

계층화된 퍼지 인식도를 이용한 웹 사이트 디자인 시뮬레이션에 관한 연구

이건창* · 정남호** · 조형래***

The Web Site Design Simulation Using Stratified Fuzzy Cognitive Map

Kun-Chang Lee*, Nam-Ho Chung**, Hyung-Rae Cho***

■ Abstract ■

It is well known that the web design is composed of several factors which are interacting with each other. However, the current approach to web design has been focused on modifying specific factors without considering its impact on other factors. In this sense, we propose more holistic approach to the web design by using fuzzy cognitive map. For this purpose, we form an illustrative fuzzy cognitive map for the web design which is based on the literature, and analyze an impact of change in a specific factor on other factors. Especially, to improve the output analyzability, we suggest an advanced version of fuzzy cognitive map called stratified fuzzy cognitive map. After simulating the fuzzy cognitive map for web design, we could conclude that our approach is robust and effective compared to the traditional web design approach.

Keyword : Web design, Fuzzy cognitive map, Stratification, Web design simulation

논문접수일 : 2000년 10월 21일 논문게재확정일 : 2000년 12월 11일

* 성균관대학교 경영학부 교수

** 성균관대학교 경영학부 박사과정

*** 경상대학교 산업시스템공학부 교수

1. 서론

많은 기업과 조직들은 이미 인터넷 상에 웹 사이트를 가지고 있다. 이제 웹 사이트는 기업이나 조직에 있어서 가장 중요한 한 부분으로 간주되고 있으며 마케팅 전략의 한 부분으로 사용되거나(인터넷), 조직내부의 대화를 원활하게 하는 도구(인트라넷)로써 매우 활발하게 사용되고 있다. 특히, 인터넷이 인터넷 쇼핑몰과 같은 상업적인 수단으로 적극적으로 활용됨에 따라서 효과적인 웹 사이트의 디자인은 기업의 사활과도 관련된 매우 중요한 수단이 되고 있다.

이미 많은 연구문헌들이 웹 사이트의 시각적인 측면과 사용자 측면에서의 연구결과를 소개하고는 있지만 “성공적인” 웹 사이트를 디자인하기 위한 체계적인 방법론은 제공하지 못하고 있는 실정이다. 인터넷을 돌아다니다 보면 상당히 많은 웹 사이트들이 매우 애매한 형태로 구성되어 있거나 링크의 오류, 그래픽의 부적절한 사용 등으로 많은 문제점을 갖고 있음을 알 수 있다(De Troyer & Leune, 1998).

이러한 이유로 모든 인터넷 비즈니스에 뛰어드는 기업 또는 개인들이 성공하는 것은 아니며, 실제로 많은 사람들이 인터넷 비즈니스란 단순히 홈페이지를 만들어 고객과 비즈니스를 하는 정도로만 인식하고 있다. 특히, 최근 급속히 발전하고 있는 인터넷 기술을 어떻게 이용할 것인가에 대한 전략적 대응도 부진한 편이다. 물론, 최근에는 인터넷 비즈니스에서 소비자의 행동을 분석하고 이를 구매와 연결시키기 위하여 전략적으로 웹 사이트를 구축하는 방안에 관한 많은 연구들이 진행되었다(김진우 & 문재윤, 1999; Kim, 1997; 김광용 & 김기수, 1999; 안준모 & 한상록, 2000; 이건창 & 정남호, 2000a, 2000b; De Troyer & Leune, 1998; Forbes & Rothschild, 2000; Huizingh, 2000; Jarvenpaa & Todd, 1997; Liang and Lai, 2000; Lightfoot, 1997; Larson & Czerwinski, 1998; Spiller & Lohse, 1998; Wells & Fuerst, 2000;

Zhang et al., 2000).

그러나 이들 연구 역시 개념적이고 원론적인 수준에서만 방법론을 설명하고 있기 때문에 실제 인터넷 비즈니스를 하고자 하는 사람들에게는 구체적인 지침이 되고 있지 못한 형편이다.

이에 본 연구에서는 퍼지 인식도(Fuzzy Cognitive Map: FCM)를 이용하여 보다 구체적이고 계량화된 웹 사이트 디자인 방법을 제안하고자 한다. FCM은 현상에 대한 인과관계를 바탕으로 지식을 추출할 수 있는 바, 본 연구에서는 FCM을 이용하여 웹 사이트 상에서 소비자의 만족도에 영향을 주는 요인을 추출하고 이들 요인간의 인과관계를 도출하여 보다 구체적이고 전략적으로 웹 사이트를 디자인할 수 있는 방법을 제시한다. 이 방법론은 웹 사이트 구성요소간의 영향관계를 계량적으로 표현할 수 있기 때문에 웹 사이트의 구성요소의 변화에 따른 소비자의 만족도를 시뮬레이션 할 수 있다. 또한, 이러한 시뮬레이션을 통해서 웹 사이트의 구성요소의 상대적 비율을 조정함으로써 보다 구체적이고 전략적인 웹 사이트 구축이 가능하다. 특히, 기존의 웹 사이트 디자인 방법론이 웹 사이트를 구성하는 개별요인에 초점을 두고 있다면, 본 연구는 이들 요인간의 영향관계를 고려한 디자인 방법을 제시한다는 점에서 기존 연구와 다르다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 2장에서는 FCM과 웹 사이트 디자인에 대한 이론적 배경을 살펴보고 이를 통하여 본 연구의 공헌점을 명확히 하고자 한다. 또한, 이러한 기존 문헌연구를 통하여 웹 사이트에서 소비자의 만족도에 영향을 미치는 요인을 도출하여 정리하고자 한다. 3장에서는 본 연구에서 FCM을 추론하기 위해 사용할 FCM을 작성하고 4장에서는 작성된 FCM을 계층화 알고리즘을 이용하여 시뮬레이션을 실시하고 본 연구가 갖는 실무적 의의를 연구무제를 통하여 살펴본다. 끝으로 5장에서는 결론 및 향후 연구방향을 제시한다.

2. 이론적 배경

2.1 FCM에 관한 연구

Kosko(1986)에 의해 처음 소개된 FCM은 인과관계값을 방향뿐만 아니라 변화의 크기까지 정하여 표현한 것을 의미한다. 결국 FCM은 기존의 인식도(Cognitive Map : CM)를 더욱 정교하고 더욱 풍부한 정보로 표현한 것이라고 할 수 있다. 또한 FCM은 음의 영향관계와 양의 영향관계가 혼합되어 전체 영향관계가 파악이 불가능할때의 영향관계의 불확실성을 제거할 수 있는 기법으로 알려지고 있다(Kardaras & Karakostas, 1999). 이러한 FCM은 이와 관련된 다양한 연구를 나갔는데 Montazemi & Conrath(1986)은 정보시스템 요구사항을 분석하기 위하여 FCM을 사용하였다. 이들은 정보시스템 전문가들을 대상으로 정보시스템 요구사항에 필요한 핵심 속성을 도출하고 이를 설문지를 통하여 인과관계를 추출하였다. 이 연구에서는 정보시스템 요구사항 분석을 위한 FCM의 구체적인 추론과정이 자세히 소개되고 있지는 않지만 설문지를 이용한 FCM 작성이라는 새로운 방법론을 제시하고 있다. Kim & Lee (1998)는 FCM이 관심분야의 지식을 효과적으로 획득하여 전문가시스템을 구축할 수 있게 하는 유용한 도구이나 FCM의 퍼지관계 (Fuzzy Implication)를 잘못 이해할 경우 잘못된 FCM을 얻을 수 있다고 주장하였다. 이에 이들은 FCM의 인과관계를 표시하는 퍼지인과관계와 퍼지부인과관계를 포함하는 새로운 퍼지관계를 정립하고 이를 논리적으로 증명하였다. Banini & Bearman(1998)은 미네랄 산업에서 슬러리 유동학에 영향을 미치는 요인을 세명의 전문가들로부터 추출하고 이를 결합하여 사용하는 활용에 대하여 소개하였다. 이들은 전문가의 지식을 결합할 때 Max 연산을 취하는 방법을 사용하였는데 분석결과 미네랄 산업에 유용한 정보를 얻을 수 있었다. Schneider et al.(1998)은 사용자가 제공한 자료를 바탕으로 자동적으로 FCM을 구축하는 방법론을

제안하였다. 이 방법론은 벡터로 표현되는 두 변수간의 유사 정도(Similarity Degree)를 파악할 수 있도록 되어 있는데 영향관계의 방향성도 같이 분석이 가능하기 때문에 퍼지전문가시스템 셸에 사용될 수 있다고 강조하였다. 이들은 인구통계-경제 자료를 바탕으로 이 방법론의 유용성을 검증하였다.

Kardaras & Karakostas(1999)는 정보시스템 전략계획(Strategic Planning of Information Systems : SISP) 분야에 FCM을 적용하였다. 이들은 새로운 IT 프로젝트를 평가하기 위한 수 많은 새로운 모델들이 출현하고 있지만 연구자들은 주로 경영분야 혹은 IT분야 한쪽에 국한하여 연구를 수행하고 있다고 주장하고 FCM을 이용하여 SISP 과정을 시뮬레이션 함으로써 대안적인 모델링 접근방법을 소개하고자 하였다. 이들은 연구에서 경영과 IT영역을 포괄하는 165개의 변수와 210개의 인과관계를 갖는 대형 FCM을 사용하여 연구를 수행하였다. Satur & Kiu(1999)는 정보시스템의 구축에서 정량적 또는 정성적인 자료의 확보가 용이하지 않음을 지적하고 FCM을 이용한 정보시스템 구현의 가능성에 대하여 소개하였다. 이들은 특히 지리정보시스템을 예로 들어서 FCM을 사용할 경우 지리적 특성간의 관계를 바탕으로 보다 일반화된 정보를 제공해 줄 수 있다고 주장하였다. Lee & Han(2000)은 EDI 통제에 FCM을 이용하여 EDI 통제에 영향을 미치는 내부요인, 외부요인, 그리고 자동화 요인간의 영향관계를 분석할 수 있음을 보여주었다. 이들은 EDI 통제 요인간의 영향관계를 파악하기 위해서 구조등식모델을 사용하였는데 이때 요인간의 인과관계 가중치를 FCM의 인과관계값으로 사용하는 EDIFCM을 제안하였다. 이들은 이 모형을 통해서 EDI 감사자가 EDI 통제에 대한 인과관계에 대해 보다 폭 넓은 지식을 얻을 수 있다고 주장하였다. 이외에도 FCM의 속성을 이용하여 FCM을 시뮬레이션(Fu, 1991), 조직적 전략모델링(Paradice, 1992), 문제정형화 및 의사결정분석 지원(Warren, 1995; Heintz & Acar, 1992; Diffenbach, 1982; Fiol, 1992), 지식베이스

〈표 1〉 최근 FCM에 관한 연구

연구분야	연구자	연구내용 및 공헌도	특징
FCM 활용	Montazeri & Conrath (1986)	정보시스템 전문가들을 대상으로 정보시스템 요구 사항에 필요한 핵심 속성을 도출하고 이를 설문지를 통하여 인과관계를 추출	설문지를 사용하여 인과관계 파악
	Banini & Bearman (1998)	미네랄 산업에서 슬러리 유동학에 영향을 미치는 요인을 세명의 전문가들로부터 추출하고 이를 결합하여 사용하는 활용에 대하여 소개	미네랄 산업에 적용 (Max 연산을 통한 지식 결합)
	Kardaras & Karakostas(1999)	FCM을 이용하여 SISP 과정을 시뮬레이션 함으로써 대안적인 모델링 접근방법을 소개	SISP 시뮬레이션에 응용
	Satur & Kiu (1999)	정보시스템의 구축에서 정량적 또는 정성적인 자료의 확보가 용이하지 않음을 지적하고 FCM을 이용한 정보시스템 구현의 가능성에 대하여 소개	GIS에 응용
	Lee & Han (2000)	은 EDI 통제에 FCM을 이용하여 EDI 통제에 영향을 미치는 내부요인, 외부요인, 그리고 자동화 요인간의 영향관계를 분석	EDI 통제에 적용
인과관계지식획득	Kim & Lee (1998)	FCM의 인과관계를 표시하는 퍼지인과관계와 퍼지부분인과관계를 포함하는 새로운 퍼지관계를 정립	논리적 검증
FCM 구축	Schneider et al. (1998)	사용자가 제공한 자료를 바탕으로 자동적으로 FCM을 구축하는 방법론을 제안	인구통계-경제자료 사용

구축(Taber, 1991 ; Nakamura et al., 1982), 가상공간에서의 행동 모델링(Dickerson & Kosko, 1994), 분산협동 에이전트의 조정(Zhang et al., 1992), 주식시장 분석(Lee & Kim, 1997)과 같은 다양한 의사결정 문제에서 활용할 수 있도록 한 연구들이 있다. 이와같이 FCM은 문제를 구성하는 개념들간에 복잡한 인과관계가 존재하는 비구조적이고 본질적으로 퍼지한 문제영역에서의 지식습득 및 추론에 매우 유용하다. 아울러 FCM은 그 성질상 인과관계 지식을 행렬의 형태로 표현하기 때문에 FCM에 기초한 추론과정이 일정한 횟수에서 수렴이 되는지의 여부를 수리적으로 계산할 수 있는 장점이 있다(Taber, 1991).

본 연구에서는 사용자들이 웹 사이트에서 느끼는 만족감은 웹 사이트를 구성하는 여러 영향요인에 영향을 받은 결과로 가정을 한다. 따라서, 소비자들은 자신만이 가지고 있는 개인화된 지식을 바탕으로 이러한 영향요인을 평가하고 그 결과 만족 또는 불만족이라는 판단을 하게되는 것이다. 그런데 소비자들의 이러한 느낌은 말로 표현하기가 애매하고 경험적이기 때문에 다분히 비구조적이고 퍼지하다. 따라서, FCM을 통하여 웹 사이트의 영

향요인을 추출하고 영향관계를 파악한 다음 이를 바탕으로 소비자의 개인화된 느낌 혹은 경험을 형태화시킨다. 그러면 사용자가 어떠한 경우에 웹 사이트에 대해 만족하는지에 대한 지식의 습득이 가능하기 때문에 이를 추론하여 웹 사이트 디자인의 정보로 사용할 수 있다. 이와 같은 웹 사이트의 영향관계를 분석하기 위하여 본 연구에서는 기존문헌 연구 및 심층면접을 실시 하였으며, 추론을 위해서는 FCM 추론시에 발생하는 동기화문제를 해결한 계층화된 FCM을위한 추론 메카니즘을 사용하였다(이전창 & 조형래, 1998).

2.2 웹 사이트 디자인에 대한 연구

성공적인 인터넷 사업을 위해 점점 더 웹 사이트 디자인의 중요성이 강조됨에 따라서 이에 대한 연구는 매우 활발하다. 특히, 웹 사이트 디자인의 우수성 여부가 매출액에 직접적으로 영향을 미치는 인터넷 쇼핑몰의 경우에는 더욱 더 그렇다. 초기의 웹 사이트 디자인은 웹 사이트의 시각적인 요인들만을 지칭하였으나 최근의 연구 동향은 구조(Structure), 네비게이션(Navigation), 내용(Contents), 시각적 배치(Visual Layout), 멀티미디어

(Media) 등을 모두 웹 사이트 디자인의 대상으로 파악하고 있다(IBM, 1999). 그 이유는 웹의 특성상 콘텐츠나 구조, 네비게이션을 고려하지 않은 시각적 디자인은 사실상 존재하기가 어렵기 때문이다. 이러한 이유로 성공적인 웹 사이트 디자인을 위한 10가지 가이드 라인, 성공적인 웹 사이트 구축을 위해 피해야 하는 10가지 가이드 라인 등 효과적으로 웹 사이트 디자인을 하기 위한 지침(www.useit.com/alertbox)들이 제시되고 있으나 웹 사이트 디자인과 관련된 연구는 크게 두 가지 동향으로 볼 수 있다. 첫 번째는 웹 사이트 디자인을 매출액이나 고객의 만족도와 관련시켜 성공적인 웹 사이트 구성요인을 제시하는 탐색적인 연구이다. 두 번째는 흔히 웹 디자인 공학(Web Design Engineering)이라 불리는 분야로 감성공학이나 시스템적인 측면에서 웹 사이트의 구조나 내용을 구현하는 방법론을 제시하는 연구이다. 이에 대한 최근 연구동향을 살펴보면 다음과 같다. 먼저 국내에서는 김진우 & 문재윤 (1997)이 고객의 특정 감성을 유발할 수 있는 전자상거래 시스템의 사용자 인터페이스의 설계방안을 소개하였다. 이들은 이를 검증하기 위해 가상은행 시스템의 사용자 인터페이스를 대상으로 네 단계에 걸친 실증연구를 수행하였다. 연구 결과 사용자 인터페이스 내의 특정 시각 디자인 요소의 조작을 통해서 신뢰감과 같은 고객의 감성 유발에 영향을 미칠 수 있음을 지적하였다. 한편, 그의 또 다른 연구인 은유(Metaphor) 개념을 이용한 인터넷 쇼핑물의 네비게이션 방안을 제시한 연구 역시 인간과 컴퓨터와의 상호작용에 초점을 둔 흥미로운 연구라고 할 수 있다(Kim, 1997). 김광용 & 김기수(1999)는 인터넷 설문조사를 활용한 사이버 쇼핑물 디자인에 관한 연구에서 237명을 E-mail을 통해 설문조사를 실시하였다. 분석결과 사이버 쇼핑물 디자인에 있어서 멀티미디어, 홈페이지 구조, 홈페이지 정형성, 색상, 네비게이션 도움, 홈페이지 단순성의 요인이 영향을 미친다고 하였다. 특히, 사이버 쇼핑물의 디자인에서 제품정보 제시형태는 제품 선택 카테고리 앞에 사진을 포함

하여 넣는 것을 가장 선호하며(68.2%), 제품의 사진형태는 3차원으로 파악가능한 사진을 선호한다고 하였다. 또한, 아이콘은 단순할수록 선호하며 인터넷 사용경험이 적을수록 그래픽이나 동영상을 선호한다고 분석하였다. 안준보 & 한상록(2000)은 성공적인 인터넷 쇼핑물을 구축하는데 있어서 해당 웹 사이트의 구성디자인의 특성과 마케팅 기능이 중요함을 강조하였다. 이 연구는 인터넷 상에서 제품구입 경험자 또는 인터넷 쇼핑물 전반적인 이용만족에 영향을 주는 인터넷 쇼핑물 구성기능상의 특징과 마케팅 기능 요소를 발견했다는 의의를 가지나 특정 인터넷 쇼핑물을 대상으로 분석한 것이 아니기 때문에 실질적으로 제공되어지는 구성디자인 상의 특징과 소비자의 인식사이에 다소간 차이가 존재할 것으로 판단된다. 이견창 & 정남호(2000a)는 3차원 가상현실이 감안된 인터넷 쇼핑물을 설계하여 가상현실이라는 차별적인 웹 사이트의 디자인 요인을 통해 소비자의 구매의도가 증진될 수 있음을 실증적으로 검증하였다. 이들은 연구를 통해서 가상현실이 감안될 경우 소비자의 제품에 대한 실제감, 쇼핑에 대한 몰입감, 새로운 기술에 대한 즐거움 등이 증가하여 구매의도가 증대된다고 지적하고 가상현실이 감안되지 않더라도 충분한 편리성, 흥미성을 통하여 구매의도의 증진이 가능하다고 하였다. 또한, 그들의 또 다른 연구인 인터넷 주식거래의 비즈니스 모델에 관한 연구에서 기존의 인터넷 증권사가 거래 수수료 인하전략에만 치중하고 있는 한계점을 지적하고 인터넷 주식거래용 웹 사이트도 디자인이 중요함을 강조하였다. 이들은 연구에서 인터넷 주식거래용 웹 사이트가 가져야 할 특징을 편리성, 신뢰성, 속도 지체성, 우월성, 수익성으로 규정짓고 이러한 요인이 반영되어야 기존의 거래수수료 인하 위주의 비즈니스 모델을 보완할 수 있다고 강조하였다(이견창 & 정남호, 2000b).

<표 2>와 같이 국내에서의 웹 사이트의 디자인에 관한 연구는 대부분이 성공적인 웹 사이트 구축을 위한 영향요인을 발견하기 위한 탐색적인 연구

〈표 2〉 국내 웹 사이트 디자인에 관한 연구

연구분야	연구자	연구내용 및 공헌도	주요 요인
웹사이트의 시각적 디자인	김진우 & 문재윤 (1999)	고객의 특정 감성을 유발할 수 있는 전자상거래 시스템의 사용자 인터페이스의 설계방안을 소개	시각요소의 조작
웹 사이트 디자인의 구조	Kim(1997)	은유(metaphor) 개념을 이용한 인터넷 쇼핑물의 네비게이션 방안을 제시	은유기법
웹 사이트 디자인의 핵심요인	김광용 & 김기수 (1999)	인터넷 설문조사를 통하여 사이버 쇼핑물 디자인에 영향을 주는 요인을 탐색적으로 제시	멀티미디어, 홈페이지 구조, 홈페이지 정형성, 색상, 네비게이션 도움, 단순성
	안준모 & 한상록 (2000)	성공적인 인터넷 쇼핑물을 구축하는데 있어서 해당 웹 사이트의 구성디자인의 특성과 마케팅 기능이 중요함을 강조	쇼핑물의 편리성 차원, 쇼핑물의 관측내용, 구입 제품의 품질 우수
	이건창 & 정남호 (2000a)	가상현실이라는 차별적인 웹 사이트의 디자인 요인을 통해 소비자의 구매의도가 증진될 수 있음을 실증적으로 검증	실제감, 몰입감, 즐거움
	이건창 & 정남호 (2000b)	기존 인터넷 증권사의 거래 수수료 인하전략의 한계점을 지적하고 인터넷 주식거래용 웹 사이트도 디자인이 중요함을 강조	편리성, 신뢰성, 속도 지체성, 우월성, 수익성

가 주류를 이루고 있다. 또한, 연구방법론이 거의가 설문에 의존하고 있어 실제 웹 사이트가 제공하는 웹 디자인의 특징과 사용자의 인식의 차이에 따른 편차가 상당히 존재할 것으로 판단된다. 따라서 국내에는 성공적이고 효율적으로 웹 사이트를 디자인하기 위한 시스템적인 접근에 관한 연구가 많이 부족하기 때문에 이에 대한 보완책이 요구된다. 한편, 외국에서는 웹 사이트의 중요한 영향요인을 찾는 연구 외에도 웹 사이트 디자인을 시스템적인 측면에서 접근하여 체계적이고 자동적으로 구현하려는 다양한 연구들이 활발히 진행되고 있다. Lightfoot(1997)은 웹 사이트의 구조적인 측면에서 기존의 웹 사이트 설계 방법이 갖는 문제점을 웹 마스터와 최종사용자의 관점에서 지적하고 새로운 방법론을 제시하였다. 그는 기존의 웹 사이트 디자인 방법이 홈페이지라는 단일 페이지의 작성에서 시작하여 링크와 노드를 삽입하고 이를 수정하는 과정으로 이루어져 있어 웹 마스터의 경우에는 유지보수가 어렵고, 최종 사용자의 경우에는 그 구조가 비논리적이고 네비게이션이 어렵다고 지적하였다. 그는 이를 극복하기 위한 방법으로 Note-Cards라는 하이퍼텍스트와 시각화(Visualization) 소프트웨어를 이용하여 전통적인 웹 사이트 디자인 방법론이 갖는 문제점을 극복할 수 있다고 하였다.

Larson & Czerwinski(1998)은 웹 사이트의 메뉴를 디자인하는데 있어서 깊이(Depth)와 넓이(Breadth) 간의 균형의 중요성을 언급하고 깊이와 넓이가 서로 다른 웹 사이트를 만들어 웹 사이트 구조의 탐색 성과(Search Performance)를 파악하고자 하였다. 분석결과 웹 사이트의 깊이를 증대시키는 것은 웹 사이트를 탐색하는 성과를 저해시키며 적당한 깊이와 넓이는 성과를 증대시키는 것으로 나타났다. De Troyer & Leune(1998)는 기존의 웹 사이트가 사용자 중심이 아닌 웹을 만드는 사람의 입장에서 구축되었기 때문에 많은 문제점을 내포하고 있다고 지적하고 웹이 가지고 있는 '자료 중심적'인 특성이 아닌 '사용자 중심적'인 방법으로 웹 사이트를 디자인하는 방법을 제안하였다. WSDM(Web Site Design Method)로 명명된 이 방법은 사용자 모델링, 개념적 디자인, 구현 디자인, 구현의 단계로 구성되어 있는데 이 방법을 통해서 사용자 관점에서의 편리한 웹 사이트를 디자인할 수 있다고 강조하였다. Lohse & Spiller(1998)은 인터넷 쇼핑물의 링크의 수, 이미지의 크기, 제품의 개수, 네비게이션 형태 등과 같은 사용자 인터페이스 디자인의 특성과 소비자의 실제 이동량(Traffic)과 판매량과의 관계를 회귀분석을 통해서 실증적으로 검증하였다. 이를 위해 이들은 상품, 서비스, 촉진,

편리성, 인터페이스와 관련된 32개의 문항을 만들었다. 분석결과 제품이나 FAQ 섹션의 추가는 소비자의 이동량을 증대시킬 뿐 아니라 판매에도 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 쇼핑모드의 다양성이나 부가적인 정보는 실제 판매량에 아무런 영향도 미치지 못하는 것으로 분석되었다. 이 연구는 웹 사이트 디자인을 소비자의 행동과 연관시켜 분석한 초기의 연구로 그 연구 결과가 매우 흥미롭다. Huizingh(2000)은 웹 사이트를 구성하는 요인을 크게 내용과 디자인으로 구분하고 디자인은 내용을 제시하는 방법일 뿐이라고 하였다. 그리고 이를 구별하는 프레임워크를 제시하고 야후(Yahoo, www.yahoo.com)와 더치 옐로우 페이지(Deuch Yellow pages, www.markt.nl)를 통해서 기업들이 얼마나 다른 목적으로 웹을 사용하는지 실증적으로 분석하였다. 분석결과 그는 웹 사이트의 내용과 디자인을 구분하는 것은 의미있으며 모

든 웹 사이트의 내용과 디자인의 형태는 해당 사이트의 크기와 매우 밀접하다고 분석하였다.

2000년도에 개최된 33번째 하와이 시스템 사이언스 국제학술대회(HICSS '33')에서는 웹사이트 디자인과 관련된 많은 논문들이 발표되어 웹 사이트 디자인의 중요성과 관심도를 다시 한번 확인할 수 있었다. Zhang et al.(2000)은 허츠버그(Herzberg)의 2요인이론(Two Factor Theory) 혹은 위생-동기이론(Hygiene-Motivational Theory)을 이용하여 웹 사이트 디자인이 사용자의 만족도에 미치는 영향을 분석하고자 하였다. 이들은 허츠버그의 이론을 본따 위생요인은 웹 사이트의 기본적인 기능을 제공하며 이것이 제공되지 않을 경우에는 불만족을 느낀다고 하였다. 또한, 동기요인은 단순히 사용자의 만족도에만 영향을 미치는 요인으로 규정되었다. 이와 같은 배경하에 44개의 핵심 변수(Features)를 추출하여 이를 12개의 카테고

<표 3> 국외 웹 사이트 디자인에 관한 연구

연구분야	연구자	연구내용 및 공헌도	주요 요인
웹 사이트 디자인의 구조	Lightfoot (1997)	NoteCards라는 하이퍼텍스트와 시각화 소프트웨어를 이용하여 전통적인 웹 사이트 디자인 방법론이 갖는 문제점을 극복	웹 사이트의 구조
	Larson & Czerwinski (1998)	깊이와 넓이가 서로 다른 웹 사이트를 만들어 웹 사이트 구조의 탐색 성과(Search Performance)를 파악	웹 사이트의 메모리, 구조, 탐색 자취
	De Troyer & Leune (1998)	WSDM을 통하여 웹이 가지고 있는 '자료 중심적'인 특성이 아닌 '사용자 중심적'인 방법으로 웹 사이트를 디자인하는 방법을 제안	웹 사이트의 구조와 네비게이션
웹 사이트 디자인의 중요 요인	Spiller & Lohse (1998)	사용자 인터페이스 디자인의 특성과 소비자의 실제 이동량(Traffic)과 판매량과의 관계를 회귀분석을 통해서 실증적으로 검증	상품, 서비스, 촉진, 편리성, 인터페이스 변수
웹 사이트의 내용	Huizingh (2000)	웹 사이트를 구성하는 요인을 내용과 디자인으로 구분하고 이를 구별하는 프레임워크를 제시	웹 사이트 디자인, 내용
웹 사이트 디자인의 영향요인	Zhang et al. (2000)	허츠버그의 이요인이론을 이용하여 웹 사이트에서 사용자의 만족/불만족에 영향을 미치는 요인을 탐색적으로 분석	만족요인, 불만족요인
	Wells & Fuerst (2000)	웹 인터페이스에서 인터페이스 은유 개념을 이용하여 인터페이스 모드와 정신적 모형 형태로 이루어진 연구를 실시	인터페이스 모드, 정신적 모형형태
	Forbes & Rothschild (2000)	인터넷 상에서의 소비자의 경험을 중심으로 웹 사이트를 디자인할 수 있는 방법론을 소개	사용자의 능숙도, 제품·서비스의 질
	Liang and Lai (2000)	인터넷 쇼핑물을 설계하는 구체적인 방법론으로 동기요인, 위생요인, 매체풍부성요인의 세가지 카테고리를 바탕으로 이들이 소비자의 구매의사결정에 어떠한 영향을 미치는지 실증분석	동기요인, 위생요인, 매체풍부성 요인

리)로 나누었다. 분석결과 4개 카테고리 14개 특징은 동기요인으로, 3개 카테고리의 13개 특징은 위생요인으로 나머지 특징들은 양쪽에 속하는 것으로 나타났다.

Wells & Fuerst(2000)는 웹 인터페이스에서 인터페이스 은유 개념을 이용하는 것이 중요하다고 지적하고 인터페이스 모드와 정신적 모형 형태(Mental Model Type)로 구성된 연구를 실시하였다. 이 연구는 정보유지(Information Retention)의 3가지 형태인 문자적 명시(Textually Explicit), 그래픽적인 명시(Graphically Explicit), 그래픽적인 암시(Graphically Implicit)를 측정하였다. 분석결과 정신적인 모형의 형태에 따라서는 큰 차이가 없으나 인터페이스 형태에 따라서는 유의한 차이가 있다고 소개하고 이 연구가 컴퓨터-인간 상호작용에 관한 연구나 인지심리학의 분야에 매우 유용하게 사용될 수 있을 것이라고 하였다. Forbes & Rothschild(2000)은 인터넷 상에서의 소비자의 경험을 중심으로 웹 사이트를 디자인할 수 있는 방법론을 소개하였다. 이들이 제시한 방법론은 국내의 한상린(1998)과 Novak & Hoffman(1997) 등이 이미 언급한 flow개념을 이용한 것인데 flow란 최적의 경험을 유도하는 과정을 의미한다(Csikszentmihalyi, 1990). 이 연구가 기존의 연구와 차별화되는 점은 소비자의 행동을 웹 사이트 디자인과 연결시켰다는 점인데 사용자의 컴퓨터에 대한 숙련도와 정보/서비스의 난이도에 따른 웹 사이트 디자인 방법을 제시하였다는 특징을 가지고 있다. Liang and Lai(2000)은 인터넷 쇼핑물을 설계하는 구체적인 방법론으로 동기요인, 위생요인, 매체풍

부성요인의 세가지 카테고리를 바탕으로 이들이 소비자의 구매의사결정에 어떠한 영향을 미치는지 실증분석하였다. 분석결과 인터넷 쇼핑물의 디자인은 소비자의 구매 의사결정에 영향을 미치는 것으로 나타났는데 동기요인과 위생요인의 2요인은 심각한 영향을 미치는 반면에 매체풍부성요인은 그다지 많은 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

이와 같이 기존 연구들은 주로 웹사이트에서 소비자의 행동에 영향을 미치는 요인을 발견한 수준이거나 아니면 시스템 공학적인 측면에서 정보탐색 시간을 축소시키는 웹 사이트 구조를 개발하는 연구 등으로 크게 구별할 수 있다. 따라서, 본 연구에서 주장하는 바와 같이 전체적인 관점에서 웹사이트의 영향요인의 변화에 따른 소비자의 만족도를 시뮬레이션 해볼 수 있는 연구는 아직까지 없다고 볼 수 있다. 또한, 본 연구는 웹 사이트의 영향요인의 크기에 따른 사용자의 만족도의 변화량을 확인할 수 있기 때문에 웹 사이트를 하나의 모형으로 계량화시킨 특징을 가지고 있다. 따라서, 본 연구는 웹 사이트를 이용하여 소비자의 만족도를 예측하고 시뮬레이션 해볼 수 있다는 측면에서 매우 흥미있는 연구라고 할 수 있다.

3. 퍼지인식도 작성

퍼지인식도를 작성하는 방법에는 의사결정자의 주관적인 판단에 기초하거나(Axelrod, 1976; Eden et al., 1979), 설문서를 작성하여 그 결과를 종합함으로써 결정하거나(Montazemi & Conrath, 1986) 또는 인공지능망을 이용한 학습방법을 적용하는 방법(Caudill, 1990) 등이 있다. 본 연구에서는 첫 번째 방법을 이용하여 퍼지인식도를 작성하였다.

이미 기존의 연구에서 살펴본 바와 같이 웹사이트의 설계 방안에 대해서는 Lohse & Spiller(1998)를 필두로 하여 많은 전문가들이 실증자료를 바탕으로 구체적인 방법론을 제시하고 있다(김진우 & 문재윤, 1999; Kim, 1997; 김광용 & 김기수,

1) ① 탐색 활동(Surfing Activity), ② 인지적인 산출물(Cognitive Outcomes), ③ 즐거움(Enjoyment), ④ 사생활 보호(Privacy), ⑤ 사용자 권한부여(User Empowerment), ⑥ 시각적 요인(Visual Appearance), ⑦ 기술적 측면(Technical Aspect), ⑧ 네비게이션(Navigation), ⑨ 정보의 조직화 정도(Organization of Information Content), ⑩ 신뢰성(Credibility), ⑪ 공평성(Impartiality), ⑫ 정보내용(Information Content)

1999; 안준모 & 한상록, 2000; 이견창 & 정남호, 2000a, 2000b; Forbes & Rothschild, 2000; Huizingh, 2000; Jarvenpaa & Todd, 1997; Liang and Lai, 2000; Spiller & Lohse, 1998; Wells & Fuerst, 2000; Zhang et al., 2000). 이에 본 연구에서는 이들의 연구를 근간으로하여 웹 사이트의 영향요인을 파악하고 이들 요인이 사용자의 만족도 측면과 갖는 인과관계를 바탕으로 퍼지인식도를 작성하고자 한다. 사용자의 만족도는 이미 많은 연구에서 소비자의 구매행동을 촉발시킬 수 있는 중요한 요인으로 삼고 있기 때문에 본 연구에서 채택한 것이다.

먼저, 상품(Merchandise) 측면에서 보자. Spiller & Lohse(1998)는 제품의 개수가 많은 큰 쇼핑몰의 경우에는 소비자가 제품을 찾기가 어려워 오히려 판매가 감소한다고 하였다. 그러나 대형상점의 경우에는 나름대로의 전략이 있기 때문에 제품의 개수에 대해서는 다음과 같은 인과관계를 생각할 수 있다.

+
제품의 개수 ----> 상점의 대형화

그리고, 상점이 대형화가 되면 필연적으로 사이트 맵, 제품 분류 등과 같은 제품의 검색기능이 반드시 요구되기 때문에 다음과 같은 인과관계도 발생한다.

+
대형 상점 ----> 제품 검색 기능

Huizingh(2000)은 웹 사이트의 내용과 디자인의 형태가 해당사이트의 크기와 매우 밀접하다고 강조하고 있기 때문에 이러한 인과관계는 매우 타당하게 보인다. 한편, 종이로된 카탈로그의 경우에는 소비자가 제품에 대한 충분한 정보를 얻을 수 없다(예를 들면 만져볼 수도 없고, 크기를 볼 수도 없고, 스피커라면 음질을 들을 수도 없다). 그러나, 인터넷의 경우에는 하이퍼링크를 통하여 독서평을 보여줄 수도 있고(www.amazon.com), 소프트웨어를 미리 다운로드 받아 실행시켜 볼 수도 있다.

Jarvenpaa & Todd(1997)은 그들의 연구에서 제품에 대한 인지는 사용자의 만족도에 많은 영향을 미친다고 보고하고 있다. 또한, 이견창 & 정남호(2000a) 충분한 정보의 제공은 사용자의 제품에 대한 상호작용을 높여 사용자의 구매의도를 향상시킨다고 하였다. 따라서, 다음과 같은 인과관계를 고려할 수 있다.

+
하이퍼링크를 이용한 제품설명 ---->
사용자의 제품에 대한 상호작용

특히 하이퍼 링크는 새롭고 유용한 정보를 얻도록 사용자를 돕는 기능을 한다. De Troyer & Leune(1998)은 기존의 웹 사이트가 사용자 중심이 아닌 웹을 만드는 사람의 입장에서 구축되어 많은 문제점을 가지고 있지만 적절한 하이퍼링크를 통해 사용자 관점에서의 편리한 웹 디자인을 가능하게 한다고 하였다. 이와 같이 일반적으로 하이퍼링크는 유사한 내용 또는 관련내용을 포함하고 있기 때문에 사용자가 특정한 제품과 관련된 정보를 찾는 노력을 감소시킨다. 따라서 다음과 같은 인과관계가 형성된다.

-
하이퍼링크 ----> 탐색노력

Larson & Czerwinski(1998)는 웹 사이트 메뉴 디자인에서 넓이와 깊이가 다른 웹 사이트를 디자인 하여 이러한 인과관계가 실증적으로 존재함을 증명하였다. 또한, 웹 사이트에서 그림을 사용하면 천 마디 말보다 효과가 우수하다. 그러나, 너무 작은 그림은 질이 낮아 전달하려는 메시지가 모호해지며, 큰 그림은 다운로드 받는데 너무 시간이 오래 소요된다. 따라서, 다음과 같은 인과관계가 형성된다(김진우 & 문재운, 1997).

-
그림의 크기 ----> 사이트 반응속도

이견창 & 정남호(2000a)는 가상현실을 감안한 인터넷 쇼핑몰의 연구에서 3차원 이미지로 표현되는 가상현실의 크기가 너무 큰 경우에는 오히려 사

이트의 반응속도가 감소하여 사용자가 불편하게 생각한다고 강조하였다.

서비스(Service) 측면에서의 인과관계를 살펴보면 다음과 같다. 먼저, 웹 사이트에서의 상점의 반응은 매우 중요한데 기존 연구에서 보면 웹 사이트가 사용자의 E-mail 또는 게시판의 질문에 대하여 신속히 대답하지 않는다면 사용자들이 매우 불편해하고 신뢰를 잃을 것이라고 하였다(Jarvenpaa & Todd, 1997). Spiller & Lohse(1998)역시 이러 맥락에서 피드백 섹션으로 FAQ의 중요성을 언급하였는데 여기서 다음과 같은 인과관계를 고려할 수 있다.

피드백 섹션(FAQ) ----> 사용자 만족도

광고(Promotion) 측면에서 볼 때 어떤 사이트는 자바, 사운드, 애니메이션 등과 같은 것들을 적절히 다루지 못함으로써 사이트의 속도가 저하되어 사용자들을 짜증나게 한다. 이것은 그림의 크기가 크면 사이트의 반응속도가 감소하는 인과관계와 연관지어 생각해 볼 수 있다. 따라서, 다음과 같은 인과관계를 생각할 수 있다.

오디오, 애니메이션, 그래픽, 비디오 사용 ----> 사이트 반응속도

이건창 & 정남호(2000b)의 연구에서는 속도지체성 요인이 사용자의 만족도에 유의한 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 이것은 사용자들이 웹 사이트의 속도가 느리면 다른 요인이 만족스럽다고 하여도 상당히 불편하게 느낀다는 것을 의미한다. Zhang et al.(2000) 역시 사용자의 만족과 불만족을 나누는 요인으로 탐색활동에 있어서의 신속성을 주장하였다. 따라서, 다음과 같은 인과관계 도출이 가능하다.

사이트 반응속도 ----> 사용자 만족도

한편, 모든 사용자가 웹 사이트의 첫 화면으로 들어오는 것은 아니다. 검색 엔진을 사용하면 웹 사이트의 가장 끝 정보로 들어올 수도 있다. 이때

네비게이션 버튼이 없다면 사용자는 더 이상의 정보검색이 불가능하다. 따라서, 검색 기능이 있는 웹 사이트에서 웹 페이지의 일관성을 유지한다는 것은 상당히 어렵지만 이것이 이루어질 경우 사용자들은 매우 편리하게 서핑이 가능하다. 따라서, 다음과 같은 인과관계를 고려할 수 있다(Lohse & Spiller, 1998).

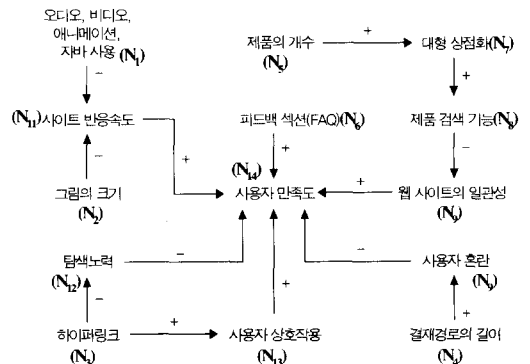
제품 검색 기능 ----> 웹 페이지의 일관성

또한, Jarvenpaa & Todd(1997)와 임종원 등(2000)은 웹 사이트에서의 신뢰성과 반응성을 언급하면서 웹 사이트 디자인의 일관성의 중요성을 강조하였다. 특히, Jarvenpaa & Todd(1997)는 웹 사이트의 일관성이 주는 신뢰성이야말로 소비자의 구매와 매우 밀접한 연관이 있다고 하였다. 따라서, 이러한 연구 결과를 바탕으로 다음과 같은 인과관계의 도출이 가능하다.

웹 페이지의 일관성 ----> 사용자의 만족도

이상과 같은 웹 사이트의 영향요인들의 인과관계를 바탕으로 퍼지인식도를 작성하면 [그림 1] 과 같다.

[그림 1]에 나타난 예제 FCM은 웹 사이트에서 소비자의 만족도에 영향을 미치는 요인을 중심으로 그 인과관계를 표현한 것으로 호의 값(+) 또는 (-) 인 간략한 형태를 띠고 있다.



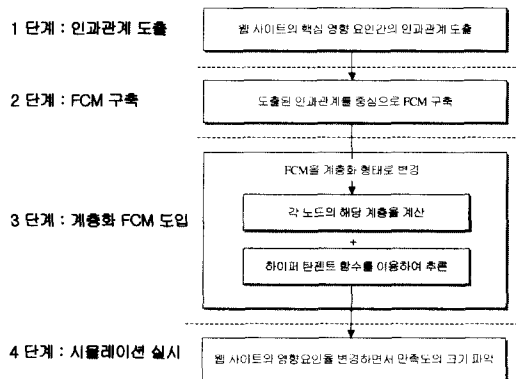
[그림 1] 웹 사이트에서 소비자의 만족도에 영향을 미치는 요인을 표현한 FCM

4. 연구방법론

4.1 연구모형

본 연구에서는 웹 사이트의 인과관계를 바탕으로 FCM을 구축하고 이를 추론 시뮬레이션을 통하여 영향력의 변화를 만족도라는 성과를 중심으로 분석하고자 다음과 같은 4단계 연구모형을 사용하였다.

- 1 단계 : 기존의 연구 문헌을 통하여 웹 사이트의 핵심 영향요인간의 인과관계를 도출한다. 이 때 인과관계는 모든 경우의 웹 사이트에 적용가능한 일반화된 현상이어야 한다.
- 2 단계 : 도출된 인과관계를 바탕으로 FCM을 작성한다.
- 3 단계 : FCM을 이용하여 시뮬레이션을 실시 할 때 추론의 정직성을 피하기 위하여 FCM을 계층화 형태로 변경시킨다. 이때 계층화된 추론 알고리즘은 이진창 & 조형래(1998)이 제안한 알고리즘을 사용한다.
- 4 단계 : 계층화된 FCM을 이용하여 핵심 영향요인의 값을 변화시키면서, 소비자의 만족도가 어떻게 변하는지 시뮬레이션을 실시한다. 이를 바탕으로 인터넷 비즈니스를하고자 하는 기업들이 추구해야 할 웹 사이트



[그림 2] 웹 사이트 디자인 시뮬레이션의 연구모형

트 디자인의 전략을 제시한다.

4.2 시뮬레이션 및 결과분석

[그림 1]과 같이 주어진 문제를 [그림 3]과 같이 행렬로 표시하면 이를 이용하여 해당 문제에 대하여 다양한 추론을 할 수 있다²⁾. 본 장에서는 이 문제를 계층화된 FCM에 대한 추론절차로 추론을하고자 한다. 계층화된 추론 알고리즘은 이진창 & 조형래(1998)가 개발한 것으로 기존의 FCM 추론 방식이 가지는 동기화의 문제 및 추론결과의 단순성의 문제를 해결한 알고리즘이다³⁾.

먼저, 계층화된 추론을 하기 위하여 주어진 연관행렬을 바탕으로 각 노드들에 대한 계층을 구하는 과정을 정리하면 다음과 같다.

$$S_0 = [\textcircled{1}, \textcircled{1}, \textcircled{1}, \textcircled{1}, \textcircled{1}, \textcircled{1}, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]$$

$$\Rightarrow L(N_1)=0, L(N_2)=0, L(N_3)=0, L(N_4)=0, L(N_5)=0, L(N_6)=0$$

$$S_1 = [0, 0, 0, 0, 0, 0, \textcircled{1}, 0, 0, \textcircled{1}, \textcircled{1}, \textcircled{1}, \textcircled{1}, 0]$$

$$\Rightarrow L(N_7)=1, L(N_{10})=1, L(N_{11})=1, L(N_{12})=1, L(N_{13})=1$$

$$S_2 = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \textcircled{1}, 0, 0, 0, 0, 0, 0]$$

$$\Rightarrow L(N_8)=2$$

$$S_3 = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \textcircled{1}, 0, 0, 0, 0, 0]$$

$$\Rightarrow L(N_9)=3$$

$$S_4 = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \textcircled{1}, 0]$$

$$\Rightarrow L(N_{14})=4$$

즉, 노드 $N_1, N_2, N_3, N_4, N_5, N_6$ 은 계층 0, $N_7, N_{10}, N_{11}, N_{12}$ 그리고 N_{13} 은 계층 1, N_8 은 계층 2,

2) 본 연구에서는 웹 사이트의 영향요인 간의 구체적인 영향력의 크기를 실측하는 것이 불가능한 바 두 개념요인이 비례의 관계인 경우는 +1, 반비례의 관계인 경우에는 -1을 사용하였다.

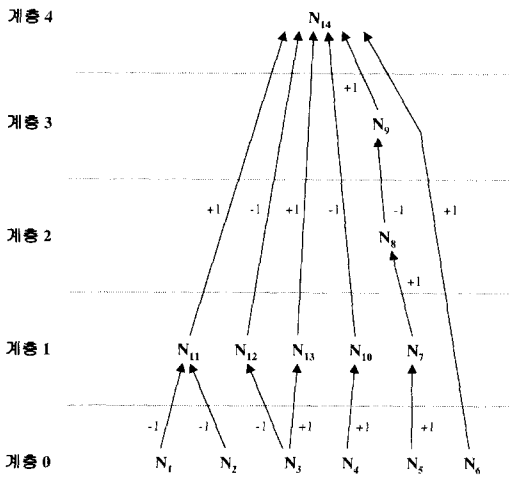
3) 기존의 FCM 추론과정에 대해서는 Lee & Kim (1997)을 참조하기 바란다. 특히 기존연구는 추론시 단순한 임계치 방식을 사용하기 때문에 추론의 정직성을 초래하는데 이는 너무 단순한 추론결과를 도출하여 현실 상에서 의미있는 결과를 얻기가 어렵다. 여기에 관한 자세한 내용을 알기 위해서는 Zhang & Chen(1988), Kosko(1986, 1992), Taber (1991) 등의 연구를 참조하기 바란다.

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14
N1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0
N2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0
N3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1	0
N4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
N5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
N6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
N7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
N8	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0
N9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
N10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
N11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
N12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
N13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
N14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[그림 3] 사례 FCM에 대한 연관행렬

N₉는 계층 3 그리고 N₁₄는 계층 4에 속함을 알 수 있다. 이렇게 구한 각 노드에 대한 계층을 바탕으로 FCM을 재 작성하면 [그림 4]와 같다.

조정함으로써 최종적으로 만족도 노드 N₁₄의 크기를 변화시킬 수 있다.



[그림 4] 계층화된 FCM

[그림 4]를 보면 입력노드가 속하는 계층은 0임을 알 수 있다. 또한 결과노드가 속하는 계층은 해당노드에 대한 원인노드가 속하는 계층보다 상위 계층에 속함을 알 수 있다. 이와같이 계층화 시킨 다음에는 하이퍼탄젠트 함수를 바탕으로 추론을 하는데 자세한 추론 방법은 이진창 & 조형래(1998)를 참고하기 바란다. 이와 같이 구축된 계층화된 FCM은 입력값인 N₁~N₆의 영향력의 크기를

<표 4> 시뮬레이션 입력값과 결과값

변수 기호	입력값		결과값	
	설	명	변수 기호	설 명
N ₁	오디오, 비디오, 애니메이션 사용		N ₁₄	사용자 만족도
N ₂	그림의 크기			
N ₃	하이퍼 링크			
N ₄	결재경로의 길이			
N ₅	제품의 개수			
N ₆	피드백(FAQ) 선택			

본 연구에서는 각각의 입력값이 갖는 영향력의 크기가 0.0~ 1.0까지 0.1단위로 변한다고 가정한다. 그 이유는 변화폭이 너무 작을 경우 그 영향력을 실제 웹 사이트 디자인에 반영하기가 힘들고, 변화폭이 너무 클 경우에는 만족도의 변화량을 파악하기가 어렵기 때문이다. 본 연구에서는 이러한 가정을 바탕으로 다음과 같은 5가지 시나리오를 작성하고 그 결과값을 비교분석하였다.

① 시나리오 1 : 영향요인의 값들이 모두 큰 경우

첫번째 시나리오는 영향요인의 값들을 모두 크게 했을 때 소비자의 만족도가 어느정도 되는지 분석하기 위하여 실시하였다. 따라서 입력값은 다음과 같다.

N ₁	오디오, 비디오, 애니메이션 사용	1.0
N ₂	그림의 크기	1.0
N ₃	하이퍼 링크	1.0
N ₄	결재경로의 길이	1.0
N ₅	제품의 개수	1.0
N ₆	피드백(FAQ) 선택	1.0

이를 바탕으로 추론 시뮬레이션을 실시하면 <결과 1>과 같은 결과를 얻을 수 있다.

N₁부터 N₆까지가 영향요인의 자극값인데 모두 1로 가장 큰 경우에 소비자의 만족도는 0.227 (N₁₄)로 상당히 낮은 것으로 분석되었다. 따라서, 소비자의 만족도를 증대시키기 위해서는 속도저하요인인 오디오, 비디오, 애니메이션, 자바(N₁)의 개수를 줄이거나 그림의 크기(N₂)를 감소시킬 필요가 있다. 또는 결재경로를 현재보다 줄이거나(N₄) 제품의 개수를 줄이는 방법(N₅)도 가능하다. 이에 시나리오 2에서는 속도저하요인을 감소시키고, 시나리오 3에서는 결재경로 및 제품의 수를 감소시켜 시뮬레이션을 실시하였다.

② 시나리오 2 : 속도 저하요인을 감소시킨 경우

두번째 시나리오는 속도저하요인의 영향력을 보기 위하여 속도저하요인의 값을 1/2수준으로 감소시키고 소비자의 만족도가 어느 정도 되는지 분석

하였다. 따라서 입력값은 다음과 같다.

N ₁	오디오, 비디오, 애니메이션 사용	0.5
N ₂	그림의 크기	0.5
N ₃	하이퍼 링크	1.0
N ₄	결재경로의 길이	1.0
N ₅	제품의 개수	1.0
N ₆	피드백(FAQ) 선택	1.0

이를 바탕으로 추론 시뮬레이션을 실시하면 <결과 2>와 같은 결과를 얻을 수 있다.

다른 영향요인은 그대로 두고 속도 저하요인인 N₁과 N₂를 1/2 수준으로 감소시킨 결과 사용자의 만족도가 두 배정도 증가하여 0.408로 되었다. 이것은 웹 사이트의 전체적인 영향관계에서 속도요인이 상당히 큰 영향력을 미치는 것으로 판단된다. 물론, 속도 저하요인을 0정도로 만들면 사용자의 만족도는 더욱 커지겠지만 현실적으로 그림을 전혀 사용하지 않거나 애니메이션, 사운드 등이 포함되지 않은 웹 사이트는 사용자들로 하여금 구매의도를 불러 일으키기가 어렵다. 따라서, 웹 사이트 디자이너들은 이러한 영향관계를 통해서 웹 사이트를 디자인 할 때 도움을 받을 수 있다.

③ 시나리오 3 : 결재경로와 제품수를 줄인 경우

<결과 1>

추론	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14
계층 0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
계층 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.762	0.000	0.000	0.762	-0.964	-0.762	0.762	0.000
계층 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.642	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
계층 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.566	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
계층 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.227
최 종	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.762	0.642	-0.566	0.762	-0.964	-0.762	0.762	0.227

<결과 2>

추론	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14
계층 0	0.500	0.500	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
계층 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.762	0.000	0.000	0.762	-0.762	-0.762	0.762	0.000
계층 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.642	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
계층 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.566	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
계층 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.408
최 종	0.500	0.500	1.000	1.000	1.000	1.000	0.762	0.642	-0.566	0.762	-0.762	-0.762	0.762	0.408

<결과 3>

추론	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14
계층 0	1.000	1.000	1.000	0.500	0.500	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
계층 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.462	0.000	0.000	0.462	-0.964	-0.762	0.762	0.000
계층 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.432	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
계층 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.407	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
계층 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.598
최 중	1.000	1.000	1.000	0.500	0.500	1.000	0.462	0.432	-0.407	0.462	-0.964	-0.762	0.762	0.598

<결과 4>

추론	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14
계층 0	0.200	0.200	1.000	0.500	0.800	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
계층 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.664	0.000	0.000	0.462	-0.380	-0.762	0.762	0.000
계층 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.581	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
계층 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.523	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
계층 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.820
최 중	0.200	0.200	1.000	0.500	0.800	1.000	0.664	0.581	-0.523	0.462	-0.380	-0.762	0.762	0.820

세번째 시나리오는 결제경로의 축소와 제품의 축소가 소비자의 만족도에 어느정도 영향력을 미치는지 분석하기 위하여 결제경로(N₄)와 제품의 수(N₅)의 값을 1/2수준으로 감소시키고 분석을 실시 하였다.

N ₁	오디오, 비디오, 애니메이션 사용	1.0
N ₂	그림의 크기	1.0
N ₃	하이퍼 링크	1.0
N ₄	결제경로의 길이	0.5
N ₅	제품의 개수	0.5
N ₆	피드백(FAQ) 섹션	1.0

이를 바탕으로 추론 시뮬레이션을 실시하면 <결과 3>과 같은 결과를 얻을 수 있다.

결제경로와 제품수를 줄였을 경우에도 소비자의 만족도가 상당히 많이 증대되는 것으로 분석되었다. 이것은 FCM의 형태에도 영향을 받았지만 속도저하요인보다 소비자의 만족도에 더 많은 영향을 미치는 것으로 판단된다. 따라서, 웹 사이트를 디자인 하는 경우에는 결제경로의 길이나 제품의 수도 잘 고려를 해야할 것이다.

- ④ 시나리오 4: 모든 속도저하 요인 감소 및 결제 경로, 제품수의 축소
 소비자의 만족도를 저해하는 요인들을 현실적으

로 충분히 감소시켰을 때 사용자의 만족도가 어느 정도나 향상되는지 분석하기 위하여 다음과 같이 조건을 수정하였다.

N ₁	오디오, 비디오, 애니메이션 사용	0.2
N ₂	그림의 크기	0.2
N ₃	하이퍼 링크	1.0
N ₄	결제경로의 길이	0.5
N ₅	제품의 개수	0.8
N ₆	피드백(FAQ) 섹션	1.0

이를 바탕으로 추론 시뮬레이션을 실시하면 <결과 4>와 같은 결과를 얻을 수 있다.

소비자의 만족도를 증대시키기 위한 방법으로 여러 가지 조합을 통하여 상당히 높은 만족도를 낼 수 있는 영향요인 자극값을 얻었다. 이 결과는 그림이나 자바와 같은 속도저하요인을 줄이면 굳이 제품수를 많이 줄이지 않더라도 사용자의 만족도를 증대시킬 수 있다는 것을 시사하고 있다. 제품의 수는 소비자의 만족도에 다소 저해요인으로 작용하기도 하지만 아마존(www.amazon.com)의 예에서 보는 바와 같이 제품의 수가 많아도 소비자의 구매의도를 충분히 향상시킬 수 있기 때문에 값을 크게 두었다. 따라서, 웹 사이트 디자이너들은 이러한 영향관계를 충분히 숙지하여 디자인에 참고를 한다면 실무적으로도 많은 도움이 될 것으로 판

단된다. 이상과 같이 웹 사이트 디자인은 그 핵심 요인 간에 영향관계가 존재하기 때문에 웹 사이트를 디자인하는 입장에서는 이들 간의 영향관계를 반드시 파악해야 한다. 그렇지 않을 경우 한가지 측면에서는 편리하게 느껴지고, 사용자의 구매의도를 증진시킬 수 있는 자극제가 될 수 있으나 웹 사이트의 전체적인 구조 측면에서는 저해요인으로 작용할 가능성이 높기 때문이다.

5. 결론 및 향후 연구방향

기존의 웹 사이트 디자인은 웹이라는 매체의 특성 상 디자인적인 요소가 매우 중요함에도 불구하고 디자인을 위한 구체적인 방법론에 관한 연구가 많이 부족하였다. 특히, 많은 소비자들을 유인하고 구매를 촉발시켜야 하는 인터넷 쇼핑몰의 경우에는 더욱 더 그림함에도 불구하고 이를 위한 전략적이고도 구체적인 연구는 많이 진행되지 않았다. 즉, 대부분의 연구들이 웹 사이트 구축을 위한 영향요인이 무엇인지를 탐색적으로 찾는 분야에 집중되어 있다. 한편, 일부 연구들은 제품의 다양성, 서비스, 촉진, 항해량, 편리성, 사용자 인터페이스 등이 웹 사이트 디자인에서 매우 중요하다고 하였지만 실제 웹 사이트를 디자인하는 입장에서는 활용하기가 상당히 애매하다. 그 이유는 이들 요인들은 서로 영향관계를 가지고 있어서 예를 들어, 사용자 인터페이스가 복잡하면 항해량이 늘어나 편리성이 감소하고, 제품이 늘어나더라도 검색엔진을 사용하면 상대적으로 항해량이 감소하게 되어 편리성이 증가하는 양상을 보이게 된다. 따라서, 이와 같이 웹 사이트는 구성요소간에 밀접한 영향관계를 가지고 있으므로 이들 요인을 활용하여 웹 사이트를 구축하려면 요인간의 영향관계를 면밀히 파악하고 이 영향요인이 소비자의 만족도에 어떠한 영향을 주는지가 충분히 검토되어야 한다.

이에 본 연구에서는 퍼지 인식도를 이용하여 보다 구체적이고 계량화된 웹 사이트 디자인 방법을 제안하였다. FCM은 현상에 대한 인과관계를 바탕

으로 지식을 추출할 수 있기 때문에 본 연구에서는 FCM을 이용하여 웹 사이트 상에서 소비자의 만족도에 영향을 주는 요인을 추출하고 이들 요인간의 인과관계를 도출하여 보다 구체적이고 전략적으로 웹 사이트를 디자인할 수 있는 방법을 제시하였다. 연구결과 본 연구 방법론은 매우 의미있고 유용하게 사용될 수 있음이 증명되었다. 이러한 연구는 현재 진행되고 있는 국내·외의 웹 사이트 디자인 연구와 비교하여 다음과 같은 공헌점을 갖는다.

첫째, 연구방법론 상의 가치이다. 현재 국내의 웹 사이트에 대한 연구는 대부분이 성공적인 웹 사이트 구현을 위한 영향요인에 관한 연구이며 그 연구방법론은 설문조사를 통한 검증으로 일관하고 있다. 물론, 설문분석을 통해서 웹 사이트 디자인의 중요한 요인을 추출하는 것도 의미가 있겠지만 너무 한 방향으로 치우친 감이 있다. 그러한 면에서 본 연구는 웹 사이트를 하나의 시스템으로 간주하고 입력물과 산출물을 구분하여 이를 시뮬레이션을 통하여 최적의 산출물을 획득하기 위한 입력물의 조합을 제시할 수 있다는 면에서 연구방법론의 가치를 갖는다.

둘째, FCM 활용의 확장으로써의 가치이다. 이미 기존 연구를 통해서 이미 많은 연구들이 FCM을 적용하여 유용한 성과를 내고 있음을 보고하고 있고, 국내에서도 EDI 통제, BPR 구축 등의 다양한 사례에 FCM을 적용하여 좋은 성과를 얻었음을 논하고 있다. 이러한 의미에서 본 연구는 최근 급부상하고 있는 웹 사이트 디자인의 중요성을 FCM을 이용하여 새롭게 접근했다는 면에서 FCM으로 해결가능한 문제영역을 한단계 확장했다는 의미를 가진다. 특히 본 연구에서는 웹 사이트의 만족도의 변화량을 면밀하게 판단하기 위하여 이진창 & 조형래(1998)가 제시한 계층화 알고리즘을 사용하였기 때문에 그 결과가 더욱 흥미롭게 나온 것으로 판단된다.

셋째, 실무에의 적용가능성으로써의 가치이다. 사실 많은 연구들이 웹 사이트 디자인을 위한 가이

드 라인을 제시하고 있지만 그 영향관계에 대해서는 전혀 언급을 하고 있지 않기 때문에 실무자들 입장에서는 그림을 어느 정도 크기로 해야 하는지, 제품은 얼마나 있어야 하는지, 자바 등의 기술은 많이 사용하면 안되는지에 대한 많은 궁금증을 가질 수 밖에 없었다. 그러한 의미에서 본 연구는 웹 사이트 상의 핵심 요인들의 영향관계를 면밀히 제시하고 있기 때문에 실무자들이 웹 사이트를 디자인하는데 많은 도움이 되리라고 생각한다.

넷째, 제시된 기법이 가지는 유연성 측면의 가치이다. 성공적인 웹 사이트 구현에 미치는 요인에 관한 연구들이 진행됨에 따라 본 논문에서 예시한 요인 외에도 새로운 요인들이 추가 또는 삭제 될 수 있다. 또한 기술발전이 진행됨에 따라 요인들 간의 인과관계에도 변화가 올 수 있다. 하지만 본 논문에서 제시된 기법은 이러한 변화 요인들을 아주 쉽고도 유연하게 반영할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

그러나 본 연구는 다음과 같은 점에서 한계점을 가지며 이는 향후 보완계획으로 현재 진행중에 있다. 첫째, 웹 사이트의 핵심요인을 영향관계를 중심으로 보았기 때문에 개별요인을 구체적으로 실무에 적용하기 위한 실천전략의 제시가 부족하다. 즉, 링크의 수가 많으면 속도가 저해되는 것은 판단이 가능하지만 구체적으로 얼마나 감소시키면 되는지에 대한 실천전략이 부족하다는 것이다. 물론, 이 전략을 0~1 사이로 제시하여 어느 정도는 웹 사이트를 디자인 하는데 도움이 되도록 하였지만 이에 대한 보다 구체적인 실무적인 보완이 필요하다. 둘째, 인터넷 쇼핑물의 만족도가 소비자의 구매의사결정과 직접적인 연결이 가능한지의 여부이다. 물론, 많은 연구들이 만족도의 중요성에 대해서 강조하고 있지만 이것이 실제 구매의사결정과 연계가 되는지에 대한 판단은 보완이 필요할 것으로 판단된다. 셋째, 본 연구에서 제시하는 웹 디자인의 가이드 라인은 인터넷 쇼핑물을 중심으로 하였기 때문에 모든 웹 사이트에 적용하기는 무

리가 있다. 따라서, 향후 해당 분야에 따른 보다 구체적이고 체계적인 FCM이 도출된 이후에야 적용이 가능할 것이다. 또한, 본 연구에서는 FCM의 도출에 있어 의사결정자의 주관적인 판단에 많이 의존하였지만 현재 설문분석을 통하여 FCM을 작성하고 이를 토대로 웹 사이트 디자인을 지원하는 방법론에 대하여 연구를 진행 중에 있다. 이러한 방법론은 현재 웹 사이트의 영향력을 1과 -1로 가정하고 있는 한계점을 극복하는 좋은 방법론이 될 것으로 기대한다.

참 고 문 헌

- [1] 김광용, 김기수, "인터넷 설문조사를 활용한 사이버 쇼핑몰 디자인에 관한 연구", *경영정보학 연구*, 제9권, 제2호, pp.133-150.
- [2] 김진우, 문재연, "시각 디자인 요소와 감성 요소간의 상관관계에 대한 연구", *경영정보학 연구*, 제7권, 1호, 1997, pp.113-138.
- [3] 안준모, 한상록(2000), "인터넷 쇼핑몰 성공전략: 구성 디자인 특성과 마케팅 기능", *Information Systems Review*, 제1권, 제2호, pp. 97-105.
- [4] 이진창, 정남호, "가상현실을 감안한 인터넷 쇼핑몰과 소비자 구매의도에 관한 연구", *경영학연구*, 제29권, 3호, 2000a, pp.377-405.
- [5] 이진창, 정남호, "국내 인터넷 주식거래의 발전을 위한 비즈니스 모델에 관한 실증 연구", *경영정보학 연구*, 제10권, 제2호, 2000b, pp. 125-148.
- [6] 이진창, 조형래, "계층화된 퍼지인식도를 이용한 추론 메카니즘에 관한 연구", *한국경영과학회*, 제23권, 제4호, 1998, pp.203-212.
- [7] 임종원, 전종근, 강명수, "소비자의 가상점표 선택행위에 대한 실증 연구", *마케팅 연구*, 제15권, 제1호, 2000, pp.85-102.
- [8] 한상린, "Flow 개념을 이용한 인터넷 환경에서의 소비자 구매의도 결정요인 분석", *한국*

- 마케팅학회 추계학술대회, 1998.
- [9] Axelrod, R., *Structure of Decision : The Cognitive Maps of Political Elites*. Princeton, NJ : Princeton University Press, 1976.
- [10] Banini, G.A. and R.A. Bearman, "Application of Fuzzy Cognitive Maps to Factors Affecting Slurry Rheology", *International Journal of Mineral Processing*, Vol.52, 1998, pp.233-244.
- [11] Caudill, M., "Using Neural Nets : Fuzzy Cognitive Maps", *AI Expert*, June 1990, 49-53.
- [12] Csikszentmihalyi, M., *Flow : The Psychology of Optimal Experience*, New York, Harper & Row Publisher, 1990
- [13] De Troyer, O.M.F. and C.J., Leune, "WSDM : A User Centered Design Method for Web site", *Computer Networks and ISDN Systems*, Vol.30, 1998, pp.85-94.
- [14] Dickerson, J.A. and Kosko, B., "Adaptive Cognitive Maps in Virtual Worlds", *International Neural Network Society, Annual Meeting World Congress Neural Networks*, June 1994.
- [15] Dffenbach, J., "Influence Diagrams for Complex Strategic Issues", *Strategic Management Journal*, Vol.3, 1982.
- [16] Edden, C., Jones, C., and Sims, D., *Thinking in Organizations*. MacMillan Press Ltd., London, England, 1979.
- [17] Fiol, M.C., "Maps for Managers : Where are We ? Where do We Go from Here ?", *Journal of Management Science*, Vol.29, No.3, 1992.
- [18] Forbes, M.W. and M.L. Rothschild, "Toward an Understanding of Consumer Experience on the Internet : Implications for Website Design", *Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences : HICSS '2000*, 2000, pp.1-10.
- [19] Fu, L., "CAUSIM : A Rule-Based Causal Simulation System", *Simulation*, Vol.56, No.4, 1991.
- [20] Heinz, T.J. and W. Acar, "Toward Computerising a Causal Modelling Approach to Strategic Problem Framing", *Decision Sciences*, Vol.23, 1992.
- [21] Huizingh, E.K.R.E, "The Content and Design of Web Site : An Empirical Study", *Information & Management*, Vol.37, 2000, pp.123-134.
- [22] IBM, *Web Design Guideline*, [http : //www-3.ibm.com/ibm/easy/eou_ext.nsf/publish/572,1999](http://www-3.ibm.com/ibm/easy/eou_ext.nsf/publish/572,1999).
- [23] Jarvenpaa, S.L. and P.A. Todd, "Consumer Reactions to Electronic Shopping on the World Wide Web", *International Journal of Electronic Commerce*, Vol.1, No.2 1997, pp.59-88.
- [24] Kardaras, D. and B. Karakostas, "The Use of Fuzzy Cognitive Maps to Simulate the Information Systems Strategic Planning Process", *Information and Software Technology*, Vol.41, 1999, pp.197-210.
- [25] Kim, H.S. and K.C. Lee, "Fuzzy Implications of Fuzzy Cognitive Map with Emphasis on Fuzzy Causal Relationship and Fuzzy Partially Causal Relationship", *Fuzzy Sets and Systems*, Vol.97, 1998, pp.303-313.
- [26] Kosko, B., "Fuzzy Cognitive Maps", *International Journal of Man-Machine Studies*, 24, 1986, 65-75.
- [27] Larson, K. and M., Czerwinski, "Web Page Design : Implications of Memory, Structure and Scent for Information Retrieval", *Conference on Human Factors and Computing Systems : CHI 98'*, 1998. pp.25-32.
- [28] Lee, K.C. and H.S. Kim, "A Fuzzy Cognitive Map-Based Bi-Directional Inference Mechanism : An Application to Stock Investment Analysis", *International Journal of Intelligent Systems in Accounting and Management*, Vol.6, No.1, 1997, 41-57.

- [29] Lee, S. and I. Han, "Fuzzy Cognitive Map for the Design of EDI Controls", *Information & Management*, Vol.37, 2000, pp.37-50.
- [30] Liang, T.P. and H.J. Lai, "Electronic Store Design and Consumer Choice : an Empirical Study", *Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences : HICSS '2000*, 2000, pp.1-10.
- [31] Lightfoot, J.M., "A New Technique for Website Design Using an Interactive Visualization Hypertext Tool", *Proceedings of the 1998 conference on Computer personnel research SIGCPR '97*, 1997, pp.14-19.
- [32] Lohse, G.L. and P. Spiller, "Quantifying the Effect of User Interface Design Features on Cyberstore Traffic and Sales", *Conference on Human Factors and Computing Systems : CHI '98*, 1998, pp.18-23.
- [33] Montazemi, A.R. and Conrath, D.W., "The Use of Cognitive Mapping for Information Requirements Anslysis", *MIS Quarterly*, 1986, pp.45-56.
- [34] Nakamura, K., Iwai, S., and Sawaragi, T., "Decision Support Using Causation Knowledge Base", *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, Vol.12, No.6, 1982.
- [35] Novak, T.P. and D.L. Hoffman, "Measuring the Flow Experience Among Web Users," *Working paper*, Vanderbilt University, 1997.
- [36] Satur, R. and Z.Q. Liu, "A Contextual Fuzzy Cognitive Map Framework for Geographic Information Systems", *IEEE Tractions on Fuzzy Systems*, Vol.7, No.5, 1999, pp.481-494
- [37] Schneider, M., Schaider, E., Kandel, A. and G., Chew, "Automatic Construction of FCMs", *Fuzzy Sets and Systems*, Vol.93, 1998, pp. 161-172.
- [38] Taber, W.R., "Knowledge Processing with Fuzzy Cognitive Maps", *Expert Systems with Applications*, Vol.2, No.1, 1991, 83-87.
- [39] Warren, K., "Exploring Competitive Futures Using Cognitive Mapping", *Long Range Planning*, Vol.28, No.5, 1995.
- [40] Wells, J.D. and W.L., Fuerst, "Domain-Oriented Interface Metaphors : Designing Web Interfaces for Effective Customer Inteeraction" *Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences : HICSS '2000*, 2000, pp.1-10.
- [41] Zhang, P., Small, R.V., von Dran, G.M., and S. Barcellos, "A Two Factor Theory for Website Design", *Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences : HICSS '2000*, 2000, pp.1-10.