Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol.19, No.1 2000. 4. 30

PC통신서비스를 위한 데이터베이스 메뉴 구조에 대한 GOMS 분석

GOMS Analysis of Database Menu Structure for PC Communication Services

윤 철 호*, 노 병 옥*

ABSTRACT

This study reviews several database menu structure for pc communication services to examine the efficiency of database menu structure. Database menu systems of 5 major pc communication companies were analyzed by GOMS methodology, a description of the knowledge that a user must have in order to carry out tasks on system. Also, each database access time of 4 pc communication companies were measured with internet pc environment in laboratory. It is recommened that another menu design strategies (for example, broad-shallow rather than narrow-deep) should be adopted because current menu structures have inefficient procedures to access those database.

Keywords: GOMS, database menu structure, user interface

* 선문대학교 공과대학 산업공학과

1. 서 론

인터넷, PC통신의 발달에 힘입어 PC를 통해 자신이 원하는 정보를 구하려는 사용자가 급격히 증가하고 있다. 이와 더불어 사용자에게 필요한 정보를 보급하려는 IP들도 증가추세에 있다.

80년대 이후 데이터베이스의 정보를 체계화 하기 위한 데이터베이스 설계기법에 대한 많은 연구가 수행되어 왔다. 이 경우, 주된 연구방향으로 메뉴구조에 대한 연구가 수행되었으며, 특히 메뉴구조를 깊고 좁게 할 것인가 또는 넓고 얕게 할 것인가에 대해 폭넓은 실험이 행해졌다.〔Paap,1988〕 이러한 메뉴구조에 의한 데이터베이스구조 설계는 데이터의 내용이 과거의 문자위주의 정보인 경우, 정보 전송량이 작기 때문에 일반전화선, 인터넷 등의 기존의 통신망에서도 쉽게 구현이 가능하고 실용성이 컸다. 따라서 메뉴의 수, 계층수, 노드수에 있어서 제약이 크지 않았다. 그러나 멀티미디어시대에 있어서 정보의 내용은 그래픽, 사운드, 동화상, 이미지 등 데이터의 양이 기하급수적으로 증가하게 되었다. 메뉴자체도 GUI (Graphical User Interface)의 도입추세로 인하여 멀티미디어 데이터의 이용이 증가하고, 기존의 통신망 환경하에서는 과거의 메뉴체계에 의한 데이터베이스의 형태로는 사용자가 필요한 정보에 접근하는데 커다란 문제가 발생하게 된다. 그 문제란 사용자는 필요한 정보를 얻기 위해 top menu에서 점차적으로 메뉴체계를 따라 원하는 정보에 접근하고자 하는데, 현재의 통신망으로는 메뉴와 메뉴를 연결하는데 필요한 시간이 길어지고 이에 따라 사용자는 장시간 시스템반응을 기다리게 된다. 그 결과, 사용자는 시스템의 반응을 기다리지 못하고 시스템에서 이탈해버리는 경향이 증가하게 되며 이는 상용을 목적으로 하는 데이터베이스 사업자에게는 치명적인 결과가 된다.

본 연구는 PC통신용 데이터베이스 메뉴체계에 대해 분석하여 문제점을 지적하고 개선방법에 대해 고찰하고자 한다. 이를 위해 국내의 5대 PC통신서비스에서 제공하는 데이터베이스를 대상으로 GOMS분석 및 실시간 계측방법을 병행하여 데이터베이스의 메뉴구조를 분석한다.

2. 실험방법

2.1 개요

PC통신용 데이터베이스 메뉴체계를 분석하기 위해 국내의 5대 PC통신 서비스 제공업자들이 연구 진행기간(1998.6~1998.10) 동안 제공하는 데이터베이스를 분석대상으로 선정하였다.

PC통신 서비스 제공업자들이 제공하는 데이터베이스의 종류는 매우 다양하고 방대하기 때문에 그 중에서 교육/취업, 증권/금융, 문화/레저의 3분야를 대상으로 선정하였다. 데이터베이스를 탐색하기 위해 각각의 PC통신 서비스 제공업자들이 개발한 PC통신용 소프트웨어를 이용하였다.

연구수행은 크게 두 가지로 구성된다. 첫째

는 GOMS분석을 이용한 정량적 예측기법이고, 둘째는 본 대학의 실험실에서 직접 PC 및 인터넷을 이용하여 실제로 데이터베이스를 탐색하였다.

2.2 GOMS분석기법

데이터베이스 메뉴체계를 분석하기 위한 척도로서 주로 처리시간 및 에러율이 이용된다. 본 연구에서는 PC통신용 데이터베이스 메뉴체계를 분석하기 위해 처리시간을 척도로 이용하였다. 처리시간이란 사용자가 데이터베이스의 top menu에서 원하는 정보를 찾을 때까지 소요되는 시간을 말한다. 일반적으로 PC통신의 경우 처리시간에는 PC의 처리능력, 네트워크, PC통신 서비스 제공업자의 시스템 성능 등, 데이터베이스 메뉴체계와는 무관한 시간이 포함된다. 따라서 데이터베이스 메뉴체계를 분석하기 위해서는 메뉴체계의 구조와는 무관한 시간을 배제하여야 한다.

이를 위해 GOMS분석기법을 이용하였다. 즉, off-line 상태에서 사용자가 PC통신의 데이터베이스 메뉴체계에 따라 원하는 정보에 접근하기까지 소요되는 이론적 시간을 GOMS모델에 의해 분석한다. GOMS분석이란 Card등(1983)이 제안한 절차적 지식 시뮬레이션 기법으로서 사용자가 컴퓨터를 이용하여 업무를 처리하는 시간을 정량적으로 예측하기 위해 개발하였다. GOMS모델 분석을 위해 필요한 연산자(operator)는 Kieras(1999), 윤철호B(1998), 윤철호A(1998)의 연구에서 정의된 연산자를 이용하였다.

2.3 실측기법

본 대학의 실험실에서 인터넷에 연결한 PC를 이용하여 PC통신 회사별로 각 PC통신에 접속한 후 데이터베이스 탐색처리 시간을 측정하였다. 5대 PC통신서비스 중 연결이 원활하지 않았던 1개회사를 제외하고 최종적으로 4개의 PC통신 서비스를 분석 대상으로 정하였다.

측정은 주말을 피한 월요일에서 목요일까지 오후 3시에서 오후 5시 사이에 각 PC통신별로 각각 4회씩 이루어졌다. 측정순서는 4개의 PC통신의 순서가 골고루 배치되도록 정하였다.

실험자들은 사전에 교육을 통하여 각 PC통신회사의 PC통신용 소프트웨어에 익숙해져 있는 상태이고, 각 업무별로 데이터베이스를 탐색하는 경로에 대해 숙지하고 있다. 즉, 실험자들은 교육/취업업무에서는 특정 분야의 취업 정보를, 증권/금융업무에서는 특정지역의 아파트시세 정보를, 문화/레저업무에서는 특정일의 농구 경기 결과 정보를 탐색하게 되는데, 실험자들은 최종정보에 도착하기 위한 경로를 숙지하고 있다.

전술한 3개 분야의 최종 정보에 도착할 때까지 각 PC통신회사별로 설계된 메뉴구조에서의 계층수 및 노드수는 표1과 같다. 여기서 계층수란 최종정보에 도달하기까지의 화면의 수를 말하며, 노드수란 한 화면이 담고 있는 정보의 선택지를 말한다.

표1. 각PC통신회사별 메뉴구조의 계층수 및 노드수

	교육/취업					증권/금융					문화/레저				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
계층 1	23	37	29	22	37	23	37	29	22	37	23	37	29	22	37
계층 2	30	29	31	23	27	23	20	27	27	24	32	19	31	23	22
계층 3	33	19	12	31	15	25	8	25	25	24	23	20	38	18	27
계층 4	12	12	12	18	13	20	23	70	13	62	12	16	20	22	
계층 5	30	15		16	33	45	8	25	21	8	30	19	22	12	
계층 6				12		30	15		12						

3. 실험결과

3.1 GOMS분석기법 결과

각 PC통신별로 3개의 분야에 대해 미리 정해진 정보를 탐색하는데 소요되는 시간을 GOMS분석에 의해 얻은 결과치를 정리한 결과는 그림 1.과 같다.

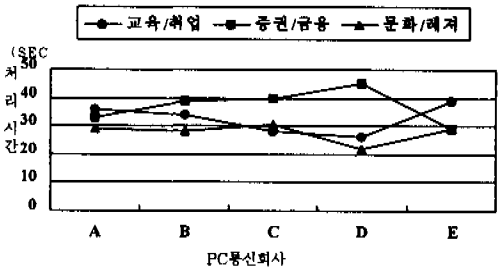


Figure 1. GOMS values for PC communication services

각 PC통신 및 업무를 요인으로 하여 분산분석을 실시한 결과 통계적으로 유의한 차는 발견할 수 없었다.

($F_A = 0.06$, $F_{(0.05)} = 3.84$; $F_B = 2.47$, $F_{0.05} = 4.46$) 이 결과는, 전술한 3개 업무에 대해 각 PC통신별로 설계된 메뉴구조상으로는 탐색처리시간의 차이가 있다고 볼 수 없는 것을 의미한다.

3.2 실측기법 결과

각 PC통신별로 3개의 분야에 대해 미리 정해진 정보를 탐색처리 시간을 실제 시스템에 의해 계측한 결과치를 정리하면 그림 2.와 같다.

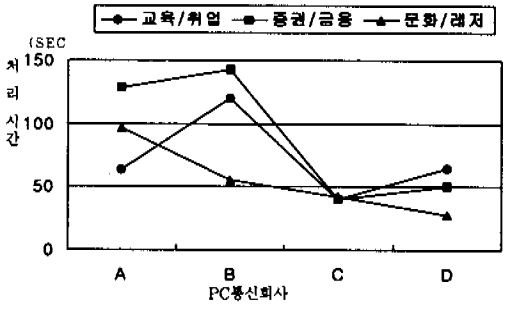


Figure 2. Database search time for PC communication services

각 PC통신 및 업무를 요인으로 하여 분산분석을 실시한 결과 통계적으로 유의한 차를 발견하였다.

($F_A = 9.82$, $F_{(0.01)} = 4.89$; $F_B = 3.53$, $F_{(0.05)} = 3.47$) 이 결과는, 전술한 3개 업무에 대해 실제 시스템 반응시간을 포함한 탐색처리시간이 각 PC통신별로 차이가 있다는 것을 의미한다.

4. 고 찰

4.1 GOMS분석 대비 실측기법 비교

각 PC통신별 데이터베이스 탐색 처리시간을 GOMS분석에 의한 방법과 실제시스템 반응 측정방법에 의해 관찰한 결과, 탐색처리시간에 서로 차이가 있다고 할 수 있다.

일반적으로 GOMS분석에는 시스템 반응시간을 포함시키기는 하지만 본 연구에서는 의도적으로 시스템 반응시간을 배제하였다.

실제시스템 반응시간에는 다음과 같은 3가지 변수가 포함 될 것으로 기대된다. 첫째는, 네트워크의 성능으로 인한 시간변화이다. 본 연구에서는 동일한 PC에서 동일한 성능의 인터넷 환경에 의해 실험이 행해졌기 때문에 이 부분에 의한 차이는 무시할 수 있다.

둘째는, 시스템 성능에 의한 시간변화이다. 각 PC통신 서비스 제공업자별로 시스템의 성능이 다르기 때문에 생길 수 있는 시간변화를 말하는데, 현재 각 PC통신업자는 각자 시스템 최적화를 위해 노력하고있고, CUI(character-based user interface)환경에서는 그다지 성능차이가 보이지 않았기 때문에 이 부분에 의한 차이는 상대적으로 저평가 할 수 있다고 판단된다.

셋째는, 데이터베이스 메뉴설계가 과거의 CUI 환경에서 GUI 환경으로 변화한 점을 들 수 있다. 즉, 하나의 메뉴화면이라 하더라도 CUI 환경에서의 데이터 파일의 크기의 차는 상대적으로 적으나 GUI 환경에서는 메뉴화면에 이미지 파일이 다수 포함되므로 하나의 메뉴라 하더라도 각 PC통신별로 전송되어야 할 데이터의 크기는 상대적으로 다르다고 볼 수 있다. 따라서, 본 연구에서 GOMS분석의 결과치와 실측기법의 결과치가 통계적으로 유의한 차가 있게된 근본원인은 데이터베이스 메뉴화면이 GUI 환경에서 설계되었고, 이로인해 전송되는 데이터의 전송량이 상대적으로 다른 것이 가장 큰 원인이라고 생각할 수 있다.

4.2 menu balancing method

전 절에서 고찰한바와 같이 지금과 같은 저속의 네트워크 환경에서는 데이터베이스 탐색 소요시간에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 전송되는 데이터의 전송량이다. 따라서, 데이터베이스 메뉴구조를 설계하는데 있어서 가능한한 데이터 전송량을 줄이기 위한 노력이 필요하며 이는 현재의 GUI 추세와는 역행하는 것처럼 보여진다.

그럼에도 불구하고 각 PC통신별 데이터베이스 메뉴는 주로 정보의 의미론적 구분에 의해 설계되는 것으로 보여지며 이러한 설계기법은 데이터베이스 구조의 단계를 깊게하는 경향을 갖게 된다. 이는 필연적으로 전송해야 할 메뉴화면수가 증가하게 되고 데이터베이스 탐색처리시간을 늘리게 된다. 따라서, 기존의 의미론적 접근방법에 의한 메뉴설계 기법은 현재와 같은 저속의 네트워크 환경을 고려할 때 당분간 지양되는 것이 바람직하다고 생각된다. 즉 기존의 메뉴설계 방법은 필연적으로 메뉴별로 포함되는 데이터의 item수의 변화가 크다.

본 연구에서는 산업공학의 작업관리 분야에서 사용되는 line balancing method 방법을 본떠, menu balancing method 라고 하는 방법을 제안한다.

line balancing method가 제조업에서 생산 공정의 작업부하를 일정하게 유지시키는 것과 같이 menu balancing method는 한 메뉴에 포함되는 데이터의 item수를 일정 범위내에 유지시켜서 데이터베이스 구조를 변화시키는 방법을 말하는데, 이 방법을 사용하기 위해서는 메뉴에 포함되는 데이터의 의미론적 체계라는 기준이 가능한 한 완화되어야 한다는 전제가 따라야 한다.

여기서 메뉴항목 수는 어느 범위로 하는 것이 좋은가를 정할 필요가 있다. Mayhew (1992)에 의하면 한 화면에 포함되는 항목수는 사용자가 컴퓨터를 자주 활용하고 메뉴항목이 범주화가 가능하다면 20개 이상이라도 무방하다고 한다. 본 연구에서는 한 화면에 메뉴 항목 수를 20-25개로 정하고, 인위적으로 특정 PC통신회사의 업무영역을 정하여 기존 설계된 데이터베이스와 MBM법에 의해 인위적으로 재설계한 데이터베이스를 GOMS분석에 의해 정량적으로 평가하였다. 이 결과 데이터베이스의 단계는 7단계에서 6단계로 줄었고 노드(node)수는 96에서 51로 줄었다.

또한, GOMS기법에 의한 데이터베이스 탐색처리 시간은 기존의 2067.1(sec)에서 1318 (sec)로 탐색 처리시간이 크게 주는 것을 알 수 있었다.

이 결과를 표 2 에 제시한다. 여기서의 탐색처리시간이란 실험결과에서의 탐색처리시간과는 의미가 다르다. 즉, 실험에서의 탐색처리시간이란 TOP 메뉴에서 특정정보 (예, 특정지역의 아파트 시세 정보) 에 도달하기까지의 GOMS 분석에 의한 처리시간을 의미하였으나, 표 2 에 제시된 GOMS 분석시간이란 모든 최종 노드에 도달하기 위한 모든 경로의 시간을 합한 것이다. 이렇게 모든 경로의 시간을 합한 이유는 메뉴구조를 재설계한 효과를 전체적으로 파악하기 위해서이다.

표 2 . 특정 PC 통신 회사의 기존 데이터 베이스 및 MBM에 의해 재설계된 데이터 베이스의 GOMS 분석치

〈 기존 데이터 베이스 〉

계층	노드수	GOMS분석시간 (SEC)
1	3	2
2	4	32.2
3	23	330.8
4	7	144.3
5	40	1008
6	18	519
7	1	30.8
합계	96	2067.1

〈 MBM에 의한 재설계 〉

계층	노드수	GOMS분석시간 (SEC)
1	3	4
2	3	36.9
3	12	232.2
4	5	105.5
5	22	708.4
6	6	231
합계	51	1318

5. 결 론

각 PC통신별 데이터베이스 메뉴체계를 분석하기 위해 메뉴별 데이터베이스 탐색처리시간을 GOMS분석 및 실제계측에 의해 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 각 PC통신별 데이터베이스 탐색처리시간은 시스템 반응시간을 배제한 GOMS분석에서는 PC통신별 유의한 차이가 보이지 않았으나 실제계측한경우에는 PC통신별 유의한 차이가 관측되었다.

둘째, 이런 차이는 데이터베이스 메뉴화면 설계가 GUI 환경에 의해 설계되었고 이로인해 데이터의 전송량이 PC통신별로 상대적으로 다른 것에 기인한 것으로 보여진다.

따라서, 현재의 저속의 네크워크 환경에서 PC통신 데이터베이스 메뉴체계의 설계는 과거의 의미론적 접근방법에 의한 설계가 아닌 전체 데이터 전송량을 감소시키는 방향으로 설계되는 것이 바람직하며 구체적인 방법론으로는 첫째, 한 화면에 가능한 한 많은 item의 데이터를 담게하고 둘째, 전체적으로 데이터베이스의 단계를 가능한한 줄이는 방향으로 메뉴 구조의 설계가 이루어지는 것이 바람직하며 셋째, GUI에 의한 메뉴설계에 있어서도 가능한한 화면 구조를 단순화시키는 것이 바람직하다.

감사의 글

이 연구는 (주)한국PC통신의 지원에 의해 수행되었습니다. 실험에 참여한 선문대학교 산업공학과 김해선, 김재일군에게 감사드립니다.

참고문헌

윤철호A, "서로 다른 사용자 인터페이스 대화방식의 PC통신소프트웨어 사용편이성 평가 연구", 대한인간공학회 Vol.17, No. 2, pp.97-pp.104 , 1998.

윤철호B, KLM(Keystroke-Level Model) 분석에 의한 PC통신 소프트웨어 사용편이성평가.", 대한인간공학회 춘계학술대회 pp.173-pp.178, 1998.

Card, S.K., Moran, T.P. and newell, A. "The Psychology of Human Computer Interaction", Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale New Jersey, 1983.

Kieras.D, "A Guide to GOMS Task Anal-ysis" Kieras Homepage. in U. of Michigan, USA.

Mayhew, D. J., Software User Interface Design, Prentice Hall, 1992.

Paap,K. R., "Design of Menus" in M. Hela-nd(Ed.)Handbook of Human-Computer Interface, pp.205~ pp.234, Elsevier Science, 1988.

저자소개

◈ **윤 철 호** : 한양대학교 공학사
동경공업대학 공학박사
한국전산원 책임연구원
현 선문대학교 산업공학과 교수
관심분야 : 인간-컴퓨터 인터페이스
교육용 소프트웨어

◈ **노 병 옥** : 한양대학교 공학사
한양대학교 공학박사
전자부품연구소 선임연구원
현 선문대학교 산업공학과 교수
관심분야 : 공장자동화 시각정보처리

논문접수일 (Date Received): 1999/8/25
논문게재승인일(Date Accepted): 2000/1/7