

실험변수를 이용한 정보검색 시스템의 구축 및 평가 : 개체-관계 모델과 관계형 데이터베이스를 이용한 접근

Implementing and Evaluating an Empirical Variable Retrieval System : The Entity-Relationship and Relational Approach

오 삼 균(Sam-Gyun Oh)*

목 차

- | | |
|-----------------------|---------------|
| 1. 서론 | 3. 연구 내용 |
| 2. 시스템 구축 및 데이터베이스 형성 | 3. 1 연구 디자인 |
| 2. 1 개념적 스키마의 기본개념 정의 | 3. 2 귀무가설 |
| 2. 2 실험변수검색시스템 | 3. 3 실험과정 |
| 2. 3 유사기존검색시스템 | 4. 연구 결과 및 분석 |
| 2. 4 데이터베이스 형성 | 5. 결론 |

초 록

이 연구에서는 실험변수 및 그 통계적 관계를 문서 색인과 검색에 이용하는 가능성을 타진하고 평가하였다. 이를 위해 실험변수검색시스템(Empirical Fact Retrieval System: EFRS)과 유사기존검색시스템(Simulated Traditional Retrieval System: TRS)이라 명명한 두 시스템을 구축, 제한된 질의를 놓고 검색한 결과를 비교 분석하여 보고했으며, 실험변수검색시스템이 가진 잠재적 장점을 전반적으로 고찰하고 관련된 제반 문제들을 논의하였다.

ABSTRACT

This article investigates the potentialities of using empirical variables and their associated statistical relationships in document representation and retrieval. To this end, a newly devised empirical fact retrieval system was evaluated in comparison to a simulated traditional retrieval system involving a set of predetermined empirical queries. Results indicate that the EFRS generally outperformed the TRS in terms of the precision, search effort, and measures of user satisfaction.

* 성균관대학교 문헌정보학과 조교수
접수일자 1998년 10월 16일

1. 서론

현 정보 시스템들은 세밀하고 구체적인 질의에 대체적으로 둔감한 게 사실이다. 예를 들어 '우울증'이 '자부심'에 미치는 영향을 다룬 논문들을 찾으려는 이용자가 "우울증(depression), 감성(emotion) 그리고 자부심(self-esteem)"이라는 검색어를 써서 PsychInfo 데이터베이스를 찾는다고 할 때 400개 이상의 논문들이 올라오는데, 이 중에는 이용자가 원하는 것들도 있지만 전혀 부적절한 논문들도 섞여 있게 된다. 이런 현상은 기존 검색시스템의 검색어들 간에 예의 이용자가 추구하는 정도의 연계성을 표현해 줄 수 있는 장치가 결여되어 있기 때문에 벌어지는 것이다.

본 연구에서는 실험결과의 보고가 주 내용을 이루는 학술논문의 색인과 검색은 그 대상이나 이용자의 질의 내용을 고려하여 더 구체화하고 전문화할 필요가 있다고 보고 "관계상 실험변수(variables-in-a-relationship)"를 색인 및 검색어로 시험해 보았다. 즉 실험변수, 변수들 간의 관계 및 통계수치로 대변될 수 있는 연계성을 학술논문의 색인 및 검색어로 이용했을 때 정보 탐색행위가 결과적으로 어떻게 발전하는가를 알아본 것이다.

실험연구결과(empirical research findings)를 다룬 학술논문의 검색이 좀 더 세밀할 수 있도록 "관계상 실험변수"를 색인으로 사용하는 검색시스템을 구축하는 데에는 여러 가지 근거가 있다.

첫째, 이용자들의 요구를 생각할 때 그들이 자신들의 문제와 관련된 실험변수들 간의

관계에 관심이 있으리라는 것은 쉽게 짐작할 수 있는 일이다. 일례로 미국 시라큐스 대학의 ASK (Anomalous State of Knowledge) 프로젝트(Oddy, Palmquist & Crawford, 1986)에서 수집한 자연어 질의들을 분석해 보더라도 이 점은 분명히 드러난다.

둘째, "관계상 실험변수"는 실험결과의 보고가 학술논문의 가장 중요한 골자를 이루는 한편, 실험변수, 변수들 간의 관계 및 통계수치가 명확한 구조를 가지고 있다는 점에 근거할 때 색인 및 검색어로서의 자질을 상당히 많이 지니고 있다. 각각 독립되어 관계성이 없는 기존 IR (Information Retrieval) 시스템의 색인어 보다는 관계성이 있는 색인어가 좀 더 구체적이고 효과적으로 문헌의 대표(representation) 역할을 할 수도 있을 것이다. 이미 여러 학자들이 지적한 대로 인간이 색인어를 선택하는 능력에는 한계가 있는 것이고(Maron, 1997; Swift, Win. & Blamer, 1978; Wilson, 1978), 따라서 "관계상 실험변수"를 색인으로 쓸 경우 그 객관적 구조로 인하여 색인자(indexer)들의 작업이 좀 더 용이해지는 부가 효과를 기대할 수도 있다.

셋째, "관계상 실험변수"로 문서 탐색을 세밀화 한 정보시스템은 기존 IR 시스템에 비하여 검색 정확도를 높이고 이용자의 적합성 판단을 훨씬 용이하게 할 가능성이 있다. 왜냐하면 실험변수관계의 강도, 방향, 실험변수의 역할(독립변인, 종속변인) 등으로 검색요구를 명확히 세분화함으로써 상대적으로 훨씬 강화된 검색 기능을 갖추기 때문이다.

마지막으로, "관계상 실험변수"에 기저한 시스템은 관심분야 변인들의 누적된 연구상

황을 체크할 수 있는 옵션을 제공함으로써 새로운 연구 아이디어의 파생을 유도할 수도 있다. 예를 들어 어떤 이용자가 “우울증”과 함께 연구된 모든 실험변수를 찾아 본다고 할 때 결과적으로 아직 연구되지 않은 실험 변수에는 어떤 것들이 있는지를 쉽게 알 수 있고 이를 앞으로 필요한 연구에 관한 판단의 근거로 삼을 수가 있는 것이다.

2. 시스템 구축 및 데이터베이스 형성

전기한 바 대로 이 연구의 주요 목적은 실험변수, 변수들 간의 관계 및 통계수치를 색인 및 검색에 도입했을 때의 효과를 알아보는 것이었는데 그러기 위해서는 “관계상 실험변수”를 색인 및 검색어로 하는 시스템과 기존의 시스템을 모방한 시스템을 새로 만드는 작업이 선행되어야 했다. 실험변수검색시스템(Empirical Fact Retrieval System: EFRS)의 구축에 있어서는 MARC와 같은 구조로는 그 특성을 구현하기 어렵기 때문에 개체-관계(Entity-Relationship) 모델에 의거하여 개념적 스키마를 작성하고 이에 따라 시스템을 구축했다.

2.1 개념적 스키마의 기본개념 정의

실험검색시스템의 개념적 스키마를 논하기에 앞서 개체-관계 모델의 기본 개념들을 정의한다.

개체(entity)는 데이터 수집의 대상이 되는

정보 세계에 존재하는 사물(thing)들로, 개념적인 것과 물리적인 것으로 나뉜다. 이 중 개념적 개체는 과목, 회사, 사건 등과 같이 그 존재가 주로 개념적인 것이고, 물리적 개체는 물건, 고용인, 선생 등과 같이 감각을 통해 그 존재를 확인할 수 있는 물리적인 것을 말한다. 요컨대 현실 세계에 존재하는 사물로서 데이터베이스 모델링의 대상이 되는 것은 모두 개체라고 볼 수 있다.

한편 속성(attribute)은 이 각 개체에 속한 알려진 특징들을 뜻한다. 예를 들어 ‘고용자’라는 개체에 관련된 속성으로는 고용자번호, 이름, 직책, 봉급, 생일, 주소, 전화번호, 전자메일주소, 홈페이지주소 등이 있을 수 있다. 마찬가지로 ‘프로젝트’라는 개체에는 프로젝트번호, 프로젝트명, 예산, 관리자 등의 속성들이 따라 다닌다. 또 개체들이 공통적으로 여러 속성들을 공유하는 경우, 이런 개체들을 함께 모아 놓은 것은 개체 집합(entity set)이라 한다. 예를 들어 성균관대학교 학생들은 student라는 이름의 개체 집합으로 정의할 수 있으며, 이런 개체 집합을 ERD(Entity-Relationship Diagram)로 표현할 때는 직사각형으로 나타내고 이름을 붙인다.

개체와 더불어 실세계의 정보 묘사에 가장 중요한 또 하나의 개념은 개체들 사이에 존재하는 연관성, 즉 관계(relationship)이다. 예를 들어 어떤 회사에서 “어느 직원이 어떤 프로젝트를 하는가”라는 정보가 필요할 때 직원과 프로젝트라는 두 개의 개체형들만으로는 해당되는 답을 얻기 힘들다. 이럴 경우 이 개체형들 사이에 “직원은 프로젝트에 가

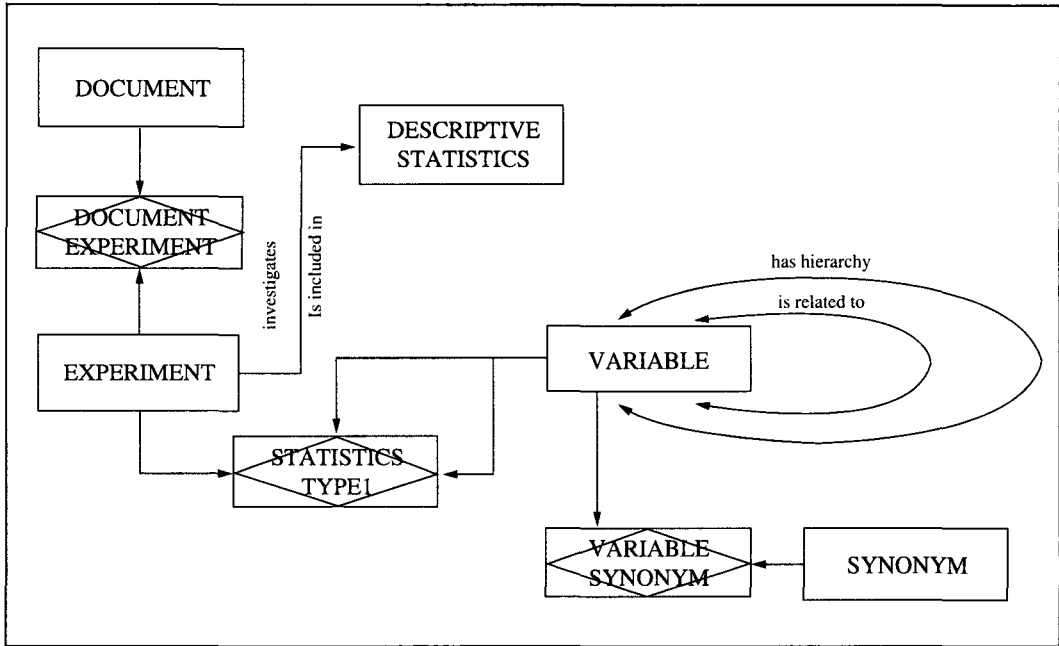
담한다”라는 관계를 부여해서 두 구성 요소들을 대응시켜 놓음으로써 문제를 해결할 수 있다. 나아가 어떤 관계에 참여하는 개체형들의 개수는 그 관계의 차수(degree)라고 하는데, 만일 관계가 한 개의 개체형 내에서 이루어진다면 단일관계(unary relationship), 두 개의 개체형들이 연관되면 이진관계(binary relationship), 세 개의 개체형들이 개입되면 삼진관계(ternary relationship)가 된다. 단일관계의 예로는 어떤 과목(course)과 이를 이수하기 전에 먼저 마쳐야 하는 선수 과목 사이의 관계를 들 수 있다. 이들은 둘 다 ‘과목’이라는 개체 집합에 속하기 때문에 개체형 내에서 일어나는 관계가 된다. 이진 관계는 가장 많이 발생하는 관계인데 그 예로 ‘교수(professor)’와 ‘과목(course)’ 간의 관계를 생각해볼 수 있다. 마지막으로 ‘차(car)’, ‘세일즈맨(salesman)’, ‘고객(customer)’이라는 개체들 사이에 존재하는 “어떤 차를 어떤 세일즈맨이 어느 고객에게 팔았는가”라는 관계는 삼진관계의 좋은 예라 하겠다.

데이터베이스의 중요한 제약조건들 중의 하나로서 한 개체가 관계를 통하여 다른 개체와 관련되는 숫자를 나타내는 연결(connectivity)이라는 것이 있는데, 이 관계의 연결은 일대일(1:1), 일대다(1:M), 다대다(M:N)로 분류된다. 일대일의 연결의 의미는 A에 속하는 한 개체는 B에 속하는 한 개체에만 연결되며, B에 속하는 한 개체도 A에 속하는 한 개체에만 연결된다는 뜻이다. 일대다의 연결은 A에 속하는 한 개체는 B에 속하는 여러 개체에 연결되며, B에 속하는 한 개체는 A에 속하는 한 개체에만 연결되

는 경우이다. 다대다의 연결은 A에 속하는 한 개체는 B에 속하는 여러 개체에 연결되며, B에 속하는 한 개체도 A에 속하는 여러 개체에 연결되는 경우이다. ER 모델은 데이터베이스가 지켜야 할 이러한 제약 조건들을 명시하기에 적합하다.

2. 2 실험변수검색시스템(Empirical Fact Retrieval System: EFRS)

이 시스템은 개체-관계 모델(entity-relationship model)에 근거하여 실험변수에 관계된 모든 개념적 스키마(conceptual schema)를 세운 다음, 이 연구가 가진 제약성에 비추어 상관관계 연구(correlation study)들에 나타나는 실험변수, 변수간의 관계 및 통계수치를 표현할 수 있는 개념적 스키마 <그림 1>와 논리적 스키마(logical schema, <표 1>)만을 최종적으로 뽑아 관계형 DBMS를 써서 시스템화함으로 구축하였다. <그림 1>의 개념적 스키마에서 “논문(document)” 개체와 “실험(experiment)” 개체사이의 관계를 살펴보면, 한 논문에 여러 실험 결과에 대한 보고가 실릴 수 있고 또한 한 실험 결과가 여러 논문에 실릴 가능성이 있기 때문에 이 개체들 사이에는 다대다의 관계가 성립된다. 이런 다대다의 관계가 있을 때는 이 두 개체 사이에 일어나는 transaction을 기록할 또 하나의 개체- “논문-실험(document-experiment)”-가 필요하다. 이 개체에는 한 논문에 실린 실험 결과들에 대한 정보와 한 실험결과가 어떤 논문들에 실렸는가에 대한 정보를 동시에 실을 수 있다. “실험(ex-



〈그림 1〉 Correlational Study 개념적 스키마

periment)” 개체와 “변수(variable)” 개체 사이에도 다대다의 관계가 성립되는데, 그 이유는 한 실험에서 많은 변수에 대한 연구가 가능하고 한 변수가 여러 다른 실험에서 연구 대상이 될 수도 있기 때문이다. 이 두 개체 사이에 일어나는 transaction은 “descriptive-statistics” 개체에 기록하고 있다. 이 다대다의 관계는 “변수” 개체 자체 안에서도 성립된다. 예를 들면, A라는 변수가 다른 변수들(B,C,D)과 상관관계를 보이는 실험결과가 가능하고 또 B라는 변수도 다른 많은 변수들과 상관관계가 있을 수 있기 때문이다. 이들 사이의 transaction에 관한 정보는 “statistic-type1”이라는 개체에 저장되어 있다. “동의어(synonym)” 개체는 같은 개념의 실험변수도 연구자에 따라 달리 명명될

수 있는 상황을 고려한 개체로서 효과적인 검색과 확장검색에 영향을 미칠 수 있다.

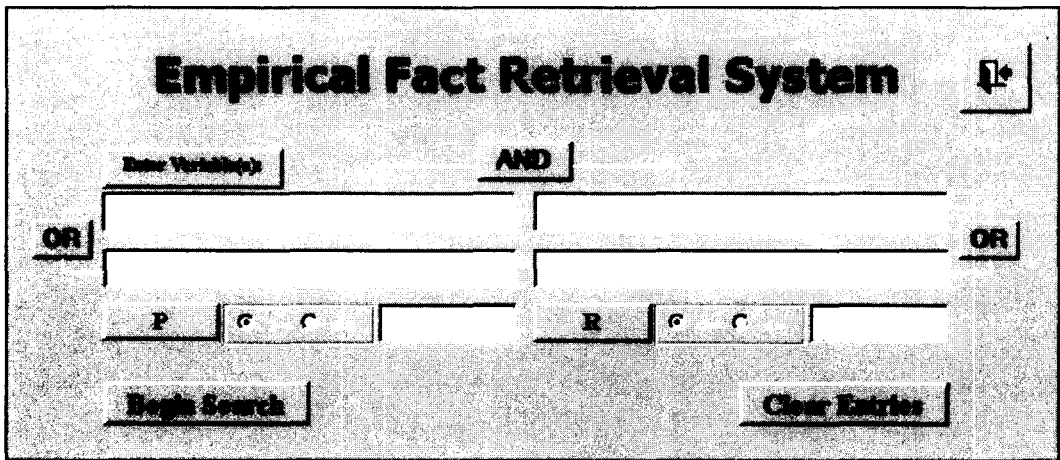
〈표 1〉은 상관관계 연구에 관련된 통계 정보들의 개념적 스키마에 상응하는 논리적 스키마로서 각 개체형에 어떤 속성들이 있으며 개체들 간의 연결이 어떻게 속성들에 의해서 이뤄지고 있는 것을 보여 주고 있다.

이 실험변수검색시스템의 인터페이스(그림 2)로는 최대 4개 까지의 검색어를 입력할 수 있고 전방절단과 후방절단이 자동적으로 적용되며 AND와 OR의 연산자 기능 뿐만 아니라 유의수준치와 상관관계 수치에 의한 제한 검색도 가능하였다. 이 시스템의 검색어는 이용자가 원하는 바에 따라 단독변수가 될 수도 있고, 또는 관계변수가 될 수도 있었다.

〈표 1〉 Correlational Study 논리적 스키마

Relation	Attributes
Document	{ <u>Dno</u> , DocTitle, Year, PubType, Source, Language, Identifier, Abstract, HardData?}
Experiment	{ <u>Eno</u> , Experiment Purpose, Experiment Procedures, Research Design, Sample Size}
DocumentExperiment	{ Dno , Eno }
Variable	{ <u>Variable</u> , Definition}
Synonym	{Synonym}
VariableSynonym	{ Variable , Synonym }
Related	{ Variable , RelatedVariable }
Broad	{ Variable , BroadVariable }
Narrow	{ Variable , NarrowVariable }
Descriptive Statistics	{ Dno , Eno , <u>Variable</u> , Mean, Median, Standard Deviation}
Statistics Type1	{ Dno , Eno , <u>Variable1</u> , <u>Variable2</u> , Statistical Test, Statistical Value, Significance Level}

Legend: Primary Key is Underlined and **Foreign Key is Boldfaced**.



〈그림 2〉 EFRS 인터페이스

〈그림 3〉은 실험변수를 “contraceptive”로 하였을 때 나타나는 EFRS의 검색 결과 예이다.

2. 3 유사기존검색시스템 (Simulated Traditional Retrieval System: TRS)

이 시스템은 그 명칭이 시사하는 대로 기

존의 정보시스템들이 가지고 있는 기능을 갖추도록 Boolean 연산자와 전후방절단기능을 바탕으로 짜여졌고 따라서 이용자는 저자, 표제, descriptor와 identifier 및 초록 내의 단어를 통해 데이터에 접근할 수 있었다 〈그림 4〉. 검색어로는 한 단어 또는 문구, 둘 다 가능하게 했고, 검색결과는 저자, 표제, 초록 그리고 descriptor를 써서 표시하도록 하였다

[Previous Document](#) [Next Document](#) [Back to Search Interface](#)

(Doc# 963) Herold, Edward S (1981) Contraceptive embarrassment and contraceptive behavior among young single women Journal of Youth and Adolescence June vol 10(3) 233-242

An 8-item scaled questionnaire on contraception access, a 9-point values scale, a survey methods of contraception use were administered to nonvirgin, currently dating high school and college women (N=35 and 230, respectively) to determine embarrassment factors in access to use of contraceptives. Levels of perceived embarrassment in access were related to proximity to parental home and to the specific method sought. Other factors significantly predictive of embarrassment included parental and peer attitudes toward premarital sex, perceptions of sexual guilt, and difficult access to contraceptives and contraception planning. The overall strong r between embarrassment and use is emphasized for study by birth control counselors and educators. 4 tables. L. Whittenmore.

Variable 1	Variable 2	R	P
Contraceptive embarrassment in obtaining birth contraceptives from a pharmacy close to where parents live	Career aspirations	0.20	0.01
Contraceptive embarrassment in obtaining birth contraceptives from a pharmacy close to where parents live	Dating commitment	-0.03	
Contraceptive embarrassment in obtaining birth contraceptives from a pharmacy close to where parents live	Premarital intercourse attitudes	0.17	0.01
Contraceptive embarrassment in obtaining birth contraceptives from a pharmacy close to where parents live	Religiosity	0.18	0.01
		0.00	

Record: 14 of 1 1 of 14 of 4

<그림 3> EFRS 검색 결과표의 예

Information Retrieval System

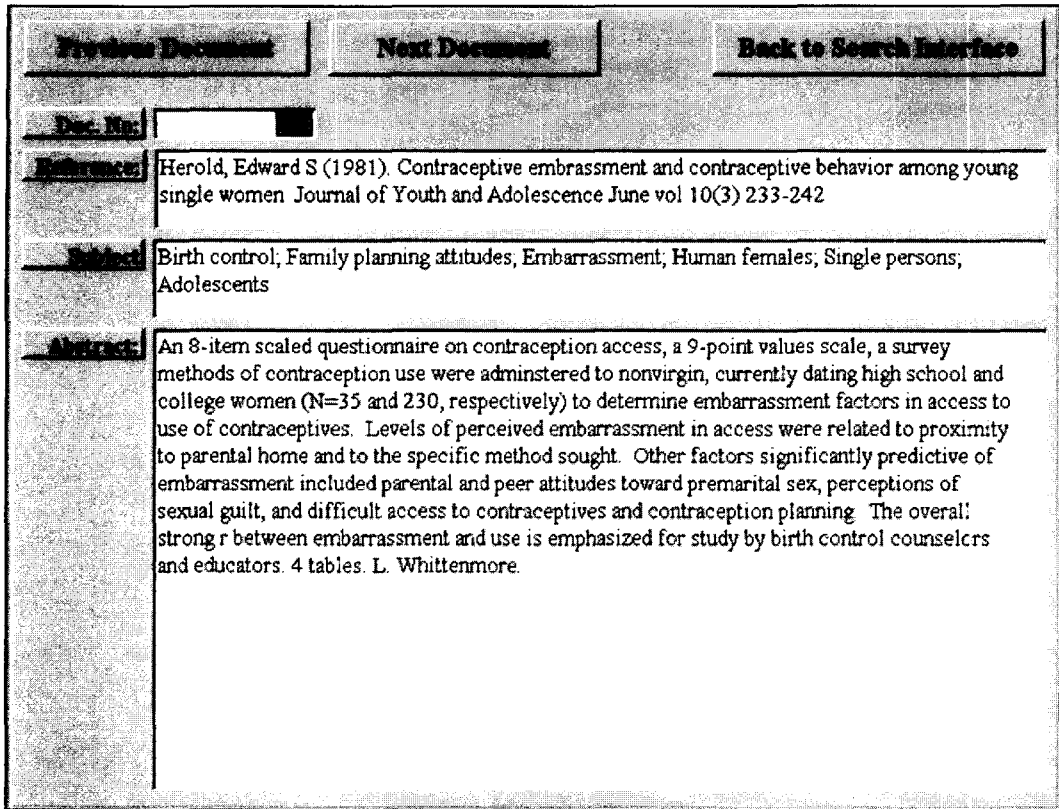
↕

Choose Field(s) to Search Author Title Subject Abstract

Enter Search Term(s): AND

OR OR

<그림 4> TRS 인터페이스



〈그림 5〉 TRS 검색 결과표의 예

〈그림 5〉. 인터페이스가 달라서 일어나는 문제를 방지하기 위하여 이 시스템 역시 EFRS의 것과 같은 관계형 DBMS 위에 구축하였다.

2. 4 데이터베이스 형성

“관계상 실험변수”가 학술논문의 색인 및 검색용어로 적합함을 알아보기 위해 필요한 실험용 DB는 인문사회과학 계통의 데이터베이스들 (ERIC, SocioFile, PsychInfo) 에 수록된 메타분석(meta analysis)의 서지조

사를 기점으로 구축하였다. 이 방법은 메타 분석이 한 주제에 관한 포괄적인 결론을 추론할 목적으로 그 주제를 다룬 수많은 연구들을 종합하는 것이므로 이론상 합리적인 것이었다. 실험용 DB 내용을 인문사회과학 분야의 문헌들에 국한시킨 이유는 자격을 갖춘 실험 대상자의 폭을 넓히는데 있었다. 이 실험용 DB의 설계 과정과 “관계상 실험변수”의 추출 방법에 관한 자세한 사항은 저자의 다른 논문들을 참조하기 바란다 (Oh, 1998; Oh, 1995).

3. 연구 내용

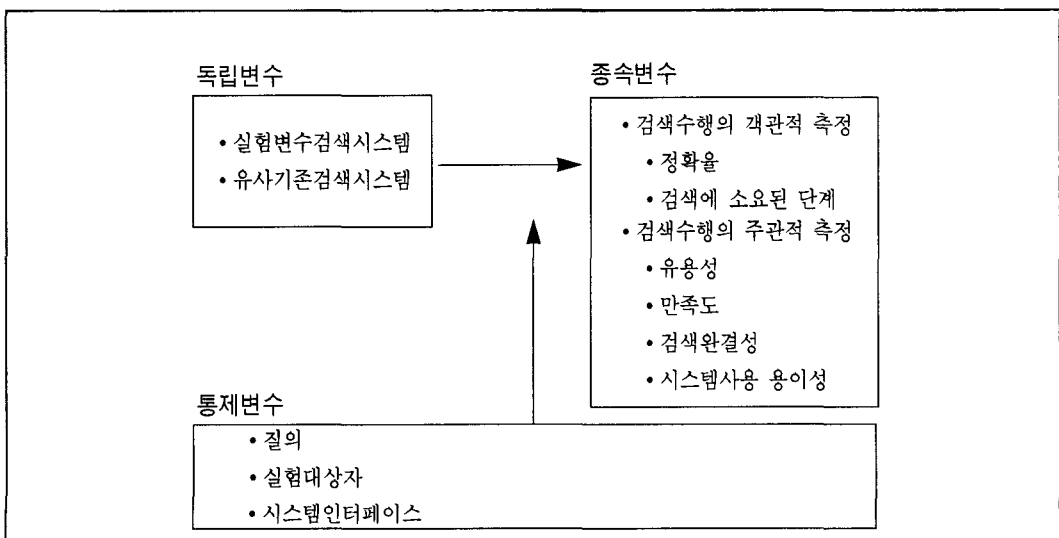
3.1 연구 디자인

이 연구에서 논의한 독립변인은 시스템 유형 (EFRS, TRS)이었고 종속변인으로서의 시스템 효율성은 크게 객관적인 면과 주관적인 면으로 구분하였다. 이 중 객관적인 효율성은 검색 정확율과 검색에 소요된 단계 (검색어와 연산자로 출력된 결과 하나를 기본단위로 했을 때 한 질의 만족에 필요한 이 단위의 총 수)로, 주관적인 효율성은 이용자의 시스템 유용성에 대한 평가 (검색항목의 유용성, 시스템특징의 유용성, 적합성 판단의 용이성), 만족도, 이용자가 검색결과에 내린 완결성 평가 및 시스템 사용의 용이성 등으로 측정하였다 <그림 6>.

3.2 귀무가설

이 연구에서 설정한 귀무가설들은 다음과 같았다.

- 가설 1. 질의 검색에 있어서 TRS와 EFRS의 정확율에는 차이가 없다.
- 가설 2. 할당된 검색을 끝내기까지 TRS와 EFRS에 소요된 검색단계의 수에는 차이가 없다.
- 가설 3. TRS와 EFRS로 검색된 항목의 유용성에 관해 사용자가 내린 평가에는 차이가 없다.
- 가설 4. TRS와 EFRS가 각각 제공하는 시스템특징들에 관한 사용자의 유용성 평가에는 차이가 없다.
- 가설 5. TRS와 EFRS로 검색된 문헌의 적합성 판단의 용이성에 관한 사



<그림 6> 실험 변수들 간의 관계

용자의 평가에는 차이가 없다.

가설 6. TRS와 EFRS의 검색결과에 대한 사용자의 만족도에는 차이가 없다.

가설 7. TRS와 EFRS의 검색완결성에 대한 사용자의 인지에는 차이가 없다.

가설 8. TRS와 EFRS의 사용 용이성에 관한 사용자의 판단에는 차이가 없다.

<표 2>는 이상의 귀무가설들을 종속변인 및 측정성격과 대조한 것이다.

3. 3 실험과정

검색시스템의 성능을 평가하는 방법으로 일정 데이터베이스의 범위에 관한 일반적 설명만 제시하고 이용자의 임의대로 그 데이터베이스에서 원하는 것을 찾으도록 하는 방법과 데이터베이스의 내용에 관련된 질의를 사전 제시하고 이용자로 하여금 이를 검색하도록 하는 방법, 이 두 가지가 있을 수 있는데, 이 연구에서는 가능한 한 다양한 성격의 질의를 다루기 위하여 후자의 방법을 택하였다.

실험참가자들로는 포스터, e-mail, 강의시간을 빌린 광고 등 다양한 방법으로 총 28명의 대학원생들(박사과정 13명, 석사과정 15명)이 모집되어 가상의 이용자 (hypothetical user)가 제시한 질의를 검색하라는 과제를 부여받고 아래와 같은 순서로 EFRS와 TRS를 실험하였다. 참고로 이들에게는 언제 어떤 이유로든 임의로 실험을 중단할 수 있는 권리가 있었다.

- 학습효과로 인한 bias를 피하기 위해 실제 실험의 것과 전혀 다른 내용의 교육용 데이터베이스와 질의로 실험참가자가 TRS와 EFRS에 익숙해질 때까지 사용법에 관한 실습을 선행한다.
- 실험참가자는 성격이 다른 두 개의 질의(일반적 질의, 구체적 질의)를 시간제한 없이 검색한다. 이 때 실험참가자들의 반은 TRS를 써서 할당된 질의들을 검색한 후 EFRS를 이용하도록 하고, 나머지 반은 그 역의 순서로 검색하도록 한다. (한 시스템이 어떤 특정성격의 질의 만을 잘 수행하는 상황에서 실험

<표 2> 귀무가설, 종속변인 및 측정 요약

귀무가설	종속변인	측정
1	정확율	객관적 측정
2	검색에 소요된 단계	객관적 측정
3	검색항목의 유용성	주관적 측정
4	시스템특징의 유용성	주관적 측정
5	적합성 판단의 용이성	주관적 측정
6	검색결과에 대한 만족도	주관적 측정
7	검색결과 완결성에 대한 평가	주관적 측정
8	시스템 사용의 용이성	주관적 측정

결과가 그려져지는 것을 방지하고 시스템 사용순서로 말미암은 bias를 배제함)

- 한 탐색이 끝나면 TRS는 저자, 서명, 자료원, descriptor 및 초록으로 그 결과를 보여 주고, EFRS는 이와 동일하나 descriptor 대신 “관계상 실험변수” (실험변수 및 그 관계, 통계수치)로 그 결과를 나타낸다. 실험참가자가 가상의 질의에 견주어 검색된 각 문헌의 적합성을 결정하는 동안 연구팀은 검색에 소요된 단계를 개별적으로 관찰 기록한다.
- 각 실험참가자는 session이 종결된 후 EFRS와 TRS의 효율성을 주관적으로 평가하기 위한 설문지에 답한다.

4. 연구 결과 및 분석

〈표 3〉은 SAS의 paired t-test를 써서 처리한 귀무가설 1, 2에 관계된 통계이다. 먼저 정확율에서 두 검색 시스템 사이에 유의한 차이점이 나타났는데 ($p=0.0125$), 이것은 EFRS가 TRS보다 실험적 질의를 더 잘 수행했다는 것을 뜻한다. 둘째로, 사용자들이 검색을 완료하는데 소요한 시간은 EFRS에

서 보다 TRS에서 확실히 더 길었고 ($p = 0.0097$), 따라서 좀 더 세밀한 검색 기능을 가진 EFRS 같은 시스템이 검색에 드는 시간을 줄일 수도 있다는 추론이 가능하였다.

〈표 4〉는 SPSS의 Wicoxon Matched-Pair Signed-Rank Test(EFRS-TRS)를 사용하여 추출한 귀무가설 3-8에 해당하는 통계 결과를 보여 준다. 검색된 항목의 유용성에 관한 평가에서는 11명의 사용자가 TRS를 선호한 반면 10명의 사용자가 EFRS를 선호하는 현상을 보였는데, mean rank상 후자가 전자보다 높았으나 두 시스템 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다 ($p = .7151$). 그러나 시스템 특징의 유용성과 적합성 판단의 용이성에서 각각 유의한 차이가 나타남으로 ($p = .0000$, $p = .0001$) EFRS가 TRS보다 사용자의 검색을 더 잘 도왔다는 결론이 가능하였다. 이어서 검색 결과에 대한 만족도 ($p = .0001$) 및 검색의 완결성 판단 ($p = .0014$)에 있어서도 두 시스템 간에 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 따라서 EFRS로 검색한 결과가 사용자에게 더 만족스럽고 완전하다는 느낌을 주었다고 볼 수 있다. 마지막으로 시스템 사용의 용이성에 있어서 두 시스템들 간에 유의한 차

〈표 3〉 객관적 효율성 평가를 측정한 통계값

Parametric Measurements of Objective Performance						
종속변인	시스템	Mean	Mean Diff.	STD Error	Statistical Significance ($p \leftarrow 0.05$)	Better System?
1: 정확율	TRS	0.6497	-0.1118	0.0417	Yes	EFRS
	EFRS	0.7615				
2: 검색에 소요된 단계	TRS	3.6428	1.0535	0.3782	Yes	EFRS
	EFRS	2.5892				

〈표 4〉 시스템의 주관적 효율성 평가를 측정된 통계값

Non-Parametric Measurements of Subjective Performance					
종속변인	Sign	Cases	Mean Rank	Statistical Significance (p <= 0.05)	Better System?
검색 항목의 유용성	- Ranks	10	12.60	No	
	+ Ranks	11	9.55		
시스템 특징의 유용성	- Ranks	25	14.48	Yes	EFRS
	+ Ranks	2	8.00		
저합성 판단의 용이성	- Ranks	21	15.71	Yes	EFRS
	+ Ranks	5	4.20		
검색 결과의 만족도	- Ranks	23	15.52	Yes	EFRS
	+ Ranks	4	5.25		
검색 완료성에 대한 평가	- Ranks	23	14.00	Yes	EFRS
	+ Ranks	4	14.00		
시스템 사용의 용이성	- Ranks	9	10.00	No	
	+ Ranks	8	7.88		

이가 나타나지 않은 것 ($p = .5228$)은 주목할 만한 점인데, 이로써 “관계상 실험변수”라는 새 요소의 도입이 일반 검색과정의 난이도에 별다른 변화를 초래하지 않는다는 추론이 가능하였다.

5. 결론

5. 1 연구 결과의 일반화에 관한 고려

EFRS가 TRS에 비해 전반적으로 우수한 검색수행능력을 보인 이 연구의 실험결과를 광의로 해석하기에 앞서 이 연구에서 불가피했던 두 가지 제약 사항들을 먼저 살펴볼 필요가 있겠다. 그 첫째는 실험대상자가 모두 대학원생들이었다는 점에서 비롯된 이용자 population에 관한 문제이고, 둘째는 실험 데이터베이스에 상관관계를 다룬 학술논문들

만 입력됐었다는 데이터베이스의 성격에 관한 문제이다.

TRS와 EFRS를 비교하는 실험이 1시간 30분 내지 2시간 가량을 소요하는 긴 작업이었기 때문에 여러 통로를 빌린 노력에도 불구하고 실제로 이 연구의 가장 어려운 측면 중 하나가 실험대상자를 모집하는 일이었다. 참가자 전원이 대학원생들이었으므로 여기서 이용자에 관한 포괄적 결론을 내리기는 쉽지 않다. 그러나 실험대상자들 가운데서도 특히 박사과정에 있는 학생들, 즉 ‘연구 문화’에 접어들기 시작한 사람들이 더 강하게 EFRS를 선호했다는 사실에 비추어 학술논문에 관심이 많은 이용자 전반에 이 실험결과를 적용하는 것에도 큰 무리는 없다고 보아야 하겠다.

“관계상 실험변수”를 이용한 EFRS가 학술논문의 검색에 매우 효율적이라는 이 연구 결과가 과연 상관관계 보다 더 복잡한 통계

를 쓴 학술논문의 검색에도 적용될 수 있는가 하는 의문 또한 제기될 수 있겠지만, 이는 EFRS의 선호 원인이 상관관계에 얽혀있다고 보다 실험변수들 간의 관계 및 통계수치들을 통한 검색이 가능하고 또 그것들을 검색결과로 즉시 제공됐다는 점에 있었기 때문에 복잡한 통계도 시스템화 되면 유용하게 쓰이리라 짐작된다.

결론적으로 이 연구는 실험변수, 변수들 간의 관계 및 통계수치로 대변될 수 있는 관계성을 학술논문의 색인 및 검색어로 이용할 때 정확율이 향상되고 검색에 드는 노력이 줄며 사용자의 만족도가 높아질 수 있다는 것을 증명한다고 하겠다.

5. 2 시사점

마지막으로 실험변수검색시스템이 기존의 정보검색시스템을 어떻게 보완할 수 있는지, 그 특징들을 고찰해 보고자 한다.

- 관계적 검색어 명시 (Specifying search terms in relationship): EFRS에서는 이용자가 변수들 사이의 관계를 가지고 탐색 요구를 명시화할 수 있다. 기존의 색인어는 고립적으로 자료들에 할당되었고 이것은 색인어들 사이에 관계에 대한 명시가 없다는 것을 의미한다. 만약 색인어들 간의 관계가 명시될 수 있다면, 정확율을 높일 수 있을 것이다. EFRS는 이용자로 하여금 변수들 사이의 관계정도와 방향(긍정적인가 혹은 부정적인가)을 명시할 수 있는 기능이

있다. 기존의 정보검색시스템은 변수 지향적이거나 구체적 질의를 잘 탐색할 수 없지만, EFRS는 그런 질의를 수용할 수 있다.

- 변수간의 관계 탐구 (Exploring relationships among variables): EFRS는 모든 자료들로부터 추출한 실험변수사이의 관계를 저장하고 있기 때문에 한 변수를 검색어로 주고 그와 함께 연구된 모든 연계변수들을 탐색할 수 있다. 예를 들어, 우유가 다양한 신체기능에 어떠한 영향을 끼치는가를 찾는 연구에 관심이 있는 이용자를 가정해 보자. EFRS를 사용하여 이미 어떠한 종류의 변수들이 연구되었는지 즉시 확인해서 그 이용자에게 우유를 마시는 것과 연관된 모든 변수들을 제공할 것이다. 이것은 무슨 변수가 여전히 연구에 필요한가를 결정하는데 도움이 될 것이다. 더우기 우유와 관련된 변수들을 한번 살펴보고 난 후, 그 리스트에서 다른 한 변수를 뽑아내어 그 변수와 관련해서 연구된 변수들을 계속 검색할 수도 있다. 이러한 탐색과정은 이용자가 필요한 모든 정보를 수집할 때까지 계속될 수 있다. 이런 기능은 데이터베이스안의 모든 자료들로부터 추출한 실험변수들 간의 관계를 탐구함으로써 새로운 연구 아이디어를 떠올리게 하는 유익을 제공한다.
- 내재적 지식 추론 (Inferring implicit knowledge): EFRS는 또한 실험변수들 간의 관계에 기반하여 내재적 지식을

추론할 수 있다. 예를 들어, 변수A와 변수B가 높은 상관관계가 있고 변수B와 변수C가 상관관계가 있다고 가정한다면, EFRS는 비록 변수A와 변수C의 관계가 연구되지 않았다고 해도 변수A와 변수C는 상관관계가 있을 가능성을 제시한다 (Swanson, 1987). 만약 실험변수들의 통제어가 구성된다면 내재적 지식을 추론하는 기능은 더욱더 강화될 수 있다. 예를 들면, “우울증”과 “자부심” 사이에 높은 상관관계가 있고 덧붙여, “자부심”과 “상호의존 (codependency)” 간에도 높은 상관관계가 있다는 연구 결과는 있지만, “우울증”과 “상호의존 (codependency)” 사이의 관계를 보여주는 구체적인 연구결과가 없는 경우에도, “우울증”과 “상호의존 (codependency)” 사이의 관계에 대한 강한 개연성이 있다는 것을 가정할 수 있다. 이것은 이 두 변수들 간의 관계에 관한 새로운 발상을 도와 줄 수 있다.

- 연구결과의 일관성 점검 (Checking the consistency of research findings): EFRS를 사용하면 데이터베이스안의 모든 자료들로부터 추출된 실험결과들의 일관성이나 불일치성을 쉽게 점검할 수 있다. 예를 들어 이용자가 수면에 대한 우유의 효과를 연구한 모든 연구결과들은 체크하고 싶어한다면, EFRS는 그러한 관계를 명시하고 있는 모든 연구결과들을 즉시 검색할 수 있다. EFRS는 실험변수들 간의 관계, 또 그와 관련된 통계수치를 관계적으로 저장하

고 있기 때문이다. EFRS는 또한 메타분석을 원하는 이용자들에게 더욱 유용한 도구가 될 것이다. 그 이유는 연관된 변수들을 연구한 문헌들의 검색이 현 기존의 정보검색시스템보다 더욱 쉽게 이루어질 수 있기 때문이다.

- 피드백검색에서 실험변수 간의 관계 활용 (Using relationships in feedback searching): EFRS는 피드백을 제공을 위한 색다른 방법을 제공할 수 있다. 대부분의 정보검색 피드백 메카니즘은 단일어기반의 접근에 근거하고 있다 (Spink, 1995; Salton & Buckley, 1990). 그러나 변수간의 관계를 이용하면 더 나은 검색 정확율을 얻을 가능성이 있다. 왜냐하면 EFRS는 변수간의 관계를 명시하기 때문에, 피드백 검색어를 관계적으로 제공할 수 있기 때문에 단일어기반의 피드백 접근에 비해 검색 정확율을 강화시킬지도 모른다. 이용자가 너무나 많은 자료가 검색되었을 때, 피드백검색이 관계상 실험변수들을 사용하면 검색 결과를 구체적으로 제한할 수도 있다. 대부분의 피드백 메카니즘은 상위어(broad term)와 하위어(narrow term)를 사용하고 있으며, 이것은 재현율과 정확율 사이에 역관계가 있음을 말한다. 만약 시스템이 그 피드백 과정에서 관계상 실험변수들을 이용한다면, 이용자들은 정확율을 유지하면서 재현율을 높일 가능성이 있다.
- 색인어의 specificity 딜레마에 대한 조명 (Addressing the specificity dilemma

in index languages): 색인언어를 만드는 데 있어서 어려운 문제중의 하나는 색인어가 어느 정도까지 세부적이어야 하는 가이다. 만약 변수명이 색인어로 이용이 된다면, 자동적으로 그 문제는 해

결되는 것이다. 그 이유는 각 학문분야의 연구에서 일반적으로 사용되는 실험 변수들이 색인어로 사용될 것이기 때문이다.

참 고 문 헌

- Maron, M.E. (1977). On indexing, retrieval and the meaning of about. *Journal of the American Society for Information Science* 28: 38-43.
- Oddy, R.N., Palmquist, R.A. and Crawford, M.A. (1986). Representation of anomalous states of knowledge in information retrieval. *Proceedings of the 49th annual meeting of the American Society for Information Science*, 248-254.
- Oh, Sam G. (1998). Document representation and retrieval using empirical facts: Evaluation of a pilot system. *Journal of the American Society for Information Science* 49(10): 920-931.
- Oh, Sam G. (1995). An empirical fact retrieval system: An entity-relationship and relational approach. Ph.D. Dissertation - Syracuse University.
- Salton, G. & Buckley, C. (1990). Improving retrieval performance by relevance feedback. *Journal of the American Society for Information Science* 27(4), 288-297.
- Spink, A. (1995). Term relevance feedback and query expansion: relation to design. *Information Processing & Management*, 31(2): 161-71.
- Swanson, D.R. (1987). Two medical literatures that are logically but not bibliographically connected. *Journal of the American Society for Information Science* 38(4): 228-233.
- Swift, D.F., Winn, V., & Bramer, D. (1978). 'Aboutness' as a strategy in the social sciences. *Aslib Proceedings* 30: 182-187.
- Wilson, P. (1978). Some fundamental concepts of information retrieval. *Drexel Library Quarterly*, 14, 10-24.