

▣ 연구논문

그룹웨어를 통한 효과적인 객체지향모델링 및 설계^{*} -Effective Object-Oriented Modeling and Design through Groupware-

김 선 육**
Kim, Sun Uk
양 문희**
Yang, Moon hee

Abstract

This paper deals with effectiveness of Object-Oriented Modeling and Design(OOMD) through GroupSystems V which is a typical groupware or group decision support system(GDSS) to aid group work. Objective and subjective evaluations between traditional non-GDSS face-to-face group and GDSS-supported group have been performed in terms of modeling accuracy and subjective ratings, respectively.

Experimental results indicate that the GDSS group shows much better performance than the traditional group in the realm of OOMD. In particular, when a modeling task is not simple or not structured, the former outperforms the latter. Based on the questionnaire, the GDSS group feel more equal status and have less dominant voices than do the non-GDSS group. These facts show that GDSS can be used effectively for OOMD under Korean cultures.

I. 서론

최근 많은 관심을 받고 있는 객체지향기법은 소프트웨어의 위기론과 맞물려 전통적방법인 구조적 분석 및 설계 기법의 홀륭한 대안으로 떠오르고 있다. 실제로 많은 연구에서 전통적 방법에 대한 객체지향기법의 필요성 또는 장점이 여러 측면에서 강조되고 있다[16,31].

우선 객체지향기법은 유지 및 보수성 면에서 단연 뛰어나다. 전통적방법으로 프로그래밍이 되었을 때 타인이 그 프로그램을 이해하여 유지 또는 보수하기란 대단히 어렵고 그 비용 또한 대단히 크다. 심지어는 시간이 지남에 따라 프로그램 작성자 조차도 유지/보수가 점점 더 어려워지는 형편이다. 그러나 객체지향기법은 팀구성원 누구나 쉽게 유지와 보수를 가능케 해준다. 다음으로 객체지향기법은 개발생산성이 대단히 높다. 전통적방법으로는 전체 개발의 90%이후에 개발능력이 현격하게 떨어지는 소위 “90% Syndrome” 현상이 생기게 되어 생산성이 크게 떨어질 뿐만 아니라 사용자 요구가 변경될 때에는 거의 재작업을 해야할 정도로 치명적이다. 현장에서 사용자 요구의 변경은 개발 작업기간 중에 자주 일어나는 것이 현실이다. 그러나 객체지향기법은 재사용성이 높고 프로토타입을 개발하는데 대단히 효과적이어서 개발 생산성이 뛰어나다.

* 이 논문은 1997년 한국학술진흥재단의 공모과제 연구비에 의하여 연구되었음.

**단국대학교 산업공학과

또한 객체지향기법은 개념설계시에도 대단히 유용하게 쓰일 수 있다. 전통적방법으로는 개발자 그룹과 사용자그룹간의 의사소통을 원활하게 지원하지 못함으로 인한 경직성은 피할 수 없으며 사용자 만족감을 충족시키기에도 대단히 부족하다. 이외에도 개발팀이 라이브러리의 효과적인 이용에 어려움으로 인한 협업체제의 문제 등 전통적방법에 대한 객체지향기법의 장점들은 크게 강조되고 있다. 더구나 유수컴퓨터산업 조사회사인 가트너 그룹에 따르면 이 객체지향기술은 2000년대의 주도적 발전 가능분야로 점쳐지고 있다.

그러나 불행하게도 이러한 모든 장점들은 하나의 애로공정(Bottleneck)이 해결됨으로써만 가능하다는 점이다. 이 애로공정은 바로 객체지향모델링을 효과적으로 구축하는 것으로 클래스정의 및 계층도의 완성, 메시지/메소드의 정의 등을 포함한다. 이 분야는 일종의 Art로서 많은 정보시스템 분석 및 설계 기술의 발달에도 불구하고 뚜렷한 이론 또는 방법이 제시되지 못하고 있다. 따라서 개인이 객체지향시스템[22,23]을 구축할 때는 개인의 경험이나 휴리스틱에 크게 의존할 수 밖에 없다. 결국 개별적으로 시스템을 구축할 경우 주관적이고 폐쇄적 성격을 벗어날 수가 없음으로 인하여 객체지향기법이 제공하는 많은 장점들을 회생하고 있다.

이러한 문제점을 극복하기 위하여 현장에서는 개인보다는 팀에 의하여 시스템 개발을 추구한다. 그러나 불행하게도 팀으로부터 생기는 시너지 효과를 살리지 못하고 있는 것이 현실이다. 팀 구성원 각각이 그동안 습득하고 축적한 객체지향기법들은 서로 다를 수 있으며, 경우에 따라서는 같은시간 또는 같은 장소에 다수의 참여 분석가들이 동시에 참여할 수 없을 수도 있다. 또한 객체지향시스템 구축에 절대적으로 중요한 객체지향모델링에 팀으로 참여하더라도 그 구성원들의 의견교환이 얼마나 활발하게 이루어지는지 의문시 된다. 특히 윗사람 앞에서 강한 의견개진을 결례로 생각하는 것, 체면이나 참가자간의 유대관계 등을 중요시 하는 한국적 문화에서는 더욱 그러하다.

이러한 환경은 보다 나은 객체지향모델링을 구축하는데 주요한 저해요인으로 작용할 수 있으며, 결국 객체지향기법이 보유한 장점을 갖는 생산적인 시스템 구축을 불가능하게 만든다. 이상적으로는 다수의 전문가가 객체지향모델링을 수행할 때 그들의 전문적 식견 또는 경험이 전체적으로 무리없이 여과되고 융화되어 하나의 수렴된 객체지향모델링이 되도록 하는데 있다. 따라서 본 논문에서는 이러한 이상적 목표를 추구하도록 지원하는 한 방법론을 소개하고 그 효과를 실제로 규명하고자 한다.

II. 기존의 연구

객체지향모델링을 가능하게 하는 주된 개념은 객체지향기술에서 출발한다. 우선 이 기술에 대한 주요 방법론을 살펴보고, 방법론의 애로공정을 효과적으로 지원할 수 있는 그룹웨어에 대하여 후술한다.

1. 객체지향기술

Coad가 주장한 것처럼 객체지향 기법은 분석과 설계로 명확히 구분해서 보는 흐름이 있는 반면 분석과 설계를 구분 없이 사용하는 방법도 주요 흐름을 형성하고 있다. 객체지향 방법에 근접한 최초의 연구는 1980년대에 Peter Chen이 고안한 정보모델링(Information Modeling)방법으로 시작하였다. 초기의 객체지향 방법[27]들은 객체를 지원하기는 했으나 객체지향 기술의 주요 개념인 상속이나 클래스의 개념을 포함하지 못했다. 이 분야의 선구자 중 한 사람은 Grady Booch를 들 수 있으며 그 이후 많은 발전을 거듭해 그가 개발한 방법이 최근에는 상용화된 제품으로 변모하였다. 또한 Rumbaugh 등[26]에 의해 개발된 Object Modeling Technique(OMT)도 기존의 E-R모델에 클래스, 상속성, 클래스 행태등의 개념이 잘 포함되어 있다.

Hierarchical Object Oriented Design(HOOD)은 European Space Agency에서 개발된 것으로 Grady Booch[5] 방법론과 마찬가지로 Ada와 직접적인 연관을 갖고 있다. 여기에서 계층적이

라는 단어는 각 객체간의 HasA 관계를 강조하고 있음을 의미한다. HOOD의 설계방법은 품사에 따라 객체, 속성, 서비스를 찾아내는 Abbott의 방법론을 자동화한 도구로 지원한다. 일단 구조적 방법으로 데이터 흐름도를 작성하는 것처럼 분할기법을 이용하여 전체적인 윤곽을 잡은 후 각각의 객체에 대한 하위단계로 넘어가면서 상세설계를 한다는 점에서 Grady Booch 방법론과 유사하다. 그러나 HOOD방법은 상속성의 원리가 결여되어 있어 코드의 재사용성을 강화하지 못한다는 점에서 한계가 있다.

Wasserman 등에 의해 개발된 Object-Oriented Structured Design(OOSD)[16]은 객체지향 설계는 물론 기존의 구조적 설계를 모두 지원하기 위한 설계 개념으로 출발하였다. 따라서 구조적 설계의 구조도, Booch 방법, 계층과 상속성등을 모두 통합하고 있다. 그러나 HOOD와 달리 다양한 객체 형태의 설계방법을 제시한다 하더라도 설계와 개발 자체에 대해서는 상세한 절차를 제공하지 못하는 약점이 있다. Wirfs-Brock 등[31]에 의해 개발된 Responsibility-Driven Design(RDD)은 클래스, 클래스의 책임, 클래스간 협동에 의해 모델링 하는 방법이다. 초기 단계에서 다른 시스템과 마찬가지로 객체와 클래스가 식별된다. 이어서 그 시스템의 책임이 무엇인지 파악이 된 다음 클래스 별로 할당한다. 마지막으로 그 책임을 완수하기 위해 필요한 클래스들 간의 협동작업이 정의된다.

Peter Coad, Ed Yourdon과 Jill Nicola는 객체지향 분석, 설계 및 구현을 그들의 관점에서 체계적으로 정리하였다[6,7,8]. 이 방법론은 객체지향분석에서부터 객체지향 시스템을 구현하기까지 전 단계를 구체적으로 제시하고 있다. Jacobson[17]에 의해 개발된 Object-Oriented Software Engineering(OOSE)은 상용화된 Objectory[16]의 근간이 되는 방법으로 대본과 유사한 Use case에 의해 구동이 되는 접근방식을 이용한다.

이외에도 다양한 방법론이 개발되어 상용화 시스템에 이용되고 있으며 앞으로도 계속 발전되어 개발될 가능성이 대단히 높다. 그러나 객체지향기법은 이렇게 많은 장점을 가지고 있는 반면 표준화된 방법을 제공하지 못하고 있다. 이것은 수요자에게 취사선택의 어려움을 줄 뿐만 아니라 선정된 객체지향기술에 대한 신뢰감도 감소시킨다.

더욱이 최근에는 이러한 문제점을 해결하려는 연구가 시작되어 UML(Unified Modelling Language)로 나타나고 있다[29]. 그러나 이것은 주요방법들의 내용을 합성하여 전체적인 뷰를 제공하지만 합성된 내용은 너무나 상세하고 복잡하여 추상화된 또는 보다 간략한 뷰를 제공하지 못한다. 또한 간과할 수 없는 것은 UML도 기존 연구와 마찬가지로 클래스추출, 상호관계 결정, 속성 및 메시지 정의 등을 핵심요소로 포함하고 있으며, 여전히 이 과정들은 애로공정으로 남아 있다는 점이다.

2. 그룹웨어

실제로 한 조직에서 개인의 활동은 조직 또는 그룹과 밀접하게 연관되어 있으며 다른 구성원 간의 상호작용이 다양한 형태로 존재하게 된다. 예를 들면, 그룹내의 구성원들 간에 의견교환, 문서교환, 정보공유 등은 대단히 흔한 일이며, 이 활동들은 자연스럽게 그룹과업 또는 그룹회의 형태를 띠게 된다. 몇몇 조사에서도 부장직급에 있는 관리자가 자기 시간의 약 30%에서 80% 정도를 그룹과업에 사용한다고 보고되고 있다.

그룹과업의 중요성 또는 필요성에 따라 그룹웨어 분야는 짧은 역사에도 불구하고 비약적인 발전을 거듭하였다. 이러한 상황은 다양한 용어의 혼재 현상을 불가피하게 만들었다. 그 중 널리 이용되는 것으로 컴퓨터의 지원을 받는 협동작업(CSCW:Computer Supported Cooperative Work), 그룹의사결정지원시스템(GDSS:Group Decision Support System) 등이 있다. 이외에도 Cooperative Group Decision Support System, Group Deliberation Support System, Electronic Meeting Support System, Computer-based Meeting Support System, Group Support System, Group Process Support System 등과 같은 용어들이 학자들 간에 다

양하게 사용되고 있다[1]. 그러나 대부분의 용어들이 ‘그룹(Group)’과 ‘지원 (Support)’이라는 단어를 사용하고 있는 점은 그룹웨어를 이해하는데 시사하는 바 크다.

1980년에 Johnson-Lenz[20]에 의해 처음으로 사용된 그룹웨어라는 용어는 그 이후 Johansen[19]이 ‘그룹웨어’라는 책을 출판해 냈으므로써 이 용어가 널리 알려지게 되었다. 그룹 웨어는 단순한 다중사용자 시스템과는 달리 공동작업을 수행하거나 공동목표에 참여하는 관련집단을 적극적으로 지원하고 공유환경을 이용하도록 인터페이스를 제공하는 컴퓨터에 기반을 둔 기술로 정의된다.

반면에 CSCW는 그룹웨어보다 4년후에 Greif와 Cashman[13]이 처음으로 사용하였다. 그룹웨어를 설계하는데 도움을 주고 이론적 타당성을 부여해 주는 과학의 한 분야로서 정의될 수 있는 이 CSCW에서는 조직의 구성원들이 어떻게 공동작업을 수행하고, 컴퓨터, 통신 및 재반 기술들이 조직의 행동에 어떠한 영향을 미치는가에 대한 연구가 주로 이루어져 왔다. 따라서 이 학문은 다양한 분야의 연구자들이 활발한 학제간의 연구를 통하여 종합화를 지향하는 특성을 갖는다.

Huber[15]에 따르면 그룹의사결정 지원시스템은 의사결정이 필요한 회의의 참석자들로 이루어진 그룹을 지원하는 하드웨어, 소프트웨어, 참석자 그리고 지원절차로 구성된다. 또한 Desanctis와 Gallupe[10]은 공동작업을 하는 한 그룹의 의사결정자들에게 비정형화된 문제를 용이하게 해결할 수 있도록 지원하는 컴퓨터에 기반을 둔 상호 교호적인 시스템이라고 정의하였다.

지금까지 가장 많이 이용되고 있는 세 용어들의 정의들을 요약하면, 그룹웨어는 CSCW의 학제간 연구결과에 대한 실체 즉 상품으로 볼 수 있으며 그룹의사결정 지원시스템은 좁은 의미의 의사결정을 지원해 주는 시스템으로 볼 수 있다. 그러나 광의의 의미에서 본다면 공동작업의 능률을 도모하고 조직의 특성을 이해하고자 한다는 점에서 CSCW와 그룹웨어는 특별한 구별없이 사용되기도 한다. 또한 모든 그룹활동을 의사결정업무로 확장할 수 있기 때문에 그룹웨어와 그룹의사결정 지원시스템이 구별없이 혼용되기도 한다. 본 연구에서는 이들 용어들을 상호교환적으로 이용한다.

그룹웨어의 역사는 물론 외국에서 출발하였으나 이를 제품들은 국내외에 급격히 확산되어 가는 추세에 있으며 그룹시스템즈[14], 로터스 노츠[1], 핸디소프트의 핸디오피스[1]처럼 상용화된 제품들도 너무나 많다. 또한 이 제품들은 내용 면에서도 다양한 분포를 갖는다[1,2]. 예를들면, 전자우편, 전자게시판, 비동기식회의, 그룹 스케줄러, 그룹의사결정시스템, 공동저술, 스크린 공유 소프트웨어, 영상회의 등 대단히 광범위하다. 실제 이러한 각 부분들의 단독 또는 복합적인 영역이 그룹웨어로 불리어지고 있다.

지금까지 이들 그룹웨어는 주로 경영상에 나타나는 의사결정이나 문제해결에 주로 이용되어 부분적으로 생산성 향상에 기여해 왔다[12,25]. 그러나 소프트웨어 개발시 중요한 과정인 시스템 분석과 설계작업의 문제점을 해결하기 위한 그룹웨어 연구는 거의 이루어지지 못한 실정이다. 따라서 본 연구는 기존 그룹웨어의 응용범위를 한층 넓히는 역할을 할 것이다.

그 동안 연구된 결과에 따르면, 전통적 회의방법 보다 그룹의사결정 지원시스템을 이용하는 경우 의사결정의 질이 높은 것으로 보고되고 있다. 또한 이 시스템을 사용함으로써 참가자들의 적극적인 참여를 유도할 수 있고[10], 참가자들의 신뢰감이나 만족감을 향상시킬 수 있다 [25].

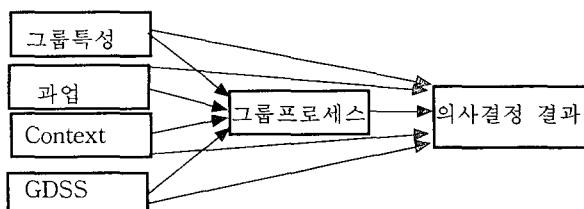
반면에 다른 연구[10,30]에서는 그룹의사결정지원시스템 사용 그룹과 비그룹간에 별다른 차이가 없거나, 오히려 익숙하지 못한 기술로 의사결정의 질이 저하된다고 주장하고 있다. 또한 이 시스템은 그룹의사결정의 질에 긍정적인 효과를 보이지만 참가자들의 신뢰감이나 만족감에는 별다른 영향을 보이지 않는다[18]. 이와같이 많은 연구에서 상호간 불일치가 존재하는 것은 그룹과 과업의 특성, 소프트웨어 및 하드웨어, 회의진행법 및 회의진행요령 등의 차이에서 그 원

인을 찾아볼 수 있다.

III. 연구방법론

1. 연구모델

앞서 지적했던 대로 서로 상이한 많은 결과들을 효과적으로 설명하고 본 연구의 프레임워크으로 이용하기 위하여 Dennis 등[9]이 제안한 모델을 약간 변형하여 그림 1에 제시한다. 이 모델은 그룹특성, 과업, Context, 환경, 그룹프로세스와 의사결정 결과로 구성된다.



<그림 1> GDSS 연구 모델

그룹특성은 참가자 개인의 특성, 그룹의 크기, 경험의 유무 등으로 정의되며, 과업은 문제의 형태, 난이도 등으로 정의된다. 또한 보상시스템 여부, 문화적 요소, 물리적인 환경 등과, 그룹의 의사결정지원시스템(GDSS) 소프트웨어에 관련된 요소들도 정의된다. 마지막으로 그룹프로세스는 회의정의, 구조화 정도, 익명여부, 리더쉽 여부 등의 변수들이 정의될 필요가 있다.

이들 각 요소들은 상호 연관성을 갖으며 정의된 변수에 의거하여 의사결정결과들이 도출된다. 의사결정의 결과는 프로세스의 결과에 대한 만족감, 신뢰감과 같은 주관적인 기준과 의사결정의 질, 소요시간, 대안의 수 등과 같은 객관적 기준에 의해 평가된다.

2. 실험설계

본 연구의 주 목적은 시스템 모델링작업에서 GDSS의 영향에 대해서 분석하는 것이므로 GDSS 지원을 받는 그룹(GDSS그룹)과 지원을 받지 못한 그룹(전통적그룹)으로 나누었다. 따라서 GDSS그룹은 후술될 방법대로 GDSS를 이용하여 모델링작업을 수행하고 전통적그룹은 지원되는 도구없이 자유로운 토론으로 진행되었다. 실험의 결과에 영향을 미치는 여타 요소들은 통제변수로서 다음절에서 상세하게 기술된다.

한편 이 실험에서 이용된 종속변수인 의사결정 결과는 두가지로 분류된다. 하나는 의사결정의 질을 나타내는 모델링의 정확성을 비교하는 것이다. DeSanctis와 Gallupe[10]에 따르면 GDSS는 그룹구성원의 정보공유를 촉진시킴으로써 정보의 교환을 향상시킨다. 그들은 익명으로 자신들의 의견을 입력하고, 개진된 의견들의 탐색이나 조작을 자유롭게 할 수 있다. 이것은 더 많은 아이디어나 참신한 의견들이 개진될 수 있는 환경을 만들어 준다. 따라서 모델링 작업에서도 GDSS의 이용은 보다 창의적이고 정확한 의견들이 집적될 수 있으리라 보인다. 또한 참가자들이 쉽게 접할 수 있거나 잘 구조화된 문제보다 어렵거나 비구조화된 문제의 경우에 GDSS의 상대적인 효과가 더 클것으로 보인다. 이들을 위해 두 개의 가설이 설정되었으며, 각 가설들은 공통으로 4개의 하위가설들을 갖는다.

가설 1: GDSS그룹과 전통적그룹간의 모델링 정확성에 차이가 있다.

가설 2: 문제의 구조화 정도에 따라 두 그룹간 모델링 정확성에 차이가 있다.

공통하위가설:

- GDSS그룹과 전통적그룹간의 정확한 클래스 추출력에 차이가 있다.
- GDSS그룹과 전통적그룹간의 정확한 관계설정에 차이가 있다.
- GDSS그룹과 전통적그룹간의 정확한 속성 추출력에 차이가 있다.
- GDSS그룹과 전통적그룹간의 정확한 일반화 설정에 차이가 있다.

의사결정의 질을 평가하는 또 다른 하나는 GDSS에 대한 참가자들의 태도로 프로세스나 결과에 대한 만족감, 신뢰감 등으로 나타난다. 특히 한국 문화에서 그룹작업시 흔히 관찰할 수 있는 것으로 연장자/상사의 의견에 대한 비판의 어려움, 발언권의 주도적인 행사 등 더 많은 부정적인 요인이 존재한다. 반면에 외국 문화권에서 경영상의 문제에 관련된 연구이지만 GDSS는 프로세스에 대한 많은 긍정적인 효과가 보고되고 있다. 따라서 본 연구의 시스템 모델링 작업에서도 두 그룹간 프로세스와 결과에 대한 참가자의 태도에 유의한 차이가 있을 것으로 보인다.

가설 3: GDSS그룹과 전통적그룹간의 그룹프로세스와 결과에 대한 참가자의 태도에 차이가 있다.

3. 실험방법

본 절에서는 제시된 연구모델에서 종속변수인 의사결정 결과에 영향을 미치는 4가지 주요한 변수에 대한 정의가 주어진다. 또한 그 종속변수의 구체적인 정의와 평가기준이 설정되며 마지막으로 실험절차가 기술된다.

1)시스템 환경

GDSS그룹을 위한 회의를 위해 각 참가자의 PC는 LAN으로 연결되어 전형적인 U자형으로 배치되며 정 중앙에 공식화면을 설치하였다. 반면 비GDSS그룹은 컴퓨터 대신 공동으로 이용할 수 있는 종이와 필기도구만이 제공되었다.

본 실험에서 사용한 그룹의사결정 지원 기술은 미국 아리조나대학에서 개발한 GroupSystems V를 한글화한 시스템이다. 이 그룹시스템은 그룹작업에서 흔히 난제로 알려진 익명성, 동시병행처리, 기록유지의 즉시성과 완전무결 등을 충분히 고려하면서 구축되었다. 이 시스템의 기능을 대별하면 아이디어 창출, 아이디어 정리, 아이디어 평가와 이슈탐구로 나누어진다.

몇 개의 예를 들면, 특정문제에 대하여 전자브레인스토밍(Electronic Brainstorming) 도구를 사용하여 짧은 시간 내에 다수의 아이디어를 창출할 수 있다. 이 아이디어들은 아이디어 정리기(Idea Organization) 또는 분류기(Categorizer)를 통해 이슈별로 정리 가능하다. 정리된 아이디어들은 투표도구에 의해 우선순위가 결정될 수 있으며 경우에 따라서는 주제 논평기(Topic Commenter)를 통해 주요문제들에 대한 토의가 이루어질 수도 있다.

조명, 소음, 온도 등 실험실 환경은 흔히 시스템 분석 및 설계가 이루어지는 정상적인 사무실 수준을 유지하였다. 또한 각 참가자들이 최선을 다하도록 결과를 평가하여 성적에 반영하는 유인책을 사용하였다.

2)실험대상

산업공학과 3학년 25명과 4학년 25명으로 구성된 총 50명의 학생이 실험에 참가하였다. 이들은 GDSS그룹과 전통적그룹에 임의로(Randomly) 25명씩 배치되었다. 배치된 학생들은 임의로 5명씩 5개조로 나뉘어 서로 다른 과업을 교대로 할당받았다. 특히 할당받은 과업은 중복되지 않도록 GDSS그룹과 전통적그룹으로 나뉘어 제공되었다. 피실험자들은 데이터베이스, 정보시스템, 프로그래밍 등의 과목을 수강하여 실험과업에 필요한 기초적인 지식을 겸비하였다.

3) 과업

본 연구는 컴퓨터 응용시스템의 구현에 필요한 효과적인 시스템 모델링 및 설계를 다루고 있다. 따라서 이 실험에서는 응용시스템에 적합한 2개의 서로 다른 특성을 갖는 과업이 정의되었다. 우선 비교적 자주 접할 수 있는 데이터베이스 시스템으로 병원의 직원과 환자를 관리하여 주는 시스템[28]이 선정되었다. 다른 하나는 비교적 비구조화된 문제로 특정 좌표와 장애물로 이루어진 각 셀로 구성된 격자판이 주어졌을 때, 시작점으로부터 목표지점을 찾는 PathFinder 문제를 사용하였다. 이와 같이 다른 특성을 갖는 병원관리시스템과 PathFinder의 문제가 부록에 첨부된다.

4) 그룹프로세스

GDSS그룹과 전통적그룹은 객체지향모델링의 일반적 단계인 클래스 추출, 관계설정, 각 클래스의 속성추출을 단계별로 수행한다. 이 때 GDSS그룹은 대표적인 그룹시스템으로 널리 알려진 GroupSystems V의 지원을 받는다. 이 시스템에 의한 단계별 지원 내용이 표 1에 구체적으로 보여지고 있다. 단계별 작업 중 토의가 필요한 경우 발의자를 모르는 상황에서 최소한으로 허용되었다. GDSS그룹과정 중 의견의 수가 많아지는 경우 필요시 회의리더는 참가자와 병행하여 아이디어 정리기를 사용한다.

5) 데이터 수집 방법 및 평가기준

여기에서는 지금까지 정의된 변수에 따른 종속변수 변화를 측정한다. 그룹의사결정지원시스템 모형에서 많이 사용되는 종속변수중 모델링 작업에 특히 중요한 것은 객관적인 요소인 의사결정의 질과 주관적인 요소인 회의과정과 회의결과에 대한 참가자들의 태도이다.

우선 모델링 작업에서 의사결정의 질을 측정하기 위해서는 그 정확성을 측정하는 정량적인 모형이 필요하다. 이러한 목적에 잘 부응하는 모형을 위해 기존의 모형[3,4,24]이 표2와 같이 약간 보완된다. 이 표는 클래스, 속성(Attribute), 관계(Relationship), 일반화(Generalization)에 대하여 에러정도에 따른 평가기준을 제공하고 있다.

반면 주관적 항목에 대한 평가는 단순한 경영문제에 대한 GDSS효과를 측정할 때 이용된 기준[21]을 약간 변형하여 이용한다. 표 3은 이렇게 만들어진 평가기준과 점수화방법을 보여주고 있다. 이 평가기준에 의거하여 만들어진 설문들은 미리 준비된 실험후에 제시되어 5점척도로 응답하게 함으로써 데이터가 수집되었다.

6) 실험절차

참가자들은 각각 GDSS그룹과 전통적그룹으로 나뉘어 U자형 테이블에서 모델링 작업이 진행되었다. 그 절차는 크게 다음과 같이 4단계로 구분되어 수행되었다.

소개시간: 간단한 인사말과 참가자들이 수행해야 할 내용에 대한 설명이 10분간 진행되었다.

교육시간: GDSS그룹은 회의전 20분간 모델링 작업에 필요한 GroupSystems V의 도구들에 대한 사용자 교육을 받았으며, 전통적 그룹에게는 별도의 교육을 시키지 않았다.

회의진행: 전통적그룹은 전자브레인스토밍과 전자투표에 의존하지 않고 대면으로 GDSS그룹에서 이용된 주요 3단계에 대하여 동일한 시간으로 모델링작업을 수행하였다. 반면에 GDSS그룹은 회의리더에 의해 회의가 진행되었으며 단계별 소요시간 및 어젠더는 다음과 같다.

전자브레인스토밍을 통한 클래스 생성(20분)

전자투표를 통한 클래스 추출(5분)

전자브레인스토밍을 통한 관계생성(15분)

전자투표를 통한 관계 추출(5분)

전자브레인스토밍을 통한 속성 생성(20분)

전자투표를 통한 속성 추출(5분)

주관적평가: 회의가 끝난후 회의과정과 회의결과에 대한 참가자의 태도를 측정하기 위해 설문지가 배포되었다.

<표 1> 단계별 지원도구

모델링 단계	GroupSystems V 도구
클래스 추출	전자브레인스토밍 전자투표
관계 설정	전자브레인스토밍 전자투표
속성 추출	전자브레인스토밍 전자투표

<표 2> 모델링 작업의 에러 평가기준

에러 정도	오류(Incorrect)	중간(Medium Error)	경미(Minor Error)
클래스	-생략 -속성/관계로 표현	-중복	-여분의 클래스
속성	-생략	-부정확한 관계 -기준클래스명 이용	-증복 -부정확한 심볼
관계	-생략	-부정확한 관계	-부정확한 이름
일반화	-생략	-부정확한 상속	-부정확한 심볼

<표 3> 모델링작업의 설문지 평가기준

항목	질 문	5점 척도
토론과정에 대한 만족도	전체적인 토론과정에 만족하십니까?	(불만족=1, 아주만족=5)
의사결정에 대한 만족도	토론에 의한 의사결정 결과에 만족하십니까?	(불만족=1, 아주만족=5)
회의에 대한 공헌도	회의에 대한 참가자의 공헌도는?	(거의 없다=1, 꽤 증가했다=5)
동등한 지위	참가자들이 지위에 관계없이 동등한 입장에서 회의가 진행되었다고 생각하십니까?	(지위에 좌우=1, 지위에 상관없이 동등=5)
대인관계	참가자간 대인간 관계는?	(나빠졌다=1, 좋아졌다=5)
결론의 질에 대한 만족도	당신은 그룹결론의 질에 대하여 만족하십니까?	(매우불만족=1, 매우만족=5)
책임감	그룹결론의 정확성에 대하여 개인적으로 어느정도까지 책임을 느끼십니까?	(전혀=1, 아주 많이=5)
신뢰도	당신은 그룹결론이 옳다고 어느정도까지 신뢰하십니까?	(전혀=1, 아주 많이=5)
소수의 지배	한두 참가자가 그룹결론에 강하게 영향을 주었다.	(전혀=1, 아주 많이=5)

IV. 결과분석

주어진 모델에 근거하여 두가지 과업(P와H)과 두가지 그룹(G와M)으로 조합이 된 4가지 경우의 실험에 대하여 에러가 측정되었다. 이들 에러는 객체지향모델링 단계별로 에러의 경중에 따라 분류되었다. 즉 'IN'은 오류를, 'ME'는 중간적, 'MI'는 경미한 에러를 각각 나타낸다. 예를 들어 요약된 자료인 표 4에서 PG는 GDSS그룹이 PathFinding과업을 수행할 때 나타난 에러를 그 경중에 따라 모델링 단계별로 보여지고 있다.

수집된 자료에 의거하여 설정된 가설에 대한 통계적 검증이 STATGRAPHICS시스템을 사용하여 실시되었다. 모델링의 정확도와 참가자들의 태도에 대한 전통적 그룹과 GDSS그룹간의 차이를 규명하기 위해 t 통계를 사용하였다.

<표 4> 모델링 작업시 수집된 데이터

실험	클래스 추출			속성 추출			관계 설정			일반화 설정			합계
	IN	ME	MI	IN	ME	MI	IN	ME	MI	IN	ME	MI	
PG	0	1	1	3	1	5	5	2	0	0	1	0	19
PG	0	0	0	1	6	0	5	2	0	0	0	0	14
PG	0	0	3	7	0	0	3	2	0	0	0	0	15
PG	4	0	3	9	4	0	4	2	0	0	0	0	26
PG	4	0	2	11	0	0	2	2	0	1	0	1	23
소계	8	1	9	31	11	5	19	10	0	1	1	1	97
HG	0	0	2	3	11	1	1	4	0	0	1	0	23
HG	0	0	2	1	11	0	1	3	0	0	2	0	20
HG	1	0	2	0	1	2	0	3	0	0	1	0	10
HG	2	0	2	3	14	0	4	5	0	0	1	0	31
HG	1	1	3	1	8	5	2	4	0	0	3	0	28
소계	4	1	11	8	45	8	8	19	0	0	8	0	112
HM	1	0	1	1	2	0	0	2	4	0	0	0	11
HM	2	0	0	2	1	5	2	4	1	0	1	0	18
HM	0	0	6	2	8	0	2	3	2	0	1	0	24
HM	1	0	1	3	3	0	9	4	1	0	0	0	22
HM	2	0	2	5	20	0	5	4	1	0	1	0	40
소계	6	0	10	13	34	5	18	17	9	0	3	0	115
PM	1	0	0	9	10	1	3	3	0	1	0	1	29
PM	2	0	1	8	9	2	4	3	2	0	2	0	33
PM	1	0	5	9	10	3	3	4	1	1	0	0	37
PM	2	0	1	10	8	0	6	3	1	1	0	0	32
PM	2	0	0	12	6	0	3	3	0	2	0	0	28
소계	8	0	7	48	43	6	19	16	4	5	2	1	159
합계	26	2	37	100	133	24	64	62	13	6	14	2	483

<표 5> 모델링의 정확도에 대한 t검정 결과

변수	전반적 모델링 추출	클래스 추출	속성 추출	관계 결정		일반화
				결정	화	
평균	GDSS	1.74	1.13	3.6	1.87	0.37
전통적 그룹		2.28	1.03	4.97	2.77	0.37
표준	GDSS	2.64	1.31	4.16	1.78	0.72
편차	전통적 그룹	3.21	1.45	4.81	1.90	0.61
n		120	30	30	30	30
t값		-1.42	0.28	-1.17	-1.89	0
p값		0.07*	0.78	0.12*	0.03*	1

표 4의 수집자료와 같이 모델링 분석은 클래스 추출, 속성 추출, 관계 설정, 일반화 설정시 야기되는 에러분석으로 이루어진다. 이 때 전반적인 모델링 효과는 이들을 종합하여 분석된다. 또한 두 개의 서로 다른 난이도에 대한 그룹간 모델링 효과도 분석된다. 이와 같은 모델링 효과에 대한 분석이 표 5와 표 6에 잘 요약되고 있다. 표에서 이용된 '*' 표시는 양측이 아닌 단측검정을 이용한 수치임을 나타낸다.

표 5를 살펴보면, 비교적 용이한 작업으로 볼 수 있는 클래스 추출과 일반화 설정과정은 높은 p값을 갖는 반면에 속성추출이나 관계설정과 같이 비교적 어려운 작업에서는 낮은 p값을 갖는다. 특히 이 현상은 관계설정처럼 상당히 어려운 작업의 경우에는 더욱 현저하다. 객체지향모델링 전체 단계를 종합해 보면, 0.07의 낮은 p값을 갖게 되어 전반적으로 그룹웨어의 사용이 전통적그룹 보다 에러의 수를 감소시키는 데 중요한 영향을 미침을 볼 수 있다.

반면에 표 6은 난이도의 차이에 따른 두 그룹간 모델링효과를 규명하기 위한 세부분석을 보여주고 있다. 비교적 구조화된 문제의 경우에는 높은 p값을 갖는 반면에 비교적 비구조화되어 난이도가 있는 문제의 경우에는 대단히 낮은 p값을 갖는다. 즉 전반적모델링의 차이를 보면, 구조화된 문제의 경우에는 두 그룹간 차이가 거의 없으나, 비구조화된 문제의 경우에는 그룹웨어를 이용한 팀이 그렇지 않은 팀보다 뚜렷하게 적은 에러를 만든다.

구조화된 문제의 경우 대부분의 모델링 단계에서 그룹간 차이는 현저하지 않으나 관계결정에서는 대단히 p값이 낮아 중요한 차이를 보이고 있다. 반면에 비구조화된 문제의 경우에는 클래스 추출을 제외한 모든 단계에서 p값이 대단히 낮아 그룹간 차이가 뚜렷하게 나타나고 있다. 여기에서도 마찬가지로 관계결정과 같은 어려운 작업이 클래스 추출과 같은 쉬운 작업보다 GDSS의 효과성이 상대적으로 더욱 커진다. 이러한 분석결과는 상당히 시사하는 바 크다.

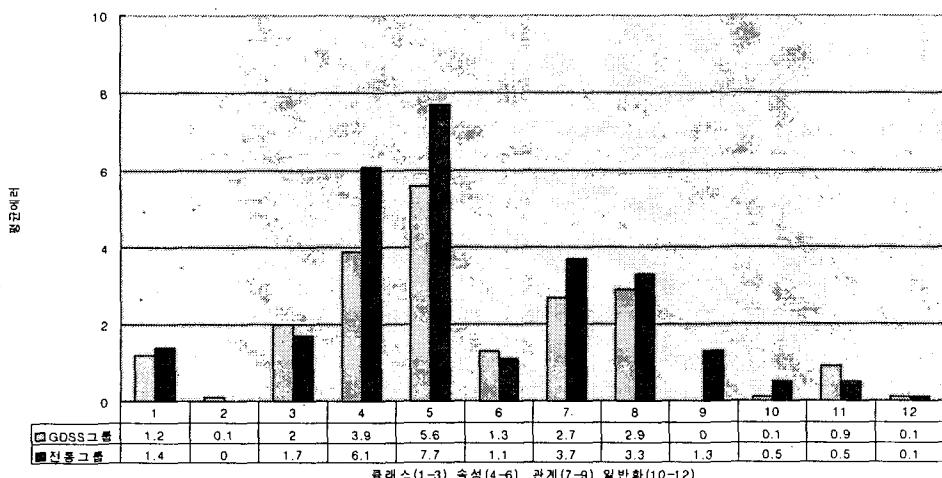
한편 에러의 강도에 따른 전통적그룹과 GDSS그룹간 모델링 결과가 평균에러에 의해 그림 2에 제시된다. X축의 1, 4, 7, 10은 각 모델링 단계의 오류의 수, 2, 5, 8, 11은 중간급의 에러, 3의 배수인 나머지의 수는 경미한 에러를 나타낸다. 경미한 에러에 있어서는 GDSS그룹과 전통그룹간의 별다른 차이를 볼 수 없었다. 그러나 가장 큰 에러인 오류의 수에 있어서 GDSS그룹이 전통그룹보다 현저하게 적다는 것은 주목할 만한 사실이다.

실험후 수집된 설문지 결과에 대한 요약 자료 및 t검정 결과가 표7에 보여진다. 실험자의 주관적인 9개의 변수 중 2개가 차이가 있다고 판명되었다. 즉, 동등한 지위와 소수의 지배 항목은 p값이 0에 가까워 두 그룹간 차이는 뚜렷하게 나타났다. GDSS 그룹에서는 모든 구성원이 동

등한 입장에서 자유스럽게 모델링 작업에 참여하였으며, 소수에 의해 주도권이 행사되지도 않았다고 대답하였다. 그 다음으로 낮은 p값을 갖는 책임감과 대인관계 항목은 중요한 차이는 아니지만 영향을 미치는 것으로 나타났다

<표 6> 구조화 정도에 따른 두 그룹간 모델링 에러

변수		전반적 모델링		클래스추출		속성추출		관계결정		일반화	
		구조화	비구조화	구조화	비구조화	구조화	비구조화	구조화	비구조화	구조화	비구조화
평균	GDSS	1.86	1.62	1.06	1.2	4.06	3.13	1.8	1.93	.53	.2
전통 그룹		1.92	2.65	1.06	1	3.47	6.46	2.93	2.6	.2	.53
표준 편차	GDSS	2.87	2.40	1.03	1.56	4.66	3.7	1.85	1.75	.915	.414
전통 그룹		3.13	3.27	1.57	1.36	5.11	4.12	2.21	1.59	.44	.743
n		60	60	15	15	15	15	15	15	15	15
t값		-.09	-1.97	0	.37	.33	-2.33	-1.51	-1.09	1.28	-1.52
p값		.93	.025*	1	.71	.74	.013*	.07*	.14*	.105*	.07*



<그림 2> 에러의 강도에 따른 두 그룹간 모델링 결과

<표 7> 참가자의 태도에 대한 요약자료 및 t검정 결과

종속변수		토론과정에 대한 만족도	의사결정에 대한 만족도	회의에 대한 공원도	동등한 지위	대인관계	결론의 질에 대한 만족도	책임감	신뢰도	소수의 지배
평균	GDSS 전통 그룹	3.46	3.42	3.6	4.52	3.92	3.28	3.38	3.5	2.52
표준 편차	GDSS 전통 그룹	3.62	3.48	3.5	3.88	3.72	3.36	3.66	3.6	3.88
n		50	50	50	50	50	50	50	50	50
t값		-.825	-.285	.552	3.171	1.082	-.468	-1.486	-.532	-5.91
p값		.411	.776	.582	.002	.282	.64	.14	.596	0

V. 결론 및 토론

본 논문에서는 그룹웨어를 통하여 팀의 객체지향모델링을 지원함으로써 소프트웨어 생산성을 제고할 수 있는지에 대한 연구가 수행되었다. 생산성 제고 여부는 전통적 그룹과 GDSS그룹과의 객체지향모델링의 질을 분석하는 객관적 평가와 그룹구성원의 행태를 분석하는 주관적인 평가에 의해 이루어졌다. 전반적으로 객체지향모델링의 어려움을 감소시키는데 그룹웨어는 중요한 영향을 주었다. 특히 모델링 단계 중 좀 더 복잡한 관련속성을 추출하거나 관계를 설정할 때 다른 단계 보다 그 차이가 현저하게 나타났다. 또한 어려의 강도에 따른 모델링 효과분석에서도 GDSS그룹이 전통그룹에 비하여 경미한 어려보다도 어려강도가 큰 오류의 수를 현저하게 감소시키는 것으로 나타났다.

또한 문제가 구조화 보다는 비구조화된 문제의 경우에 GDSS그룹이 전통적그룹보다 뚜렷하게 효과적임을 보여주었다. 이것은 구조화된 문제에서는 참가자들이 어렵지 않게 자기 의견을 개진하여 두 그룹간 차이가 크지 않으나 비구조화된 문제에서는 높은 난이도에 따라 틀릴 것에 대한 두려움으로 전통적그룹의 참가자들이 발표하기를 주저하고, 적극적으로 비판하지 못하는 이유 때문인 것으로 풀이된다. 또 다른 이유로는 문제가 어렵기도 하지만 특수한 한국적 문화의 영향이기도 하다. 참가자들의 행태를 분석하는 설문지 평가에서도 이와 같은 사실은 관찰되었다.

GDSS 그룹에서는 모든 구성원이 동등한 입장에서 자유스럽게 모델링 작업에 참여한 반면 전통적그룹에서는 대략 한사람의 모델에 추종하는 형태를 띠거나 더 나은 모델일지라도 발표하기를 주저하는 경향이 있었다. 또한 GDSS참여자들은 소수에 의해 주도권이 행사되지도 않았다고 대답하여 GDSS의 사용이 한국적문화에 내재하는 어려움을 극복하면서도 효과적인 객체지향모델링을 할 수 있는 하나의 대안이 됨을 보여주고 있다. 더욱이 시공을 초월한 융통성이 있는 작업보장 등 고려하지 않은 그룹웨어 본래의 기능을 추가한다면 그 효과는 더욱 현저한 차이를 보인다.

한편 본 연구는 객체지향시스템을 구축할 경우 필수적인 객체지향모델링의 생산성을 제고할 수 있는 방법을 제시하였을 뿐만 아니라 그룹웨어측면에서는 기존 그룹웨어의 응용범위를 한층 넓히는 역할을 수행하였다. 지금까지 그룹웨어는 주로 경영상에 나타나는 의사결정이나 문제해결에 주로 이용되어 부분적으로 생산성 향상에 기여해 왔으나 본고에서 소프트웨어 개발시 중요한 과정인 시스템 분석과 설계작업의 문제점을 해결하기 위한 그룹웨어 연구로 확장하였다. 뿐만 아니라 그룹작업시 중요한 것으로 알려져 온 문화적 요소까지도 고려하여 모델링 효과 분석을 함으로써 보다 구체적이고 실증적인 연구를 수행하였다.

결론적으로 요약하면 한국적문화 환경하에서 객체지향모델링에 그룹웨어의 적용은 다수의 경험과 지식을 최대로 발휘하게하는 작업환경을 제공함으로서 보다 창의적이고 생산적인 결과를 도출할 수 있다. 특히 어렵거나 비구조화된 문제의 경우에 그룹웨어를 적용하는 효과는 더욱 뚜렷하다. 그러나 본 연구는 객체지향모델링을 전문으로 하는 전문가집단 보다는 기초적인 개념을 가지고 있는 학생들을 대상으로 연구하였다는 점에서 일반화시키기에 한계가 있다. 따라서 앞으로 전문가를 대상으로 하는 추가적인 연구가 기대된다.

참고문헌

- [1] 김선욱, 김봉진, "그룹웨어의 현황분석 I", 산업공학, 1997
- [2] 김선욱, 김봉진, "그룹웨어의 현황분석 II", 산업공학, 1998
- [3] Batra, D., J.A. Hoffer, and R.P. Bostrom, "Comparing Representations with Relational and EER Models," Communications of the ACM, 33(2), pp. 126-139, 1990.

- [4] Bock, D.B., and T. Ryan, "Accuracy in Modeling with Extended Entity-Relationship and Object Oriented Data Model," *Journal of Database Management*, 4(4), pp. 30-39, 1993.
- [5] Booch, G., *Object-Oriented Analysis and Design with Applications*, Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. 1994
- [6] Coad P., and Yourdon, E., *Object-Oriented Analysis*, Object International Inc., 1991
- [7] Coad, P., and Yourdon, E., *Object-Oriented Design*, Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1991.
- [8] Coad, P., and Nicola, J., *Object-Oriented Programming*, Prentice Hall Inc, 1993
- [9] Dennis, et al., "Information Technology to Support Electronic Meetings", *MIS Quarterly*, 591-624, Dec. 1988
- [10] Desanctis, G. and Gallupe, R. B., "Group Decision Support Systems: A New Frontier", *Data Base*, Winter 1985
- [11] Easton, G. K., Group Decision Support Systems vs. Face-to-Face Communication for Collaborative Work, Unpublished Ph.D. dissert., Univ. of Arizona, 1988
- [12] Gallupe, R. B., "An Experimental Research into Group Decision Support Systems", *Proc. of the 19th Hawaii Int'l. Conf. on Systems Science*, Jan. 1986
- [13] Greif, I., *Computer Supported Cooperative Work*, CA: Morgan Kaufmann, 1988
- [14] GroupSystems V: Basic Tools Manual, Ventana Corporation, 1992
- [15] Huber, G. P., "Group Decision Support Systems as Aids in the Use of Structured Group Management Techniques", *Trans. of the 2nd Int. Conf. on DSS*, CA, June 1982
- [16] Hutt, A. T. F., *Object Analysis and Design*, Object Management Group, 1995
- [17] Jacobson, I., *Object-Oriented Software Engineering*, ACM Press, 1992
- [18] Jarvenpaa, S. L., Rao, V. S., and Huber, G. P., "Computer Support for Meetings of Groups Working on Unstructured Problems: A Field Experiment", *MIS Quarterly*, 645-665, Dec. 1988
- [19] Johansen, R. *Groupware*, Free Press, New York, N.Y., 1988
- [20] Johnson-Lenz, P. and Johnson-Lenz, T., "Groupware: the Emerging Art of Orchestrating Collective Intelligence", *1st Global Conf. on the Future*, Toronto, Canada, 1980
- [21] Kim, S., et al., "An Experimental Study on Effectiveness of Group Decision Support Systems in Korea", *Proc. of the 1st Asia-Pacific DSI Conf.*, Hong Kong, June, 1996
- [22] Kim, S., et al., "A Design and Implementation of Group Decision Support System Using Object-Oriented Modelling Technique", *IE Interfaces*, Vol. 9, No. 1, Mar. 1997.
- [23] Kim, S., et al., "An Object-Oriented Design for Integrated Production Management System", *Korean Management Science Review*, Vol. 11, No. 3, 1994
- [24] Kim Y.G., and S.T. March, "Comparing Data Modeling Formalism," *Communications of the ACM*, 38(6), pp.103-114, 1995.
- [25] Nunamaker, J. F. et al., "Experiences at IBM with Group Support Systems: A Field Study", *Decision Support Systems*, 5, 183-196, 1989
- [26] Rumbaugh, J., Blaha, M., Premerlani, W., Eddy, F., and Lorensen, W., *Object-Oriented Modeling and Design*, Prentice-Hall Inc, 1991
- [27] Shaler, S. and Mellor, S., *Object-Oriented Systems Analysis*: Modeling the world in Data, Prentice Hall, 1988
- [28] Teorey, T. J., *Database Modelling and Design*: The Entity-Relationship Approach, Morgan

Kaufmann, 1990

- [29] Visual Object Modelers, Visual UML, 1998, URL: <http://www.visualobjectmodelers.com/>
- [30] Watson, R. T., DeSanctis, G., and Poole, M. S., "Using a GDSS to Facilitate Group Consensus: Some Intended and Unintended Consequences", MIS Quarterly, Sept. 463-477, 1988
- [31] Wirfs-Brock, R. and Johnson, R., "Surveying Current Research in Object-Oriented Design", Comm. of the ACM, Vol. 33/No. 9, 1990

부록:

<과업1: 병원관리시스템>

ABC Medical Center는 직원이 대략 300명 정도인 병원이다. 직원은 의사, 간호사, 약사, 사무원, 관리자로 나뉘어진다(중복 없음). 직원은 병동에서 근무하는데 병동은 이름, 주소, 전문분야, 관리자의 이름을 갖고 있다. 관리자는 병동을 관리한다. 환자는 진단을 받기 위해 방문하며 진단결과 치료가 필요할 때는 치료를 위해 다시 여러 날을 다시 방문할 수 있다. 환자는 직원을 방문하여 접수하며 접수에는 환자와 직원, 직원이 환자에게 제공한 서비스가 기록된다. 서비스는 진단, 치료, 검사, 지불 등의 형태가 있다. 환자는 소속회사의 의료지원을 받을 수 있거나 직접현금을 낼 수 있다. 환자에 대한 정보는 이름, 주민등록번호, 주소, 전화번호, 비용지불방법, 의료지원 여부등이 있다. 환자의 소속회사는 회사이름, 회사주소 등의 정보를 갖고 있다. 직원은 반드시 하나이상의 자격증을 가지고 있다. 의사는 면허번호를 갖고 있다. 약사는 직위를 갖고 있다. 간호사는 야간근무시간, 사무원은 월급액수를 갖고 있다.

<과업2: PathFinder>

격자판은 2차원의 셀로 구성되어 있다. Rover는 특정 셀에서 동,서,남,북 4개의 방향으로만 움직이는 차량이다. 이 차량은 이동해 가면서 방문한 셀을 보고한다. 특정 셀은 하나의 목표물을 포함하고 있다. 만약 이 차량이 그 목표물을 찾는다면 그 행로를, 아니면 실패를 보고한다. 이 Rover에는 사전에 지정된 방향으로만 다니는 Direction Follower, 목표물을 찾기 위해 격자판의 셀을 탐색하는 Systematic Searcher, 목표물을 발견할 때까지 임의로 움직이는 Wanderer가 있다. Systematic Searcher는 열을 동에서 서방향으로 가로질러 움직이며 막다른 길목에 이르면 다음열로 내려와 역으로 움직인다. 마지막 열이 끝나면 첫 번째 열로 이동한다. 반면에 Wanderer는 특정 셀에서 출발하여 목표물을 찾을 때까지 한 번에 한셀씩 임의의 한 방향으로 이동한다.