

[ISBN 978-89-6211-565-9]

테크놀로지 인텔리전스 서비스의 단위 정보서비스 유형별 효용성 분석 연구

김도완 정한민 이미경 김 평 이승우 서동민 성원경



한국과학기술정보연구원

ISBN 978-89-6211-565-9

테크놀로지 인텔리전스 서비스의 단위 정보서비스 유형별 효용성 분석 연구

김도완 (배재대)

정한민 (KISTI)

이미경 (KISTI)

김 평 (KISTI)

이승우 (KISTI)

서동민 (KISTI)

성원경 (KISTI)

목 차

1. 서론.....	1
2. 관련 연구	4
2.1 단위 서비스 유형에 따른 정보 시각화 기술 정리.....	9
3. TIS 단위 서비스 유형 효용성 분석 평가.....	15
3.1 TIS 단위 서비스 유형 효용성 분석 평가 프로세스.....	15
3.2 TIS 단위 서비스 유형 분류	20
3.3 TIS 단위 서비스 유형의 효용성 평가 매트릭스.....	21
3.4 TIS 단위 서비스 유형 평가 결과 분석 방법.....	22
3.5 테스트 평가자	24
4. TIS 단위 서비스유형 효용성 평가 결과 분석	25
4.1 단위 별 서비스 유형 선호도 정량적 순위.....	25
4.2 단위별 서비스 유형에 대한 정보해석 일치성 정량적 순위....	27
4.3 단위 별 정보서비스 유형에 대한 정보해석 정성적 정리	28
4.4 단위 별 서비스유형 들 사이에 대한 연계성 선호도 정량적 순위	31
4.5 단위 서비스 유형 중심 개선점 정성적 정리	33
5. 결론.....	35

[참고문헌]

1. 서론

오늘날 WWW 은 누적되는 거대한 정보의 량에 따라 새로운 정보 서비스 기술을 요구하고 있다. 사용자의 질의에 대하여 과도하게 제공되는 부정확한 (Irrelevant) 정보의 서비스는 사용자의 정보 욕구(Needs)를 충족시키지 못하고, 오히려 방향상실(disorientation) 및 내포된 방향이탈(embedded digression)과 같은 문제를 야기한다. 연구결과에 따르면, 연구직 종사자의 평균 업무시간 20%는 관련 정보 검색 또는 탐색에 소요한다고 한다. 이러한 문제를 해결하기 위한 하나의 신기술로서, 시맨틱 웹 기술에 기초한 테크놀로지 인텔리전스 서비스 (TIS: Technology Intelligence Service)는 다양한 단위 서비스 유형과 연계하여 과학기술 동향 정보를 정확하고 효용성 높게 서비스 하여 줄 수 있는 기술이다.

TIS에서 단위 서비스 유형은 정보 시각화(Information Visualization)와 밀접한 관계를 가지고 있다. 정보 시각화(Information Visualization)의 특성은 아래와 같이 정리될 수 있다.¹

- 정보 시각화는 방대한 량의 데이터를 빠르게 이해할 수 있도록 지원할 수 있다.

¹ C. Ware, Information Visualization, 2004

- 정보 시각화는 중요한 정보를 즉시 인지될 수 있도록 할 수 있다.
- 정보 시각화는 정보 속에 내포된 파악되기 어려운 새로운 속성의 인지를 허용한다. 예를 들어 시각화를 통하여 정보 속에 내포된 특정한 패턴을 인지할 수 있도록 할 수 있다.
- 정보 시각화는 데이터 자체와 문제를 일으킬 수 있다. 왜냐하면 시각화는 품질 컨트롤에 문제가 있을 수 있기 때문이다.

본 분석 평가 보고서는 Site URI:

<http://222.112.183.174:9000/tisrelease>에 구현된 TIS(Technology Intelligence Service)의 단위 서비스유형 별 효용성을 테스트 평가 분석하여, 연구기획 의사결정지원시스템에서 요구되는 정보서비스 유형을 도출하고, 효용성 높은 단위 서비스 발견 및 연계 방안을 마련하는데 그 목적이 있다.

2장에서는 TIS 단위 정보서비스를 위하여 활용될 수 있는 정보 시각화 요소에 대한 관련 연구가 상세하게 다루어 졌다. 3장에서는 대상 시스템의 평가 분석 프로세스, 평가 매트릭스, 테스트 평가자, 평가 결과 분석 방법이 다루어 졌다. 평가 결과는 4장에서 서술되었으며,

5장에서는 평가 결과로 도출된 TIS 단위 서비스 유형의 효용성을 높일 수 있는 방안이 제시되었다.

2. 관련 연구

현대 사회에서 웹은 정보서비스의 핵심 인프라로 자리를 굳히고 있으며, 스마트폰의 보급화와 모바일 웹으로의 발전을 통하여 언제 (any time), 어디서나(anywhere), 무엇이든지 (anything) 그리고 누구든지(any one) 정보 서비스를 받을 수 있도록 진화하고 있다. 더욱이 웹 2.0의 도래와 웹 3.0으로의 발전은, 정확한 정보를 가장 효율적인 방식으로 서비스하는 것을 추구하고 있다. 기존 텍스트 중심의 정보 서비스는 사용자에게 정보의 내용을 파악하기 위한 주의력 (attention), 도메인 지식(Domain knowledge) 및 추론 능력(ability of reasoning)을 요구하고 있다. 따라서 주의력의 결여, 도메인 지식의 미흡 또는 추론 능력의 결핍은 사용자의 정보 습득 능력을 현저하게 떨어뜨리는 주 요인이 되었다.

정보의 범람 속에서, 사용자가 원하는 정보를 최대한 효율적으로 전달하여 정보 인지력(Perception)의 효용성을 극대화 하기 위한 노력의 결실 중 하나가 “정보 시각화(Information Visualization)²”기술을

² Card, Mackinlay, Schneiderman (1999)은 Information visualization을 “The

이용한 단위 서비스 유형이다. 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 기술 발전은 정보를 다양한 방식으로 시각화하여 서비스 할 수 있는 길을 열어 놓았다. 특히 정보 시각화와 이를 위한 그래픽 메타퍼(Mataphor)의 사용은 정보서비스 시스템의 주요한 HCI 디자인 개념(Concept)이 되었다. "Infographic"³이라 불리기도 하는 정보 시각화 요소로서 다이내믹 네트워크 브라우저 및 다양한 종류의 그래프(차트) 등이 대표적이다.

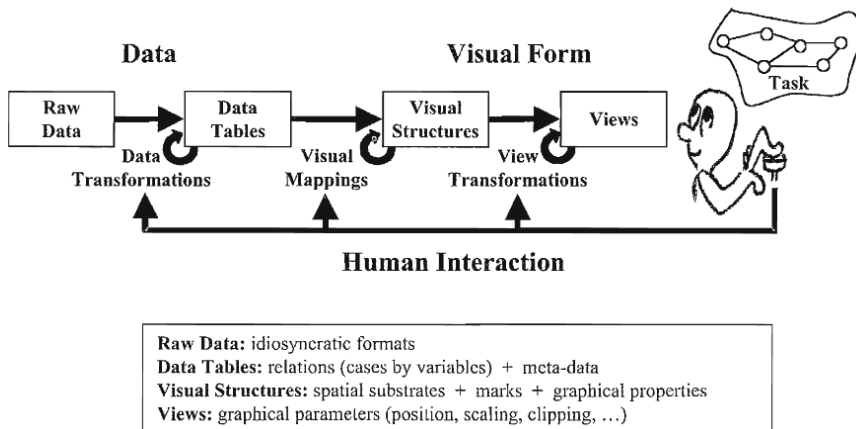
정보 시각화 또는 Infographic과 유사한 개념으로 "Scientific visualization"⁴이 있다. Scientific visualization은 가상현실(Virtual reality)처럼 실존하는 대상을 컴퓨터 그래픽 기술을 이용하여 시각화 한다는 점에서 정보시각화와 구별된다. 정보 시각화는 Scientific visualization과 조합되어 디자인되기도 한다. 예를 들어 Topographic처럼 지도(맵)위에 매핑된 시각화된 정보들은 여기에 해당한다.

use of computer-supported, interactive, visual representations of abstract data in order to amplify cognition"이라 정의하였다.

³ Williams(2002)에서 Infographic은 "The statistics, patterns, and trends in information; the characteristics of the information landscape"로 정의 되었다.

⁴ Gordin, Pea(1996): "Scientific visualization stands for diverse scientific and social enterprises that include a new type of graphic representations; the creation of dramatic scientific images and their animation; ..."

정보 시각화는 정보를 가시적(Visual) 형식으로 매핑시켜 놓은 것이다. Card는 정보 시각화를 위한 참조 모델을 [그림 1]과 같이 제시하였다.



[그림 1] 정보시각화를 위한 참조 모델 (Card et.al., Information visualization: Using vision to think. 1999)

Card et al.(1999)의 정보 시각화를 위한 참조 모델에 따르면, 원시 데이터는 Data Transformations->Visual Mappings -> View Translations 과정을 거쳐 가시적 형식(Visual Form)으로 서비스되는데, 이때 데이터가 가지는 특정한 기질(Spatial Substrate)이 가시적 구조(Visual Structure)를 디자인 하는데 중요한 요소라고 한다. Spatial Substrate 요소 외에, 정보 시각화 코딩의 또

다른 속성들로 Marks, Connection, Enclosure, Retinal properties, 또는 Temporal encoding 이 있다.⁵

Card는 정보 시각화 기술을 단순한 가시화 구조 (Simple visual structures), 조합된 가시화 구조 (Composed visual structures), 상호 작용적 가시화 구조(Interactive visual structure), 그리고 주의-반응 가시화 구조(Attention-Reactive visual structure) 4개 범주로 분류하였다.

⁵ Card. Information Visualization 참조

TABLE 26.8. Taxonomy of Information Visualization Techniques

<p style="text-align: center;"><i>I. SIMPLE VISUAL STRUCTURES</i></p> <hr/> <p>Direct Reading 1-Variable [X] Lists 1D object charts 1D scatterplots Pie charts Folded Dimensions Distributions Box Plots 2-Variable [XY] 2D object charts 2D scatterplots 3-Variable [XYR] Retinal scatterplot Kahonen diagrams Retinal topographies [(XY)Z] Information landscapes Information surfaces [XYZ] 3D scatterplots 4-Variable [XYZR] 3D retinal scatterplots 3D topographies</p> <p style="text-align: center;">—Barrier of Perception—</p> <p>Articulated Reading <i>n</i>-Variable [XYRⁿ⁻²] 2D Retinal scatterplots [XYZRⁿ⁻³] 2D Retinal scatterplots</p>	<p>Trees Node and link trees Enclosure trees TreeMaps Cone trees Networks Time</p> <hr/> <p style="text-align: center;"><i>II. COMPOSED VISUAL STRUCTURES</i></p> <hr/> <p>Singles-Axis Composition [XYⁿ] Permutation matrices Parallel coordinates</p> <p>Double-Axis Composition [XY] Graphs</p> <p>Recursive Composition 2D in 2D [(XY)^{XY}] Scatterplot matrices Prosecution matrices Hierarchical axes Marks in 2D [(XY)^R] Stick figures Color icons Shape coding Keim spirals 3D in 3D [(XYZ)^{XYZ}] Worlds within worlds</p>	<p style="text-align: center;"><i>III. INTERACTIVE VISUAL STRUCTURES</i></p> <hr/> <p>Dynamic queries Magic lens Overview+detail Linking and brushing Extraction & comparison Attribute explorer</p> <hr/> <p style="text-align: center;"><i>IV. FOCUS+CONTEXT ATTENTION- REACTIVE VISUAL ABSTRACTION</i></p> <hr/> <p>Data-based Methods Filtering Selective aggregation</p> <p>View-based methods Micro-macro readings Highlighting Visual transfer functions Perspective distortion Alternate geometries</p>
---	---	---

[그림 2] 정보 시각화 기술 분류(Card)

[그림 2] 정보 시각화 기술 분류 체계에 따르면, 그래픽으로 가시화된 정보를 보여주는 단순한 리스트, 차트, 트리 등은 Simple visual structures에 속하며, 그래프와 같이 축(Axis) 상에 정보들을 조합하여 표현하는 구조는 Composed visual structures 범주에 속한다. Interactive visual structure 범주에서는 사용자가 상호작용적으로 정보 시각화를 컨트롤 하거나, 또는 시스템이 정보 시각화를 컨트롤

하는 것을 의미 한다.

2.1 단위 서비스 유형에 따른 정보 시각화 기술 정리

A) 네트워크 브라우저를 이용한 정보 서비스

네트워크는 노드(Nodes)와 링크(Links)를 도식적(Diagrams)으로 표상하여 그들간의 연결 관계를 시각화 한 것이다. 네트워크 브라우저를 이용한 정보 시각화의 대표적인 사례는 사람들 사이의 관계를 네트워크로 표현한 Social map이다.

네트워크 브라우저는 웹2.0에서 매쉬업(Mashup) 서비스의 하나로써 등장하였다. 제공하고자 하는 정보를 방사형 시각화(Radial Visualization) 기술을 이용한 네트워크 브라우저 상에 표현하고, 각 정보 사이의 연결 관계를 하나의 그림으로 다이내믹하게 표상(Representation)하여, 사용자가 정보간의 연결관계, 흐름, 특성 등을 직관적으로 비교 인지 할 수 있도록 하는 시각화 요소이다.

네트워크의 단점은 노드 수가 많아지고 노드 들 사이의 링크가 복잡하여 질수록 정보 표현력 및 전달력이 떨어진다는 점이다.

네트워크 브라우저를 구성하는 속성(Attributes)를 살펴보면, 노드(Node)와 노드를 연결하는 링크(Link) 2개의 기본 속성과, 노드와 링

크를 컨트롤 하거나 정보 인지력을 높이기 위한 부가적 속성으로 구성되어 있다. 부가적 속성으로는 다음과 같다.

- 색상: 노드 색상, 링크 색상의 차이를 이용
- 링크 선: 링크 선의 굵기, 길이를 이용하여 노드 사이의 관계 표현
- 정보 필터링 컨트롤: 네트워크를 구성하는 노드 또는 링크를 필터링 하는 컨트롤
- 노드 메타퍼: 텍스트 또는 이미지 등 노드의 의미를 시각화
- 브라우징 컨트롤: 확대/축소, 노드 위치 이동, 노드 중심축 이동

B) 그래픽 차트(Chart)를 이용한 정보 서비스

Bar graph, Line graph, Pictograph⁶, Table lens⁷, Pizza graph⁸와 같은

⁶ Pictograph는 제공하고자 하는 정보를 그림언어로 표현한 것. 대표적인 예로는 교통표지판, 상형문자 등이 있다.

⁷ Pirolli, Rao (1996): "The table lens is a visualization for searching for patterns and outliers in multivariate datasets. The table lens has been informally characterized as an effective tool for making sense of numerical and categorical data of the sort typically found in multivariate datasets."

⁸ 둥근 피자 원판을 방사형으로 쪼개어 놓듯, 원을 비율로 분할하여 정보를 시각화 한 것.

다이내믹 차트는 수치정보를 시각화하여 서비스 할 수 있는 매우 효율적인 방식이다. 정보 제공자는 복잡한 수치 정보를 그래프를 통하여 효율적으로 표상할 수 있으며, 사용자는 그래프로 표상된 수치 정보를 매우 직관적으로 인지하고 그 의미를 이해 할 수 있다. 그래프는 특히 정보 비교를 지원하는 훌륭한 시각화 도구이기도 하다. 그러나 하나의 차트에 표상되어야 할 정보의 수량이 많을수록, 직관적 인지력을 저해하는 문제가 있다.

그래픽 차트는 종류에 따라 기본 속성이 다양하다. Bar graph의 기본 속성은 Bar의 길이가 기본 속성이며, Line graph는 XY축 상에 수치의 노드를 라인으로 연결하여 수치의 고저(높고 낮음)을 시각화함으로 노드(수치), 링크선이 기본 속성이다. Pizza graph에서 기본 속성은 면적이다. 그래픽 차트에서 공통적인 부가적 속성은 다음과 같다.

- 색상: 라인 색상, 바의 색상, 면적의 색상, 색상의 차이를 이용하여 정보 구분
- 정보 필터링 컨트롤: 그래픽 차트를 구성하는 정보를 필터링하는 컨트롤
- 메타퍼: Pictograph에서 메타퍼를 이용한 정보 시각화
- 브라우징 컨트롤: 확대/축소, 위치 이동, 중심축 이동

C) 텍스트 리스트를 이용한 정보 서비스

일반적으로 텍스트는 정보 학습효과가 높은 전달 매체로 잘 알려져 있다. 사용자는 텍스트로 표상된 정보를 파악하기 위하여 순차적으로 접근하며, 집중력을 필요로 한다. 따라서 시간적 소모 및 사용자 집중력 저하 시 정보 전달력이 떨어지는 문제를 가지고 있다. 텍스트 리스트는 텍스트가 가지는 장점을 살리면서 위 언급된 단점을 보완 할 수 있는 정보시각화 요소이다. 또한 추상적으로 시각화된 정보들의 정확한 의미를 나타내기 위하여 텍스트 리스트가 병행하여 이용되기도 한다(2.1 장, 2.2 장 참조). 텍스트 리스트는 하이퍼텍스트의 노드 기능을 가질 수 있다. 텍스트 리스트에서 사용자의 정보 접근 방식은 위에서 아래로 순차적으로 이루어 지기 때문에, 텍스트 리스트에서 랭킹 순위가 사용자의 정보 인지에 영향을 미칠 수 있다.

텍스트 리스트는 분석 대상인 모든 사이트에서 다양한 정보 서비스를 위하여 이용되고 있다. 텍스트 리스트는 Simple visual structures 범주에 속하나, 대부분의 리스트는 연관된 정보와 하이퍼 링크되어 정보탐색(Explorer)을 허용하거나 Dynamic queries로 이용되는 등 Interactive visual structures 범주에 속하기도 한다. 리스트의 부가적 속성으로는 색상과 하이퍼 링크, 리스팅 순위 소팅, 정보 컨트롤을

들 수 있다.

- 색상: 리스트 아이템의 색상
- 하이퍼 링크: 리스트 아이템이 하이퍼 링크를 통하여 유관된 정보와 링크
- 리스팅 순위 소팅: 리스팅 되는 순서를 랭킹 오름차순, 내림차순, 연도별 등 리스트 순위 분류
- 정보 컨트롤: 리스트에서 컨트롤을 이용하여, 리스팅된 정보를 필터링하여 리스트 재구성

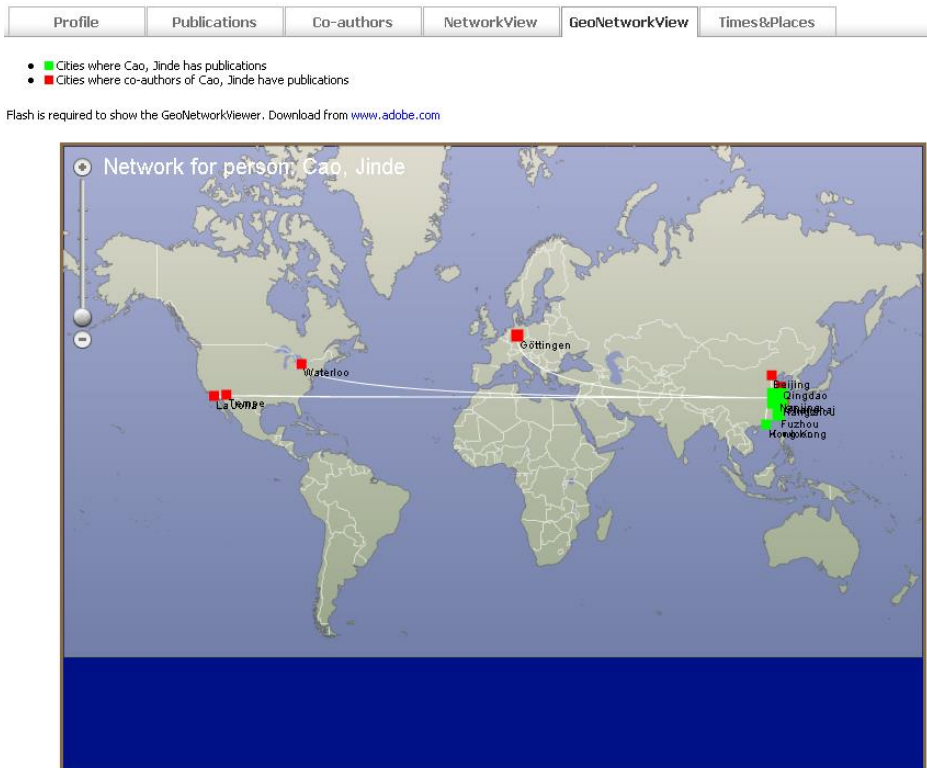
D) 버튼 리스트를 이용한 정보 서비스

버튼은 사용자의 특정한 액션을 실행시키는 목적으로 이용된다. 버튼 리스트를 이용한 정보 시각화 서비스는 일반적이지 않다. 리스트의 변형된 디자인으로 보인다. 따라서 버튼 리스트의 부가적 속성으로는 색상과 하이퍼 링크, 리스팅, 순위 소팅을 들 수 있다.

- 색상, 이미지: 버튼 아이템의 색상 또는 이미지
- 하이퍼 링크: 하이퍼 링크를 통하여 유관된 정보와 링크
- 리스팅 순위 소팅: 리스팅 되는 순서를 랭킹 오름차순, 내림차순,

E) Topographic를 이용한 정보 서비스

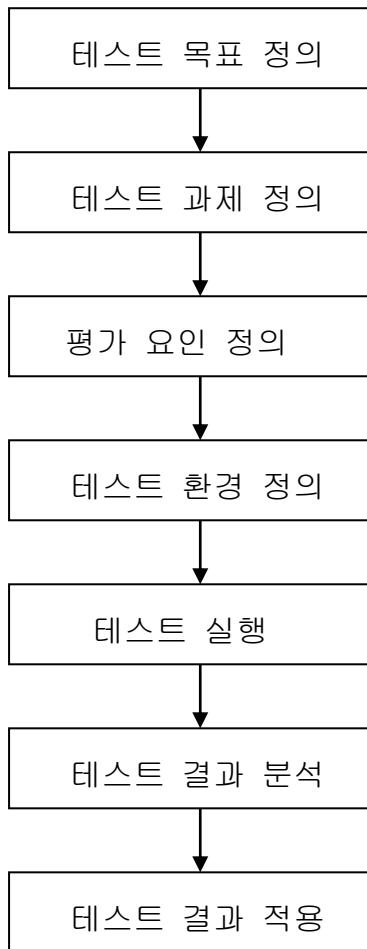
아래 [그림 33]은 <http://www.biomedexpert.com> 사이트에서 제공하고 있는 Topographic을 보여준다. 지도 위에 서비스 하고자 하는 정보를 매핑하여 사용자에게 직관적인 정보 인지를 허용한다.



[그림 3] <http://www.biomedexperts.com> 사이트에서 제공되는 Topographic

3. TIS 단위 서비스 유형 효용성 분석 평가

3.1 TIS 단위 서비스 유형 효용성 분석 평가 프로세스



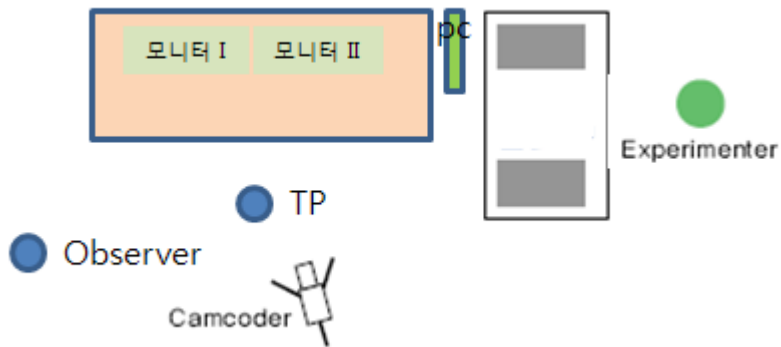
가) 테스트 목표 및 범위 정의: TIS에서 연구기획 의사결정지원시스템에서 요구되는 정보서비스 유형 발견 및 효율적 정보시각화 컨셉트 도출을 목표로 하며, 단위 서비스유형에 대한 효용성 평가 분석으로 그 범위를 한정한다.

나) 테스트 과제 정의: "InSciTe 시스템을 이용하여 GreenIT 관련하여 자유 연구주제로 향후 연구가 필요하다고 생각하는 과제를

기획하십시오".

- 다) 평가요인 정의: TIS 단위 서비스 유형 효용성 분석 평가
단위 서비스 항목은 3.2장에서 정의한다.
- 라) 테스트 환경 정의: 테스트 장소, 일정, 테스트 사용자,
테스트 방법 등을 아래와 같이 정의한다.
- A. 테스트 휴리스틱(Test heuristic): 사용자 테스트를
위하여 다음과 같은 휴리스틱이 사용되었다.
- ① Visibility of system status: 시스템의 상태를
TP와 관찰자가 가시적으로 같은 화면을 볼 수
있도록 구성한다.
 - ② Match the system to the real world: 시스템
상에서 TP의 실제 작업 환경과 최대한
일치하도록 한다.
 - ③ User control and freedom: TP는 테스트 환경 및
진행에 있어서 자유를 가진다.
 - ④ Help and assistance: TP가 요청할 경우 테스트
결과에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 테스트
진행과 관련된 TP 질문에 도움을 즉시 제공한다.
- B. 테스트 장소 및 테스트 실험실 배치도: 테스트
장소는 배재대학교 정보통신과학관 508호에서

실행되었다. 테스트 실험실 배치도는 아래 그림과 같다. Observer는 사용자 테스트에 영향을 미치지 않는 범위 내에서, 테스트 장면을 관찰하며, 특이한 사용자의 액션을 찾아 기록하는 역할을 수행한다. 평가자인 Experimenter는 별도로 설치된 모니터를 통하여, 사용자와 동일한 화면을 보며, 사용자의 작업 내용을 관찰 기록한다.



C. 테스트 시스템 사양 및 구성: 사용자 테스트에 이용된 사양은 다음과 같다.

- PC: Intel Dual Core Q9400, 2Gb Ram, 19'inch Monitor 4대
- Network 속도: 100Mbps

- Browser: MS-Explorer v. 7.0.5730.13
- Camcoder: Sony Handycam
- **Site URI: <http://222.112.183.174:9000/tisrelease>**

D. 테스트 일정: 사용자 테스트 일정은 2010년 10월 18일부터 10월 23일 까지 6일간 실행한다.

E. 테스트 사용자: 테스트 사용자는 과제 기획 경험이 풍부한 총 6명의 교수 및 연구소 책임연구원을 대상으로 한다.

F. 테스트 방법:

- 연구기획 분야 사용자 그룹이 선호하는 단위 정보 서비스 유형을 정량적으로 평가하고, 그 사유를 정성적으로 서술하게 하여 평가함
- 연구기획 분야 사용자 그룹이 의사결정을 하기 위하여 필요로 하는 단위 정보서비스 유형을 정성적으로 도출시킴(예: 선호도 또는 단위 서비스의 조합)
- 단위 정보서비스 중심의 개선 방안을 정성적으로 서술하게 하여 효율적 정보시각화 컨셉트 도출

- 마) 테스트 실행: 사용자는 테스트 과제 수행을 위한 액션 플랜을 라)-F. 테스트 방법에 따라 실행한다.
- 바) 테스트 결과 분석: 테스트 과제 수행 결과 평가 및 분석이 이루어진다.
- 사) 테스트 결과 적용: 사용자 테스트 목적에 따라, 적용될 수 있는 테스트 결과를 반영하도록 한다.

3.2 TIS 단위 서비스 유형 분류

TIS 단위 서비스 유형은 크게 "Map", "Trends", "Agent", "Report" 4개 대분류 화면으로 구성되어 있다. 각 각의 대분류 서비스 유형은 연관된 중분류 단위 서비스 유형을 포함하고 있으며, 중분류 단위 서비스 유형에서의 사용자 액션은 연계된 단위 서비스 유형을 포함한다. 각 각의 중분류 단위 서비스 유형 및 이와 연계된 단위 서비스 유형은 정보를 필터링 할 수 있는 기능을 포함하고 있다. 아래 < 표 >는 단위 서비스 유형 분류를 보여준다.

	대분류	중분류	정보 필터링	연계 서비스 유형	정보 필터링
단위 서비스 유형	Map	Cooperation/ Competition	<ul style="list-style-type: none"> ● Element Tech vs. Co-occurred Tech ● Academic View vs. Business View ● Nation, Institution, Researcher 	Radar View	● Academic View vs. Business View
				Tree View	● Academic View vs. Business View
				R&D Result Trends	● Paper, Patent
				Irrupted Elements	
				Search Result: Paper	
				Search Result: Patent	

단위	Paper/ Patent	<ul style="list-style-type: none"> ● Element Tech vs. Co-occurred Tech ● Nation, Institution, Researcher 	Radar View	● Academic View vs. Business View	
			Tree View	● Academic View vs. Business View	
			R&D Result Trends	● Paper, Patent	
			Interrupted Elements		
			Search Result: Paper		
			Search Result: Patent		
	Trends	Technology	<ul style="list-style-type: none"> ● Element Tech vs. Co-occurred Tech 	Search Result: Paper	
				Search Result: Patent	
		Agent	<ul style="list-style-type: none"> ● Nation, Institution, Researcher 	Search Result: Paper	
				Search Result: Patent	
	Agent	Agent	<ul style="list-style-type: none"> ● Nation, Institution, Researcher ● Element Tech vs. Co-occurred Tech 	Agent Network	● Academic View vs. Business View
	Report	Report			

3.3 TIS 단위 서비스 유형의 효용성 평가 매트릭스

TIS 단위 서비스 유형의 효용성 평가 매트릭스는 단위 서비스유형

평가 목적에 부합 할 수 있도록 아래와 같이 구성되었다.

- 평가 매트릭스 1: 사용자가 어떠한 단위 정보서비스 유형을 이용하는가?
- 평가 매트릭스 2: 사용자가 단위 정보서비스 유형을 어떻게 해석하는가?
- 평가 매트릭스 3: 사용자가 어떠한 단위 정보서비스 유형들을 상호 조합 연계하여 정보를 얻는가?
- 평가 매트릭스 4: 사용자가 본인이 취한 액션에서 기대하는 바와 시스템이 액션의 결과로 제공하는 서비스 유형을 어떻게 판단하는가?
- 평가 매트릭스 5: 기존에 사용하던 서비스 유형과 비교하여, 본 InSciTe 시스템의 장점과, 단점을 어떻게 평가하는가?

3.4 TIS 단위 서비스 유형 평가 결과 분석 방법

TIS 단위 서비스 유형의 효용성 평가 매트릭스에 근거하여 이루어진 평가는 다음 요점을 중심으로 분석되었다.

- 단위 별 정보서비스 유형 선호도 정량적 순위화

- 단위 별 정보서비스 유형에 대한 정보해석 일치성 정량적 순위화
- 단위 별 정보서비스 유형에 대한 정보해석 정성적 정리
- 단위 별 정보서비스 유형들 사이에 대한 연계성 정량적 순위화
- 단위 정보서비스 유형 중심 개선점 정성적 정리

<표 >는 정량적 순위화 에 활용되었다.

	대분류	순위	중분류	순위	연계 서비스 유형	순위
단 위 서 비 스 유 형	Map		Cooperation/ Competition		Radar View	
					Tree View	
					R&D Result Trends	
					Irrupted Elements	
					Search Result: Paper	
					Search Result: Patent	
			Paper/Patent		Radar View	
					Tree View	
					R&D Result Trends	
					Irrupted Elements	
					Search Result: Paper	
					Search Result: Patent	
	Trends			Technology		Search Result: Paper
Search Result: Patent						

		Agent		Search Result: Paper	
				Search Result: Patent	
	Agent	Agent		Agent Network	
	Report	Report		해당사항 없음	

테스트 평가자의 정성적 구술 내용은 정리 요약되었다.

3.5 테스트 평가자

TIS 도메인은 "Green Technology"이다. 테스트 평가자는 총 6 인의 전문지식을 가지고, 연구기획 경험이 풍부한 교수 및 책임급 연구원을 대상으로 하였다. 또한 TIS 도메인을 고려하여, 한국에너지기술연구원 소속 책임연구원을 테스트 평가자로 포함시켰다.

이름	소속	직위
주 00	한국에너지기술연구원	책임 연구원
이 00	한국에너지기술연구원	책임 연구원
윤 00	한남대학교	교수
이 00	공주대학교	교수
김 00	한국전자통신연구원	책임연구원
전 00	한경대학교	교수

4. TIS 단위 서비스유형 효용성 평가 결과 분석

4.1 단위 별 서비스 유형 선호도 정량적 순위

단위 별 서비스 유형 선호도 정량적 순위는 테스트 평가자가 우선적으로 보고 싶어 하는 단위 서비스 유형을 1~5사이의 순위 가중치를 주었을 때 어떤 유형이 우선적으로 선호되는가를 보여준다. 단위 별 서비스 유형 선호도 정량적 순위는 아래 표와 같다.

	대분류	순위	중분류	순위	연계 서비스 유형	순위
단위 서비스 유형	Map	2	Cooperation/ Competition	2	Radar View	3
					Tree View	3
					R&D Result Trends	1
					Irrupted Elements	2
					Search Result: Paper	5
					Search Result: Patent	5
			Paper/Patent	1	Radar View	3
					Tree View	3
					R&D Result Trends	1
					Irrupted Elements	2
					Search Result: Paper	5
					Search Result: Patent	5
	Trends	1	Technology	1	Search Result: Paper	3
Search Result: Patent					3	

			Agent	2	Search Result: Paper	3
					Search Result: Patent	3
	Agent	3	Agent	2	Agent Network	2
	Report	4	Report	2	해당사항 없음	

테스트 평가자는 특정 주제어로 검색을 한 후, 가장 먼저 “Trends” 대분류 단위 서비스 화면을 선택하여 Technology 동향, Agent 동향을 살펴본 후, “Map”대분류 단위 서비스 화면에서 “Paper/Patent”, 그 다음 “Cooperation/Competition”중분류 단위 서비스 유형에서 연계된 단위 서비스 유형을 선호하였다.

테스트 분석 결과에 따르면, 테스트 평가자는 대분류 단위 서비스 유형 화면 선택에서 탭의 타이틀을 우선적으로 고려하는 것으로 나타났다. 중분류 단위 서비스 유형 에서도 타이틀을 우선하는 것을 관찰 할 수 있었다. 연계된 단위 서비스 유형에 대한 선호도는 전체적 정보 파악이 용이한 단위 서비스 유형을 선호하였다. 즉, 그래프로 이루어진 “R&D Result Trends”가 테스트 평가자로부터 높은 순위를 받았으며, 정보 인지를 위하여 테스트 평가자의 집중력을 요구하는 텍스트 리스트로 된 “Search Result”가 일반적으로 낮은 선호도를 받았다. ”

4.2 단위별 서비스 유형에 대한 정보해석 일치성 정량적 순위

단위별 서비스 유형에 대한 정보해석 일치성 정량적 순위는 테스트 평가자가 얼마나 단위 서비스 유형에서 제공되는 정보를 얼마나 정확하게 해석하는 지 보여준다. 단위 서비스 유형 사이의 정보해석 일치성 평가를 위하여 1~5사이의 순위 가중치가 주었을 때 아래와 같은 결과를 보였다.

	대분류	중분류	순위	연계 서비스 유형	순위
단 위 서 비 스 유 형	Map	Cooperation/ Competition	2	Radar View	5
				Tree View	4
				R&D Result Trends	1
				Irrupted Elements	2
				Search Result: Paper	1
				Search Result: Patent	1
		Paper/Patent	2	Radar View	5
				Tree View	4
				R&D Result Trends	1
				Irrupted Elements	2
				Search Result: Paper	1
				Search Result:	1

				Patent	
Trends	Technology	2	Search Result:	Paper	1
			Search Result:	Patent	1
	Agent	3	Search Result:	Paper	1
			Search Result:	Patent	1
	Agent	Agent	3	Agent Network	2
	Report	Report	1	해당사항 없음	

단위별 서비스 유형에 대한 정보해석 일치성은 4.3장과 밀접한 관계를 가지고 있다. 4.3장에서 정보해석 정성적 정리와 함께 다루어진다.

4.3 단위 별 정보서비스 유형에 대한 정보해석 정성적 정리

“Map” 대분류 단위 서비스유형의 중분류 “Cooperation/Competition”

단위 서비스 유형에서 테스트 평가자는 원의 크기가 연구역량을 나타낸다는 것을 비교적 쉽게 인지하였다. 정보필터링 요소들의 활용

을 비교적 쉽게 이해하였으며, 색상에 대하여는 2가지 해석이 있었다.

- 색상이 국가를 비교하기 위하여 사용되었다.
- 색상은 기술의 유형을 나타낸다

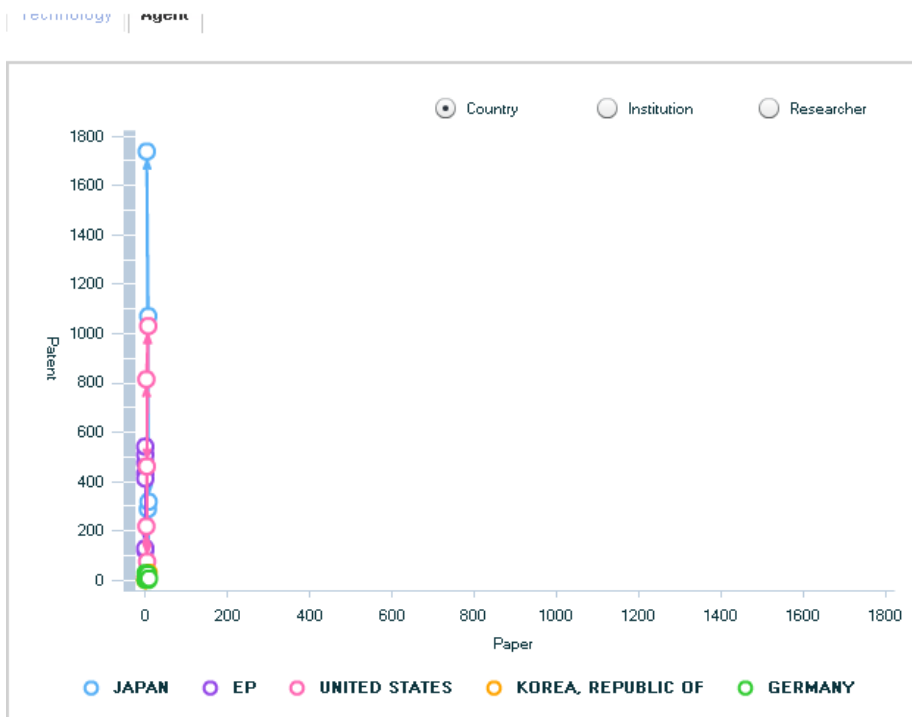
“Map” 대분류 단위 서비스유형의 중분류 “Paper/Patent” 단위 서비스 유형에서 테스트 평가자는 원의 크기가 연구역량을 나타낸다는 것과 색상이 기술의 Paper/Patent의 비중을 이미 한다는 것을 비교적 쉽게 인지하였다.

“Trends” 대분류 단위 서비스유형의 중분류 “Technology” 단위 서비스 유형에서 테스트 평가자는 화살표의 방향으로 연도가 증가된다는 것을 인지하였으나, 볼 수 있는 정보의 유형이 단순하고, 수치에 따라 원으로 나타내어지는 연도가 중첩되는 문제를 지적하였다.

“Trends” 대분류 단위 서비스유형의 중분류 “Agent” 단위 서비스 유형에서 테스트 평가자는 화살표의 방향으로 연도가 증가된다는 것을 인지하였으나, 위와 마찬가지로 볼 수 있는 정보의 유형이 단순하고, 수치에 따라 원으로 나타내어지는 정보(Country,

Institution, Researcher)가 복잡하게 중첩되는 문제를 지적하였다. 아래 [그림]은 주제어 “fuel cell”을 검색하였을 때 모든 정보들이 한 줄로 중첩되어 있는 것을 보여 준다.

Technology Trends



“Agent” 대분류 단위 서비스유형의 중분류 “Agent Network” 단위 서비스 유형에서 테스트 평가자는 원의 크기가 Network 의 크기라는 것을 인지하였으나, 색상 및 배치와 관련하여 해석하는데 어려움을 겪었다.

“Map” 대분류 단위 서비스유형의 중분류와 연계된 단위 서비스 유형 중, “Radar View”는 그 의미를 해석할 수 없다는 반응을 보였다. 또한 “Tree View”는 복잡도가 증가 할수록 정보해석이 어렵다는 반응을 보였다.

이와 반면에 그래프 및 텍스트 리스트는 높은 정보해석 일치성을 보였다.

4.4 단위 별 서비스유형들 사이에 대한 연계성 선호도 정량적 순위

단위 별 서비스유형들 사이에 대한 연계성 선호도 정량적 순위는 작업 프로세스 순으로 번호를 주도록 하였다.

대분류	순 위	중분류	순 위	연계 서비스 유형	순 위
Map	2	Cooperation/ Competition	1	Radar View	3
				Tree View	3
				R&D Result Trends	1
				Irrupted Elements	2
				Search Result: Paper	4
				Search Result: Patent	4
	Paper/Patent	2	Radar View	3	
			Tree View	3	

				R&D Result Trends	1
				Irrupted Elements	2
				Search Result: Paper	4
				Search Result: Patent	4
Trends	1	Technology	1	Search Result: Paper	1
				Search Result: Patent	1
	Agent	2	Search Result: Paper	1	
			Search Result: Patent	1	
Agent	3	Agent	1	Agent Network	1
Report	4	Report		해당사항 없음	

테스트 평가자는 주어진 테스트 과제에 대하여, 다음과 같은 작업 프로세스를 제시하였다.

- 1) Trends: 기술 동향 서비스에서 기술 동향(Technology 단위 서비스 유형)을 살펴 본 후, 이와 연관된 성과 정보(Agent 단위 서비스)를 파악 한다.
- 2) Map: 두 번째 단계로 "Map"화면에서 위 <표 >에 제시된 순서대로 정보를 살펴 본다.
- 3) Agent: "Agent" 화면에서 연구자, 기관, 국가 네트워크를 확인 한다.
- 4) Report: 최종적으로 "Report"를 내려 받아 과제를 완성한다.

테스트 평가자는 4개 대분류 및 연계된 단위 서비스유형에서 제시되는 정보가 다수 중복 하는 점에 주목하고, 위 프로세스에 따른 배치를 주문하였다.

4.5 단위 서비스 유형 중심 개선점 정성적 정리

우선적으로 대분류-중분류-연계된 단위 서비스유형 간 연계성이 충분하지 않아, 상호 단절된 느낌이 있는 점이 지적되었다. 중첩되는 단위 서비스유형을 단순화하여 4개 대분류 화면을 2~3개 이내로 줄이는 방안이 제시되었다.

“주제어”범주가 비교적 크다는 점도 지적되었다. 예를 들어 주제어 “fuel cell”의 경우 fuel cell의 상세 기술을 주제어로 사용하여, 특허 및 원천기술보유자, 논문 등 정보를 검색 할 수 없다고 하였다.

디자인과 관련하여, 색상이 어떠한 의미를 가지는지 파악하는데 어려움을 호소하였으며, 색상이 특정 기술과 연관이 있는지 문의하였다.

Agent Network 단위 서비스 유형에서는 X축, Y축 방향으로 배치가 의미를 가지고 있을 것이라고 추측하였으며, 원 및 텍스트가 중첩되어 정확한 정보를 파악할 수 없다고 평가하였다.

테스트 평가자 들이 단위 서비스 유형에 대하여 개선점으로 밝힌 부분은 정보 필터링 기능이다.

연계된 단위 서비스 유형 중 "Radar View", "Tree View", "Network view" 등은 복잡도가 증가함에 따라 정보 인지력이 현저히 낮아지는 점을 고려하여 특정 정보 중심으로 볼 수 있도록 부가적으로 정보 필터링 기능을 요구하였다.

연계된 단위 서비스 유형 중 "Search Results: Paper"와 Search Results: Patent"는 수 백건 수 천건 단위의 정보가 제공됨에 따라, 세부 기술에 따른 결과 내 재검색 기능이 있으면 좋겠다는 의견이 있었다.

5. 결론

단위 서비스 유형에 따른 적절한 정보 시각화 요소는 방대한 량의 데이터를 사용자가 빠르고 정확하게 인지 할 수 있도록 지원할 수 있으며, 정보 속에 내포된 특정한 패턴을 시각화 하여 제공할 수 있는 등, 기존 텍스트 중심의 정보 서비스가 가지는 단점을 극복하기 위한 지원 기술로서 인정되고 있다.

Card et al.(1999)은 데이터가 가지는 특정한 기질(Spatial Substrate)이 가시적 구조(Visual Structure)를 디자인 하는데 중요한 요소라고 한다. Spatial Substrate요소 외에, 정보 시각화 코딩의 또 다른 속성들로 Marks, Connection, Enclosure, Retinal properties, 또는 Temporal encoding이 언급되었다.

본 평가 분석 결과에 따르면, 노드와 링크를 도식적으로 표상하여 그들간의 연관 관계를 시각화 하여 서비스 하는 단위 서비스 유형은, 정보간의 연결관계, 흐름, 특성 등을 직관적으로 인지할 수 있도록 지원한다. 그러나 노드 수가 많아지고, 노드들 사이의 링크가 복잡하여 질수록 정보 표현력 및 인지력이 떨어지는 문제점을 가지고 있다. 이러한 단점을 보완하고, 장점을 극대화 할 수 있는 방법으로,

정보 필터링 컨트롤과 같은 부가적 속성을 내포 시킴으로써 극복하며, 오히려 고부가가치 정보 서비스를 가능하게 하여 줄 것으로 분석되었다.

네트워크 브라우저처럼 노드와 링크를 도식적으로 표상하여 정보시각화를 제공하는 단위 서비스는 Card (1999)가 주장한 정보 시각화 기술 분류에서 Focus+Context Attention-Reactive Visual Abstraction 범주의 Filtering, Selective aggregation, Micro-Macro readings, Highlighting, Visual transfer functions 등 특성을 만족 시킬 수 있도록 디자인 되어야 할 것으로 보인다.

그래픽 차트는 복잡한 수치 정보를 X-Y축 상에 시각화 하거나, 또는 연관된 여러 가지 정보를 직관적으로 비교 인지 할 수 있도록 하는 매우 효율적인 시각화 도구이다. 그래픽 차트는 차트에 표상된 정보를 구분할 수 있도록 수치 및 텍스트를 병용하여야 한다.

그래픽 차트는 정보의 종류 및 특성에 따라 적절한 시각화 디자인이 요구된다. 정보의 종류 및 특성에 따라 Bar graph로 시각화 하는 것이 Line graph, Pizza chart로 시각화 하는 것보다 정보전달력이 높을 수 있기 때문이다.

리스트는 효율적인 정보 전달 요소이다. 시간적 소모 및 사용자의 집중력을 요구하는 정보를 요약된 리스트로 재구성하여, 정확하고

학습성 높은 정보 전달 효과를 기대할 수 있다. 리스트는 일반적으로 순차적 접근을 요구하므로, 리스팅 순위가 사용자의 정보 인지에 영향을 미칠 수 있다. 또한 리스트에 포함된 아이템의 숫자가 많든지, 또는 리스트 아이템을 그룹화 할 수 있을 때, 정보 Sorting 속성 또는 필터링 컨트롤 속성을 내포하여야 한다. 리스트 아이템은 하이퍼 링크 기능을 가질 수 있으며, 링크를 통하여 원문 정보 또는 부가적 정보에 접근 가능하여야 한다.

평가 분석 대상인 TIS는 단위 서비스유형에 따른 정보 시각화를 시도한 효용성 높은 시스템으로 테스트 평가자로부터 평가되었다. 그러나 근본적인 목적이 사용자의 직관적 인지력을 극대화 하여 효용성 높은 정보전달이라는 점에 유의하여야 한다. 정보 시각화가 디자인 상의 미학적 목적 만을 추구한다면 이는 매우 우려하여야 할 사안이다. 또한 정보 시각화 요소는 대부분 잉여적으로 정보를 전달하기 위하여 적용된다는 점도 고려하여야 한다. 따라서 정보 서비스의 본질적 요소로서 단위 서비스 유형에 따른 시각화 요소가 적용될 때, 시각화 요소가 가지는 단점을 보완할 수 있는 기능에 대한 세심한 고려가 필요할 것으로 보인다.

[참고 문헌]

- [1] I.Vessey, D. Galletta, Cognitive Fit: An empirical study of information acquisition, Information system research 2. 1991
- [2] C. Chen, Information visualization, 2002
- [3] S. Card, Information Visualization, 2009
- [4] M. Williams, Diversity, thinking styles and infographics, Proceedings of 12th international conference of women in engineering, science and technology, 2001
- [5] S. Card, J. Mackinlay, The structure of the information visualization design space, IEEE symposium on information visualization, 1997
- [6] S. Bryson, Virtual reality in scientific visualization, Communication of the ACM, Vol 39, No. 5, 1996
- [7] D. Gordin, R. Pea, Prospects for scientific visualization as an educational technology, The journal of the learning sciences, 1995
- [8] P. Pirolli, R. Rao, Table lens as a tool for making sense of data, Proceedings of the advanced visual interfaces, 1996
- [9] S. Eick, Visual discovery and analysis, IEEE transactions on visualization and computer graphics, Vol.6, No.1, 2000
- [10] J. Volckmann, M. Lippert, Web usability testing, Arbeitspapiere wirtschaftsinformatik, University Giessen, 2006

- [11] S. Erazo, Evaluation of the functional efficiency of applications multimedials, Current developments in technology-assisted education, 2006
- [12] L. Tobar et.al., WebA: A tool for the assistance in design and evaluation of websites, Journal of universal science, Vol.14, No.9, 2008
- [13] A. Seffah et.al., Usability measurement and metrics: A consolidated model, Software quality journal, 2006

[ISBN 978-89-6211-565-9]

김도완 · 정한민 · 이미경 · 김 평
이승우 · 서동민 · 성원경

테크놀로지 인텔리전스 서비스의 단위 정보서비스 유형별 효용성 분석 연구

2010년 10월 28일 인쇄

2010년 10월 28일 발행

발행처



대전광역시 유성구 어은동 52-11

☎305-806

전화 : 042-869-1004

등록 : 1991년 2월 12일 제 5-259호

발행인

박영서

인쇄처

(주) 미래미디어
