 토대로, Figure 6의 3D 격자구조로 이루어진 TV 콘텐츠 정보 공간을 제안한다. TV 화면 내에는 하나의 콘텐츠가 표시되며, 화면 외부의 영역에 존재하는 콘텐츠들은 별도의 시각적인 표시 없이도 공간적인 추론을 통해 연상할 수 있다. 특히 TV의 화면에는 현재의 콘텐츠만이 온전히 재생되므로, 영상 콘텐츠를 가리는 별도의 메뉴 없이 시청자가 영상 콘텐츠에 온전히 주의를 집중할 수 있다. 또한 정보공간을 화면의 외부로 확장하고 이를 공간적인 추론을 통해 연상하게 하여, 시청자에게 내재되어있는 공간인지능력을 활용할 수 있는 단순한 인터페이스 구성이 가능하다. 확장된 평면 공간에는 채널뿐 아니라 TV의 개별 콘텐츠, 예를 들어 특정 드라마, 혹은 게임, 인터넷 브라우저 등의 어플리케이션들이 배치되는 것 또한 가능할 것이다. 방송 이외의 콘텐츠들이 증가하고 있는 최근의 TV들을 고려해볼 때, 별도의 메뉴를 통하지 않고 채널을 변경하듯 해당 콘텐츠에 접근할 수 있다는 장점이 있다.

(그림 7) 화면 외부로 확장된 격자구조



(Figure 7) Extended lattice structure

특히, 격자구조는 우리에게 익숙한 공간개념인 상, 하, 좌, 우 방향으로만 이루어져, 콘텐츠 간의 공간상의 연관성을 쉽게 추론할 수 있다. 예를 들어, (그림 7)에 나타난 대로 CH 04 의 오른쪽에는 CH 03이, CH 03의 위쪽에는 CH 01이 위치해 있다고 자연스럽게 추론할 수 있을 것이다.

(그림 8) 선형적 시간 구조의 콘텐츠 배열



(Figure 8) Linear time structure contents

앞, 뒤로 이어지는 시간 축에는 현재 화면에 재생중인 콘텐츠의 회차 등이 배열될 수 있다. 특정 채널의 경우, 방송 편성표에 따른 콘텐츠들이 위치하고, 드라마 등 개별 콘텐츠의 경우에는

과거부터 현재까지의 해당 콘텐츠의 회차 목록에 따른 내용이 배치될 것이다. 가령, (그림 8)처럼 현재 화면에 특정 드라마가 재생되고 있다면, 현재 화면의 뒤쪽으로는 이전 회차들이 나열되어 있다고 추론할 수 있다. 마찬가지로 현재 화면에 특정 채널이 방송되고 있다면, 현재 콘텐츠의 뒤쪽으로는 현재의 채널에서 앞선 시간대에 방송되었던 콘텐츠들이 배치될 것이다.

3.2. 제안된 콘텐츠 정보공간의 검증방안

제안된 3차원 격자구조 정보공간의 효용성을 검증하기 위해, 2가지 조건의 실험을 설계할 수 있다. 참가자들은 온라인을 통해 모집되며, 통제집단과 조작집단에 무선적으로 할당된다. 통제집단의 참가자들은 기존 리모콘의 +/- 버튼으로 이루어지는 채널변경 시스템을 사용하고, 조작집단의 참가자들은 제안된 3차원 격자구조 정보공간 시스템을 사용하게 된다.<표 2>

<표 2> 통제집단과 조작집단

조건	설명
통제집단	- +/-의 일반 TV 채널 변경 시스템 - 채널 +/- 버튼의 리모콘
조작집단	- 3차원 격자구조 TV 콘텐츠 정보공간 - 상, 하, 좌, 우, 앞, 뒤 버튼의 리모콘

<Table 2> Control and experimental group

시스템은 스마트폰과 태블릿 PC를 이용해 구성할 수 있다. 태블릿 PC를 TV로 설정하여, 어플리케이션으로 정보 공간을 구성하고, 스마트폰을 리모콘으로 설정하여, 둘 간의 통신을 통해 조작하도록 한다. 다만 실험을 최대한 TV 시청 환경과 유사하게 구성하기 위해, 태블릿 PC의 화면을 일반 TV로 출력하고, 또한 TV 콘텐츠의 개수 역시, 다채널 환경에 적합하도록 100개 이상으로 구성한다. 조건별로 할당된 참가자들은 독립된 실험공간으로 안내받아 실험에 참가한다. 실험공간은 최대한 TV 시청환경과 유사하도록 구성하고, 거실용 TV와 약 3미터 거리의 소파에 앉아 TV를 조작한다. 참가자들에게는 스마트폰이 주어지고, 이 스마트폰을 이용해 TV 시스템을 조작할 수 있다. 통제집단의 참가자들에게는 채널 +/- 버튼이 표시된 스마트폰이, 조작집단의

참가자들에게는 상, 하, 좌, 우 화살표와 3차원 시간축을 조작할 수 있는 앞, 뒤 화살표가 함께 표시된 스마트폰이 제공된다. 이 때 실제 시스템은 참가자들에게 제공된 스마트폰과, 숨겨진 태블릿 PC간의 통신으로 작동되며, TV는 단순히 영상을 출력하는 디스플레이 장치의 용도로 활용한다.

시스템의 조작에 대한 설명이 끝나면, 각 조건의 참가자들은 모두 특정한 프로그램을 시스템에서 찾아낼 것을 요구받는다. 실험의 진행자는 참가자들에게 총 10개의 프로그램을 제시하고, 참가자들이 시스템에서 제시된 프로그램에 도달하는 과정의 데이터를 수집한다. 이 때, 두 집단간 필요한 총 조작회수를 동일하게 통제하여 데이터의 편향을 최소화한다. 여기에서 조작회수란, 제시된 프로그램에 도달하기 위해 참가자가 리모콘을 조작해야 하는 회수를 말한다. 예를 들어, 통제집단에게 제시되는 프로그램에 도달하기 위해, 리모콘을 각 프로그램 별 평균 6회 조작해야 했다면, 조작집단에서 요구되는 회수 역시 평균 6회로 통제하는 것이다.

측정되는 데이터는 사용성의 하위 5개 차원인 학습 용이성, 효율성, 기억 용이성, 오류율, 만족도이고, 각 차원의 특성을 살려 측정한다. 먼저 효율성은, 목표 프로그램에 도달하는데 걸린 시간으로 측정하는데, 목표 프로그램마다 도달하는데 필요한 조작회수가 다르므로, 1회의 조작을 수행하는데 걸린 시간으로 표준화하여 측정한다. 학습 용이성은 총 10회의 과제를 반복적으로 수행하며 숙달되는데 몇 회가 소요되는지를 기준으로 한다. 예를 들어, 참가자가 5회 차수까지 탐색 시간이 유의미하게 감소되고 6회부터는 차이가 없었다면, 조작에 숙달되는데 6회의 반복이 필요했다는 의미로 해석하고 이를 학습 용이성으로 측정한다. 오류율은 각 프로그램에 도달하는데 필요한 최소 조작회수 대비, 참가자가 보인 실제 조작회수의 비율로 측정하고, 만족도는 실험 종료 후 설문을 통해 응답한다. 기억 용이성은 첫 번째 실험 이후 2주의 기간이 지난 이후, 학습 용이성을 재측정하여 평가할 수 있을 것이다.

4. 결론

본 연구에서는 컴퓨터 분야에서 이루어져 온 대량의 정보 관리에 대한 연구들에서 시사점을 도출하고, 이를 콘텐츠의 수가 늘어나고 있는 TV 시스템에 적용하였다. 이를 통해 TV의 콘텐츠에 손쉽게 접근할 수 있는 방안을 도출하여, 정해진 콘텐츠, 익숙한 콘텐츠에 제한되던 것에 벗어나 TV의 사용성을 향상시킬 수 있는 가능성을 탐색하였다. 특히 공간적 은유를 적용해 기존 TV 조작에 사용되지 않던 기본적인 공간추론 능력을 활용할 수 있는 방안을 강구해, 새로운 방식을 익히고 사용하는데 필요한 추가적인 인지적 부담을 최소화할 수 있다는 것에 본 연구의 의의가 있다.

다만 현 수준의 연구는 이론적인 수준에 머무르고 있으며, 따라서 후속 연구를 통해 제안된 정보공간의 객관적인 효용성을 검증할 필요가 있다. 또한 격자구조에 배치될 콘텐츠의 선정에 대한 후속연구가 진행되어야 할 것이다. 본 연구는 시청자가 직접 정보 공간을 편집하는 선호 채널 관리에 대한 연구, 혹은 소셜 네트워크 데이터 등을 활용한 콘텐츠 추천 시스템 등의 연구들과 결합해 확장될 필요가 있다. 공간의 인지를 확고히 할 수 있는 인터페이스에 대한 연구 또한 요구되는데, 마찬가지로 마우스, 스크롤 바 등, 컴퓨터 인터페이스 영역에서 검증된 Direct Manipulation 개념 등을 활용할 수 있을 것이다.

본 연구의 결과는 삼성, LG 등의 TV 제조사들, KT와 다음 등의 IPTV 사업자뿐만 아니라 아프리카 TV와 Youtube 등의 웹 기반 사업자 등 영상 콘텐츠를 기반으로 하는 서비스 전반에 널리 적용될 수 있다. 다만 채널 +/- 버튼 등, 기존의 콘텐츠 선택 시스템이 확고하게 자리잡고 있는 만큼, 대체재가 아닌 보완재로서 충분히 기능할 수 있을 것으로 기대한다.

References

- [1] D. Shin, "Cross-analysis of usability and aesthetic in smart device." Cross Cultural Management, Vol.19, No.4, pp.563-587. 2012.

- [2] Ferre, X., Juristo, N., Windl, H., & Constantine, L, "Usability basics for software developers," *Software, IEEE*, Vol.18, No.1, pp.22 - 29. 2001.
- [3] Lang, A., Zhou, S., Schwartz, N., Bolls, P. D., AND Potter, R. F, "The effects of edits on arousal, attention, and memory for television messages: When an edit is an edit can an edit be too much?," *J. Broadcasting and Electronic Media*, Vol.44, pp.94-109. 2000.
- [4] Kallenbach, J., Narhi, S., & Oittinen, P. "Effects of extra information on TV viewers' visual attention, message processing ability, and cognitive workload," *Computers in Entertainment CIE*, Vol.5, No.2, 2007.
- [5] Drucker, S. M., Glatzer, A., Mar, S. D., and Wong, C. "Smartskip: consumer level browsing and skipping of digital video content," In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pp.219-226. ACM Press, 2002.
- [6] Berglund, A, Johansson, "Using speech and dialogue for interactive tv navigation," *Universal Access in the Information Society*, Vol.3, No.3-4, pp.224-238, 2004.
- [7] Lee, H., Ferguson, P., Gurrin, C., Smeaton, A. F., O'Connor, N. E., & Park, H, "Balancing the power of multimedia information retrieval and usability in designing interactive tv," Presented at the UXTV '08: Proceeding of the 1st international conference on Designing interactive user experiences for TV and video, pp.105-114, New York, New York, USA: ACM, 2008.
- [8] Chorianopoulos, K., & Spinellis, D, "User interface evaluation of interactive TV: a media studies perspective," *Universal Access in the Information Society*, Vol.5, No.2, pp.209 - 218, 2006.
- [9] Hassenzahl, M., Beu, A., & Burmester, M, "Engineering joy," *Software, IEEE*, No.18, No.1, pp.70 - 76. 2001.
- [10] Jensen, J. F, "Interactive television: new genres, new format, new content," Presented at the IE '05: Proceedings of the second Australasian conference on Interactive entertainment, Creativity & Cognition Studios Press, 2005.
- [11] Bonnici, S, "Which channel is that on? A design model for electronic programme guides," Presented at the EUROITV '03: Proceedings of the 1st European conference on Interactive Television, pp.49-57, 2003.
- [12] Indratmo, J., & Vassileva, J, "A review of organizational structures of personal information management," *Journal of Digital Information*. 2008.
- [13] Casasanto, D., & Boroditsky, L, "Time in the mind: Using space to think about time," *Cognition*, Vol.106 No.2, pp.579 - 593. 2008.
- [14] Santiago, J., Lupáñez, J., Pérez, E., & Funes, M. J, "Time (also) flies from left to right," *Psychonomic Bulletin & Review*, Vol.14, No.3, pp.512 - 516, 2007.
- [15] Jones, W. P., & Dumais, S. T, "The spatial metaphor for user interfaces: experimental tests of reference by location versus name," *ACM Transactions on Information Systems*, Vol.4, No.1, pp.42 - 63, 1986.
- [16] Robertson, G., Czerwinski, M., & Larson, K, "Data mountain: using spatial memory for document management," Presented at the Proceedings of the annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology.1998.
- [17] Cockburn, A., & McKenzie, B, "Evaluating spatial memory in two and three dimensions," *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol.61, No.3, pp.359 - 373, 2004.
- [18] Boechler, P. M. "How spatial is hyperspace? Interacting with hypertext documents: cognitive processes and concepts," *CyberPsychology & Behavior*, Vol.4, No.1, pp.23-46, 2001.
- [19] Tominski, C., Schulze-Wollgast, P., & Schumann, H, "3d information visualization for time dependent

data on maps," Presented at the Proceedings of the Ninth International conference on Information visualisation, IEEE, pp.175 - 181, 2005.

[20] Kraak, M.-J., & Koussoulakou, A, "A visualization environment for the space-time-cube," Developments in Spatial Data Handling, pp.189 - 200, 2005.

[21] P. M. Boechler, "How spatial is hyperspace? Interacting with hypertext documents: cognitive processes and concepts," CyberPsychology & Behavior, Vol. 4, No.1, pp.23-46, 2001.

이 재 길



2013년 : 성균관대학교 학사 (바이오메카트로닉스 / 심리학)

2013년~현재 : 성균관대학교 인터랙션 사이언스 학과 석박통합과정

관심분야 : HCI, Social computing, Informatics.

신 동 희



1997년 : 성균관대학교 학사 (신문방송학)

2001년 : 미 Syracuse University 석사 (Telecommunications)

2004년 : 미 Syracuse University 박사 (HCI)

2004년~2009년: Penn State University Info. Science & Tech Assistant Professor

2009년~현재 : 성균관대학교 인터랙션 사이언스 학과 교수

관심분야 : HCI, Telecommunications, Digital contents.