

HL7 RIM 기반 간호 정보 시스템의
객체지향 분석 및 설계

연세대학교 대학원

간호학과

박 정 해

HL7 RIM 기반 간호정보시스템의
객체지향 분석 및 설계

지도 김 인 숙 교수

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2002년 12월 일

연세대학교 대학원

간호학과

박 정 해

박정혜의 석사 학위논문을 인준함

심사위원_____인

심사위원_____인

심사위원_____인

연세대학교 대학원

2001년 12월 일

감사의 글

사랑하는 우리 민섭이가 태어난 해에 시작한 공부가 이제 소중한 기억들과 함께 자그마한 결실을 맺게 되었습니다. 그 동안 함께 고민하고 이끌어주신 많은 분들께 감사드립니다.

계으른 학생을 믿음과 격려로 지도해 주신 김인숙 교수님과 새로운 분야의 일과 학업에 대한 용기를 북돋아 주신 아주대학교의 김용순 학부장님께 깊은 감사를 드립니다. 부족한 논문을 열의로 지도해 주신 박현애 교수님과 김정은 교수님께 감사 드립니다. 그간 내 일처럼 여겨준 친구 영주, 희재, 현숙, 은정이, 진희, 후배 미정, 이해승 팀장에게 감사합니다. 그리고, 유문숙 선생님, 박연옥 선생님과 많은 선배님들께 감사드립니다.

무엇보다 짧지 않은 시간동안 같이 고민해주고 지켜봐 준 나의 가족에게 감사와 사랑을 전합니다. 너무나도 부족한 며느리를 위해 한결같이 기도해주신 어머니, 아버지, 작은 어머니, 작은아버님께 감사드립니다. 아가씨들과 큰 고모부, 작은 고모부 모두 저의 든든한 후원자였습니다. 민섭이의 이모, 이모부, 삼촌으로, 또 각자의 분야를 공부하는 학문적 동지로서 도와준 나의 동생들, 정수와 장수, 그리고, 태정이 에게 감사하단 말을 전합니다.

쉬고 싶은 주말이었을 텐데도 텅 빈 사무실이나 교실에서 공부하는 아내를 베풀어준 한 나의 남편과 책상 옆구리에 앉아 엄마의 책 여기저기에 낙서를 남겨준 나의 아들 민섭이로 인해 지난 시간이 즐겁고 행복한 과정으로 기억될 것 같습니다. 시집간 딸 자식을 공부할 수 있게 고무시켜주시고, 직장에서 최선을 다하게 하시고, 따뜻한 가정을 이루어낼 수 있게 해준 엄마께 감사합니다. 마지막으로 이 모든 소중한 것들을 허락해주신 하나님께 감사드립니다.

2002년 1월

박정해

목 차

| | |
|---|-----------|
| 목차 | i |
| 표목차 | iii |
| 그림목차 | iii |
| 국문 요약 | iv |
| | |
| I. 서 론 | 1 |
| 1. 연구의 필요성 | 1 |
| 2. 연구 목적 | 4 |
| 3. 용어의 정의 | 5 |
| | |
| II. 문 헌 고 찰 | 6 |
| 1. 객체 지향 방법론 | 6 |
| (1) 객체 지향의 기본 원칙 | 7 |
| (2) 객체 기술의 장점 | 9 |
| (3) 객체기술의 구성 개념 | 11 |
| 2. HL7 (Health level 7) | 15 |
| (1) HL7의 개요 | 15 |
| (2) HL7 버전 3의 RIM(Reference Information Model) | 18 |
| (3) HL7 버전 3 MDF(Message Development Framework) | 20 |
| 3. 간호정보시스템 | 32 |
| (1) 간호정보 참조모델의 구성 요소 | 32 |
| (2) ICNP(International Classification for Nursing Practice) | 37 |
| 4. 템플릿(Template) | 41 |
| (1) 구조화된 자료 입력 | 41 |
| (2) HL7의 템플릿 | 43 |
| (3) TDL(Template Definition Language) | 44 |
| | |
| III. 연 구 방 법 | 51 |
| 1. 연구 설계 | 51 |
| 2. 연구 대상 | 51 |
| 3. 연구 절차 | 52 |

| | |
|---|-----|
| IV. 연구 결과 | 58 |
| 1. 사용자 요구 분석 | 58 |
| (1) 프로젝트 범위 (project scope statement) | 58 |
| (2) ICNP (International Classification for Nursing Practice) 분석 | 58 |
| (3) 유즈케이스 모델(use case model) | 69 |
| 2. 간호정보시스템의 객체지향 정보모델 개발 | 93 |
| (1) 핵심 구성요소(Key Abstractions)확인 | 93 |
| (2) 일반화(generalization) | 96 |
| (3) 간호정보시스템의 DIM(Domain Information Model) | 104 |
| | |
| V. 논의 및 제언 | 105 |
| 1. 연구 방법에 관한 논의 | 105 |
| 2. 연구 결과에 관한 논의 | 107 |
| (1) 간호정보시스템의 요구사항 분석에 관한 논의 | 107 |
| (2) 간호정보시스템의 DIM구축에 관한 논의 | 107 |
| 3. 제 언 | 110 |
| | |
| 참 고 문 헌 | 111 |
| ABSTRACT | 115 |

표 목 차

| | |
|---------------------------------------|----|
| <표 1-1> 메시지 개발의 4 단계 | 20 |
| <표 1-2> 유즈케이스(use case) 개발 단계 | 23 |
| <표 1-3> Information Model의 종류 | 25 |
| <표 1-4> 간호 정보시스템의 요구사항 | 36 |
| <표 2-1> 국제 간호 실무 체계(ICNP) 분석 결과 | 60 |

그림 목차

| | |
|---|-----|
| <그림 1-1> 간호정보 참조모델의 중심 구성 요소 | 34 |
| <그림 1-2> TDL의 문서 형식 정의의 주요 부분 | 46 |
| <그림 1-3> 예제 템플릿 TDL 문서의 일부분 | 48 |
| <그림 2-1> 유즈케이스 다이어그램 I : 관찰 | 70 |
| <그림 2-2> 유즈케이스 다이어그램 II : 해석 | 76 |
| <그림 2-3> 유즈케이스 다이어그램 III : 간호사 배치 | 80 |
| <그림 2-4> 유즈케이스 다이어그램 IV : 수 행 | 84 |
| <그림 2-5> 유즈케이스 다이어그램 V : 투 약 | 86 |
| <그림 2-6> 유즈케이스 다이어그램 VI : 동 의 | 90 |
| <그림 2-7> 간호정보시스템의 핵심구성요소 | 95 |
| <그림 2-8> 간호정보시스템의 DIM(Domain Information Model) | 104 |

국 문 요 약

HL7 RIM기반 간호정보시스템의 객체지향 분석 및 설계

본 연구는 의료분야의 데이터 전송 표준인 HL7(Health Level 7) 버전 3에서 제시된 RIM(Reference Information Model)이 국내 간호 정보 요구를 포괄하여 설명할 수 있는지 살펴보고, 객체지향 방법론인 HL7의 MDF(Message Development Framework)를 적용하여 간호정보시스템의 DIM(Domain Information Model)을 개발하고자 하였다. 간호정보시스템은 간호사가 간호서비스와 의료자원을 제공하기 위해 데이터를 수집, 이용, 저장, 검색, 교환할 수 있도록 하고, 환자간호의 질 향상을 위해 간호 실무를 관리하고, 간호지식을 발전시키도록 하는 컴퓨터 시스템(Manning & McConnell, 1997)으로서, 본 연구에서는 국내 병원 환경 내에서 행해지는 간호활동들을 지원하기 위한 간호정보시스템을 대상으로 하였다.

본 연구의 주요 결과는 다음과 같다.

1. 사용자 요구분석단계에서는 국제간호실무분류체계(ICNP: International Classification for Nursing Practice)의 간호 활동 축을 분석하여 주로 병원 환경 내에서 간호활동을 수행하는데 필요한 기능적 요구사항들을 추출하였다. 국제간호실무 분류체계(ICNP)의 간호활동 분류 활동 축(A 축)의 170개 개념들에 대해 개념 트리의 하위 수준에서 상위수준으로 검토하여 전산 시스템의 요구사항을 서술할 수 있는 추상성 수준의 60개 개념을 선정하고, 60개의 개념 트리에 대한 정보 시스템의 요구사항을 서술하였다. 이를 다시 핵심 흐름에 집중하여 6개의 상위 군으로 범주화하였다.

2. 국제간호실무분류체계(ICNP)의 간호활동 개념으로부터 추출된 요구사항에 대해 기존 병원정보시스템에서의 경험과 간호정보 시스템의 구성요소에 대한 문헌고찰을 토대로, '관찰(observation)', '해석(interpretation)', '간호사 배치(staffing)', '수행(implementation)', '투약(substance administration)', '동의(consent)'의 6개 범주의 문제 영역에 대한 유즈케이스 모델(use case model)을 작성하였다.

3. 간호정보시스템의 객체지향 분석 및 설계 단계에서는 간호정보시스템의 핵심구성요소(key abstraction)를 추출하고, 클래스들에 대한 일반화 과정을 통해 RIM이 국내 간호정보시스템의 요구를 포괄하는지 분석하였다. 본 연구에서 도출된 간호정보시스템의 핵심 구성 요소는 간호사(nurse), 환자(patient), 관찰(observation), 해석(interpretation), 기기 장치(device), 수행(implementation), 용어 체계(terminology), 템플릿(template), 메신저(messenger), 기존 처방전달 시스템(legacy OCS), 전자환자기록(electronic patient record)이다. HL7 RIM의 임상 활동을 설명하고 있는 'Clinical_Act' 패키지의 클래스들을 핵심 구성요소들과 비교하여 볼 때, 영양, 급식관리 시스템, 원무 행정 시스템과 같이 타 시스템과 연동되는 부분과 이송(transportation)과 같이 타 직종에서 담당하고 있는 기능을 설명하는 클래스들을 제외하고는 본 연구자가 추출한 핵심 구성요소들은 RIM의 클래스들과 거의 일치하고 있었다.

4. HL7 RIM이 본 연구에서 추출된 요구사항을 포괄하고 있었으며, 본 연구의 최종 산물인 간호정보시스템의 DIM(Domain Information Model)도 내용 부분까지 RIM에서 제시하고 있는 것과 유사하게 작성되었다.

의료정보 공유나 웹 기반의 시스템 등을 전제로 할 때 국내에서도 HL7(Health Level 7) 버전 3의 적용을 더 이상 미룰 수 없는 상황이다. 이에 본 연구에서는 HL7의 RIM이 국내 간호정보 요구를 수용할 수 있음을 확인하였고, 구체적인 방법론을 실제 적용하여 본 사례로서 차세대 병원 정보시스템을 구축하려는 병원이나 의료정보 개발업체들이 HL7 버전 3을 적용하는데 참조가 될 수 있을 것이다. 또한 간호정보 시스템의 객체지향 정보모델은 자유롭게 참조하고 응용하여 실 구현 단계에까지 사용 될 수 있을 것이다. 부가적으로 의료분야와 같이 복잡하고 다양한 요구사항이 발생하는 정보 시스템의 사용자 요구분석에 있어 국제간호실무 분류체계(ICNP)와 같은 도메인 용어체계에 기반 한 시스템 분석 방법을 제시하였고, 이는 용어체계의 새로운 활용 분야를 제시한 것으로도 의미가 있을 것이다.

핵심되는 말 : HL7, RIM(Reference Information Model), DIM(Domain Information Model),
간호정보시스템, ICNP(International Classification for Nursing Practice)

I. 서론

1. 연구의 필요성

전산화된 정보시스템은 거의 30년 가까이 우리 나라 보건의료환경의 일 부분이 되어 왔다. 재무, 진료비 정산(charge-capture)을 지원하던 초창기 시스템은 90년대 중반 이후 병원 전반 진료활동에 대한 지원이 뒤따르게 되었다.

간호 전문직이 정보화시대의 새로운 도전과 맞서게 되면서, 확장된 간호정보시스템이 요구되어 왔다. 간호정보시스템도 보다 포괄적으로 되어 감에 따라 간호 데이터를 다른 부문 시스템에서 수집된 자료와 인터페이스 시키기 위한 시도들이 이루어 졌다. 간호정보시스템 개발에 영향을 주는 주요 요소들은 간호 지식 기반, 기술 발달, 내부 조직 구조, 외부 조절 요구 등이다. 또한 간호정보시스템은 점차 전문화되어가고 특성화되어 가는 세부 영역의 요구에도 유연하게 대처할 수 있는 시스템이어야 할 것이다. 미래의 간호정보 시스템은 단순히 다양한 업무를 지원해주는 이상의 기능을 해야할 것이다. 간호 정보시스템은 임상 간호 실무의 전략적 자원을 제공해 주어야 하며 간호가 비용-효과적이고, 질 높은 환자 간호의 목적을 달성하게 할 수 있도록 주의 깊게 설계되어 널리 사용될 수 있어야 한다(Manning *et al.*, 1997).

다양한 규모의 의료기관에서, 간호정보 시스템을 포함한 다양한 전산 시스템을 보유하고 있다. 이렇게 프로그래밍 언어, 플랫폼 그리고 기술 등에 있어, 과거로부터 물려 내려온 시스템들을 레거시(legacy)시스템 이라고 하는데, 이러한 레거시 시스템은 운영되고는 있지만, 급변하는 의료 환경에 대응하기 위한 유지보수에 상당한 어려움이 따른다. 국내의 간호정보 시스템 역시 기존 레거시를 유지 보수하는 수준으로는 이러한 확장된 요구를 수용하기 어려운 상황이다.

기존 레거시 시스템은 다음과 같은 전형적인 문제점들을 내포하고 있다. 첫째, 시스템의 개발과정을 서술하는 기록이 없는 경우가 대부분이다. 그 결과 기존 응용시스템에 대한 지식이 부족하고 시스템에 대한 이해가 미흡하기 때문에 성장과

발전이 어렵다. 둘째, 유지보수 하기가 복잡하며 비용이 많이 든다. 특히 기능을 보다 관리하기에 용이한 구성요소(component)들로 분해할 수 없다. 셋째, 대부분의 레거시 시스템들은 1970년대에 개발된 기술을 활용하고 있다. 이러한 기술은 주 장비(host) 중심인 '닫힌 체계(closed system)'이므로 통합이 어렵다(유천수, 2000).

이러한 문제점들은 대부분 기존 설계 방법의 한계로부터 비롯된다. 이러한 문제를 개선하고자 하는 노력은 80년대 말에서 90년대 초에 출현했던 객체지향 분석설계(OOAD: Object Oriented Analysis & Design) 방법론의 주도로 집약되고 있다. 객체 지향 모델링은 객체 지향 방법론에서 사용자의 요구사항에 관한 정보를 도출하고 수집하는데 활용하는 기법이다. 소프트웨어 개발에 있어 객체 지향 접근은 다양한 종류의 문제 영역이나 규모나 복잡성의 정도가 다양한 범주에 걸친 시스템을 구성할 수 있는 입증된 가치 때문에도 이미 널리 활용되고 있다.

보건 의료 분야에서도 HL7(Health Level 7)의 소프트웨어 개발자들을 중심으로 객체 지향 방법론에 대한 기술을 도입하였다. HL7은 기존 프로세스(버전 2.X)의 일부 변경만으로는 이러한 개발의 장점을 이용할 수 없었기 때문에, 4년의 시간을 들여 개정된 목적과 최신 객체지향 분석 기술을 적용한 방법론을 작성하였다. 이후 많은 위원회들의 통합과정을 거쳐, 버전 2.3을 마지막으로, 1997년 봄부터는 HL7의 모든 기술 위원회들이 버전 3의 프로세스를 사용하기 시작하였다. HL7 버전 3의 장점은 정의된 방법론과 함께 기반 모델의 유연성에 기인한다. HL7 버전 3은 정보 참조 모델(RIM: Reference Information Model)과 구체적인 방법론인 MDF(Message Development Framework)가 함께 적용하여, 단일화된 전체로서의 의미를 유지하면서, 다양한 정보를 광범위한 범주의 구문으로 표현할 수 있게 된다.

그러나, 이러한 대안들이 기존 레거시를 완전히 교체해야하는 것을 의미하는 것은 아니다. 즉, 어떤 특정 운영체제나 소프트웨어 업체의 제품으로 새롭게 교체해야 하는 것이 아니고, 기존 레거시 시스템 내에서의 실행이 허용되는 기술적 접근 방식을 사용하는 것이다.

간호 분야에서도 간호정보시스템을 구축하기 위해서 이러한 정보 참조 모델과

방법론의 필요성이 대두되고 있다. 정보 참조 모델은 정보화 정책과 정보시스템의 개발을 지지해 주며, 실제적으로 간호사들이 다음사항에 대한 정보 요구를 명확하게 서술할 수 있도록 도와준다 : (a) 임상 간호 (b) 타 의료인과의 의사소통과 협력, (c) 관리, 연구, QA(Quality Assurance), 정책 수립과 같은 기타 목적(Goosen, 1997).

HL7 RIM이 객체 지향 분석 방법을 적용하여, 보건의료정보시스템 전체를 포괄하면서도 간호정보시스템과 같은 각 전문 영역별, 지역별, 기관별 특성에 맞출 수 있는 최대한의 유연성을 지닐 수 있는 모델로 제시되기 위해서는 각 분야의 지식과 경험으로 정련화 되어야 한다. HL7 버전 3의 MDF에서는 RIM이 모든 HL7 메시지들의 데이터 내용의 근원이 되는 공유된 정보 모델이 될 수 있도록 '화합 과정(harmonization process)'을 통해 정련 되어져야 함을 강조하고 있다. '화합 과정(harmonization process)'은 HL7의 위원회들이 각 전문 영역의 지식과 경험을 기반으로 DIM(Domain Information Model)을 개발하고, 공식적인 변경요청 과정을 통해 RIM을 수정, 보완하도록 하는 과정이며, 이러한 정련 과정을 거쳐 HL7의 위원회들은 2002년 버전3의 공식적인 발표를 준비하고 있다.

현재 국내외 간호 관련 위원들의 HL7에 대한 활발한 참여가 다양한 분과에 걸쳐 이루어지고 있으나, 간호정보 시스템에 대한 정련 과정은 다각적으로 지속되어야 할 것이다. 또한 간호 분야의 확장된 요구를 수용할 수 있는 간호정보 시스템을 구축하기 위해서는 객체 지향의 개념을 도입해야 하며, 이는 HL7 버전 3의 노력을 발빠르게 흡수해 나가는 것으로도 실질적인 진행이 가능할 것이다.

HL7 버전3의 RIM이 간호정보시스템의 요구를 설명할 수 있는지 분석하고, HL7 버전3 MDF의 방법론에 기반하여 간호정보시스템의 객체 지향 정보 모델을 제시하는 연구가 필요하다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 HL7 버전 3의 RIM이 간호정보시스템의 요구를 설명할 수 있는지 분석하고, 국내 간호 요구에 적합한 간호정보시스템의 객체 모델을 제시하기 위해, HL7 버전 3의 MDF의 방법론에 따라 간호정보시스템의 DIM(Domain Information Model)을 설계하는 것으로, 구체적인 목적은 다음과 같다.

(1) 간호정보시스템의 요구사항을 분석하여 유즈케이스모델(use case model)을 작성한다.

- 병원정보시스템내의 간호정보시스템 구축을 목적으로 ICNP(International Classification for Nursing Practice)의 간호 활동 분류 체계 분석과 연구자의 병원 정보 시스템 개발 경험에 기반 하여 유즈케이스모델을 Rational Rose 2000(enterprise edition)을 사용하여 작성한다.

(2) 작성된 유즈케이스(use case)를 기반으로 대상 영역에 대한 간호정보시스템의 DIM을 개발한다.

- 요구사항 내역, 용어 사전, 도메인 모델이나 비즈니스 모델 등 시스템에 대한 일반적인 지식에 기반하여 솔루션 영역의 핵심구성요소를 파악한다.
- 일반화(generalization)와 개별화(specialization)과정을 통해 간호정보 시스템의 클래스들을 도출하고, RIM으로 간호정보시스템을 설명할 수 있는지 분석한다.
- 추출된 클래스들을 기반으로 연관(association)과 관계 수(multiplicity)를 정의하고, 클래스들의 속성과 규약을 정의함으로써 간호정보시스템의 정보 모델을 Rational Rose 2000(enterprise edition)을 사용하여 작성한다.

3. 용어의 정의

(1) HL7(Health Level 7)의 정보 모델

HL7은 보건의료 정보 시스템간 정보의 전자적 교환을 위한 국제 수준의 실제 (de facto)표준 중 하나 이다. HL7 버전 3에서 사용되는 정보 모델인 RIM (Reference Information Model)은 특정환경을 넘어서서 지속적인 의미공유를 위한 목적으로 작성되어, HL7의 모든 범주에서 사용될 수 있는 정보 영역들의 합리적인 기반이 된다. 단일 프레임워크(framework)를 유지하면서 다양한 범주의 정보 내용을 표현하기에 충분할 만큼 유연 하며, UML(Unified Modeling Language)에서 사용되는 것과 유사한 객체 용어를 사용하여 표현된다. DIM(Domain Information Model)은 RIM을 검증하기 위해, RIM의 개발단계와 동일한 과정을 거쳐 특수하고 전문적인 각 영역에서 개발하는 정보 모델이다. 본 연구에서는 ‘정보 모델’, ‘정보 참조 모델’을 HL7 Version3의 정보 모델과 같은 의미로 사용하였다.

(2) 간호 활동 분류 (The classification of nursing activities)

간호활동이란 간호사가 간호대상자에게 건강 및 간호요구를 충족시키기 위하여 행한 직접 또는 간접 간호활동이다. 국제간호실무분류체계(ICNP: International Classification for Nursing Practice)는 간호실무를 기술하는데 국제적으로 통용될 수 있는 공동의 언어와 이 언어들의 분류체계를 개발하여 간호정보를 비교하고 간호중재의 효과를 보여주고, 간호연구를 촉진하고자 개발된 조합형 언어체계이다. ICNP 분류체계는 간호현상 분류체계와 간호활동 분류체계로 구성되어 있으며, 간호현상 분류체계는 간호가 관심을 두는 특정한 문제나 상황을 설명할 수 있으며, 본 연구에서 대상으로 한 간호활동 분류체계는 개인, 가족 또는 지역사회가 적절한 건강을 성취하도록 어떠한 상황에 반응하며 간호사들이 무엇을 하는지에 대해 설명해 준다.

II. 문 헌 고 찰

1. 객체 지향 방법론

객체지향 방법론은 현실세계의 개념을 추상화(abstraction)시킨 모델을 활용하여 사용자의 요구사항을 분석하고 설계하여, 객체지향 언어를 통하여 정보시스템이나 개발도구를 제작하는 절차와 기법들을 모으고 정리한 묶음이다. 추상화란 개념이나 생각을 구체적인 사물이나 표기법을 사용하여 나타내는 행위를 말한다. 객체지향방법론은 사용자의 요구사항에 관한 정보를 도출하고 수집하는데 활용하는 기법으로 객체지향 모델을 사용한다.

객체지향 방법론은 클라이언트/서버, 분산 객체, 인터넷, 멀티미디어 자료처리, 초고속 정보통신망 등의 최신 정보기술 환경에 부합되어 새롭게 조명되고 있는 시스템 개발 방법론이다. 특히 소프트웨어나 하드웨어를 제작하는 저작도구(authoring tool)를 설계할 수 있는 강력한 장점을 가지고 있기 때문에, 설계단계부터 개발, 유지보수에 이르기까지 상당한 효과를 기대할 수 있다. 기존의 3세대 언어를 중심으로 하는 프로그래밍 개념은 시스템에서 처리해야 할 기능을 프로그램 언어의 작업지시명령으로 표현하게 되어 프로그램의 규모가 커지게 되면 그 복잡성이 증가할 수밖에 없었다. 아울러 프로그램을 구성하고 있는 각 부분간의 상호 의존성이 높아지게 되어 한 부분의 수정은 다른 부분으로까지 영향을 미치게 되어 프로그램의 수정을 매우 어렵게 만든다. SQL(Structured Query Language)를 정점으로 하는 4세대 언어도 3세대 언어에 비하여 개발자들의 코딩 작업을 크게 덜어주고, 프로그램간의 종속성을 크게 완화시켰지만 여전히 하드웨어에 종속적인 특성으로 인하여, 프로그램의 재사용이 용이하지 않은 것이 사실이었다.

또한 인터넷 기반기술을 활용하여 프로그램 모듈이나 데이터베이스를 원격지에 분산 배치하여 위치에 구애받지 않고 활용할 수 있는 기술들이 많이 출현하여

3세대 및 4세대 언어를 기반으로 하는 정보시스템 제작 및 활용기술이 이러한 원격의 분산 객체기술에 해결을 줄 수 없는 것이 되고 있는 현실이다. 이러한 문제에 대한 해결책으로 등장한 것이 객체지향 방법론이다.

(1) 객체 지향의 기본 원칙

객체지향은 추상화(abstraction), 캡슐화(encapsulation), 모듈방식(modularity), 계층성(hierarchy)의 4가지 기본 원칙이 있다.

A. 추상화(abstraction)

객체지향 모델은 덜 중요하거나, 주의를 산만하게 하는 세부적인 사항들을 제한하거나 무시하면서 가장 중요하고, 필수적이거나 다른 것과 확실히 구별되는 특색 있는 사항을 포함한 모델이며 추상화는 이러한 모델을 사용하여 현실업무를 표현하는 것이라고 할 수 있다.

추상화는 실체(entity)의 필수적인 특성에 집중함으로써 다른 모든 종류의 실체들로부터 구별해내어 복잡성을 효과적으로 다룰 수 있게 해준다. 추상은 도메인이나 관점에 따라 다르며, 어떤 도메인에서는 중요한 내용이 다른 도메인에서는 그렇지 않을 수 있다. 객체 지향은 추상화를 이용하여 문제 영역으로부터 시스템을 모델링 할 수 있게 해준다.

객체는 특정 시점과 공간에 존재하는 구체화된 하나의 실체인데 반하여 클래스는 객체들의 추상화를 나타낸다. 다시 말해서, 클래스는 유사한 성질의 데이터 속성, 공통적인 행동, 다른 객체들과의 공통적인 관계와 공통의 구조를 갖는 객체들의 집합이다.

B. 캡슐화(encapsulation)

클래스는 데이터 속성과 연산 속성을 가지고 있다. 캡슐화는 이렇게 데이터 속성과 관련된 연산을 함께 묶어 클래스에 넣는 것을 말한다. 객체지향 방법론이 제작된 시스템의 재 사용성(reusability)을 강조하고 있으며, 객체가 독립적이 되어

하드웨어 환경이나 시간이나 장소에 구애받음이 없이 누구나 사용이 가능하기 위해서는 이러한 캡슐화 개념이 반드시 필요할 것이다. 클래스는 내부 관점과 외부 관점에서 볼 수 있다. 내부관점은 클래스가 자신의 사적(private) 측면을 보는 것이다. 자신이 어떤 데이터와 연산을 가지고 있고, 이들이 어떤 데이터 구조를 사용하고 어떤 절차로 어떻게 계산하는지에 대한 정보를 알고 있다. 외부관점은 다른 클래스가 클래스의 공적(public) 측면을 보는 것이다. 다른 클래스의 관심사는 이 클래스가 어떤 서비스를 제공하는 지에 있고 이 서비스를 통해 상호정보를 교환하게 된다.

캡슐화의 핵심은 객체의 메시지 인터페이스이다. 객체의 인터페이스는 사전에 정의되어 있는 동작(operation)들을 통해 객체들 간의 의사소통을 가능케 해준다. 객체 내부의 데이터는 객체의 동작에 의해서만 접근할 수 있다. 다른 어떠한 외부 객체도 객체 내부에 들어가 속성 변수를 바꿔 놓을 수 없다.

이로써 캡슐화는 두 가지 종류의 방어 기능을 제공한다. 우선 클라이언트에 의해 객체의 내부 상태(state)를 불안정하게 하는 것을 방어해주고, 클라이언트 측의 코드가 객체의 실행에 의해 변경되는 것을 막아준다.

C. 모듈 방식(modularity)

모듈 방식은 복잡한 대상을 관리하기 쉬운 조각으로 분해함으로써, 복잡한 시스템을 이해할 수 있게 해준다. 이러한 조각들은 그 들 간의 상호작용이 잘 이해되기만 한다면 독립적으로 개발되어 질 수 있다. 패키지(package)들이 모듈 컴포넌트의 정의를 뒷받침해준다.

D. 계층성(hierarchy)

계층성은 추상성의 수준에 따라 일종의 트리 구조로 서열을 둔 구조를 의미한다(Rational, 2000). 계층성은 복잡성(complexity)이나 책임(responsibility)등에 의해 항목들을 조직화한다. 특정 개념의 차이점들이나 변형들을 기술하기 위해 계층 구조를 사용함으로써 추상성(abstraction)을 보다 잘 서술 할 수 있으며, 책임(responsibility)을 잘 배치할 수 있게 해준다. 어떠한 단일 시스템에서건, 다수의

추상성 계층이 존재한다. 계층성은 조직도나 기능적 분배와는 다르다. 계층성은 분류 체계구조(taxonomic organization)이다. 계층성의 사용으로 동질성과 차이점을 쉽게 인식할 수 있다.

(2) 객체 기술의 장점

A. 반복적 개발

반복적 개발 (iterative development)이란 시스템의 기능을 완성도를 증가시키면서 일련의 연속적인 단계(release)를 통해 전달하는데 이용되는 기술이다. 각각의 단계는 반복(iteration)이라고 불리는 개별적으로 고정된 기간 안에 개발되어진다. 각 반복(iteration)은 요구사항의 일부를 정의하고 분석, 설계, 구현과 검증하는데 중점을 둔다. 이러한 종류의 개발주기는 위험요소를 완화시켜나가는 프로세스이다. 기술적 위험요소는 개발주기 초기에 평가되어 우선 순위가 매겨져야 하며, 반복적인 개발을 거치면서 수정되어야 한다. 각 반복과정에서 특정 위험요소를 목표 삼아 성공적으로 반복과정을 완료하여 그 위험요소를 제거 또는 완화시킨다. 단계(release)는 가장 우선 순위가 높은 위험요소를 먼저 다루도록 계획된다. 이와 같은 방법으로 시스템을 구축하면 개발주기의 초기에 시스템의 위험요소를 노출시켜 완화시킬 수가 있다. 이러한 접근방법으로 투자를 최소로 줄이면서 위험요소를 보다 많이 줄일 수 있다.

B. 컴포넌트 기반 아키텍처의 사용

컴포넌트의 기본원리는 다음의 객체기술을 근간으로 하는 기본 원칙을 충실히 따른다. 첫째, 데이터와 업무기능의 통합: 소프트웨어 객체(object)는 데이터 값과 그 데이터를 처리하는 업무 기능으로 구성된다. 상호의존성 있는 업무기능과 데이터의 통합은 자연히 소프트웨어의 응집력을 향상시킨다. 둘째, 캡슐화: 소프트웨어 객체를 호출하는 사용자(client)는 소프트웨어 객체의 데이터가 어떻게 저장되고 그 업무 기능이 어떻게 구현되는가 하는 문제로부터는 완전히 격리된다. 이것은 소프트웨어 객체의 사용자가 명세(specification)에만 의존적이고 실 구현에는 독립

적이기 때문에 가능하다.

따라서 캡슐화는 소프트웨어간의 의존성을 관리하고 결합력을 감소시키는 매우 중요한 개념이다. 주요 컴포넌트와 컴포넌트간의 인터페이스를 명료하게 표현해줌으로써, 내/외적 재사용(reuse)을 가능하게 한다(Cheesman & Daniels, 2001).

C. 시각적 모델링

시각적 모델링(visual modeling)이란 실세계의 관념들을 둘러싼 것들로 구성된 모델을 이용하여 문제를 이해하는 방법이다. 모델은 문제의 이해, 프로젝트와 관련된 모든 사람들(고객, 도메인 전문가, 분석가, 설계자 등)과 의사소통, 기업의 모델링, 문서화 준비, 프로그램과 데이터베이스를 설계하는데 매우 유용하다. 모델링은 보다 깊은 요구사항의 이해, 보다 명확한 설계, 보다 유지보수가 쉬운 시스템 구축을 가능케 한다. 모델링은 복잡한 문제 또는 구조의 중요하지 않은 부분을 걸러 내고 핵심 부분만을 묘사하여 문제를 보다 쉽게 이해할 수 있도록 추상화 하는 것이다. 모델을 만드는 것은 설계자들이 프로젝트의 각 컴포넌트들을 너무 자세히 파고들 필요 없이, 각 컴포넌트들이 어떻게 상호작용 하는지에 대한 보다 큰 그림에 집중할 수 있게 한다. 증가하는 복잡도(complexity)와 이로 인한 치열한 경쟁과 수시로 변하는 비즈니스 환경은 시스템 개발자에게 유례없는 도전을 요구하고 있다. 모델은 복잡한 것들을 조직화, 시각화, 이해 및 생성하는 데 도움을 준다. 모델은 현재 그리고 미래의 소프트웨어 개발에 있어서의 도전을 충족할 수 있도록 도움을 준다.

1990년대에 각기 고유의 표기법을 가진 매우 다양한 방법론들이 업계에 소개되었다. 그 중 가장 유명한 세 가지가 Rumbaugh의 OMT(Object Modeling Technique), Booch의 Booch방법, Jacobson의 OOSE(Object Oriented Software Engineering)이다. 이 방법들은 각기 고유의 장점들을 가지고 있다. 이러한 방법들은 서로의 장점을 수용하면서 수렴되기 시작하였으나 여전히 각자의 독특한 표기법을 갖고 있어 사용상 혼란을 가져왔다. 이러한 표기법의 혼란은 UML(Unified Modeling Language)이 채택되면서 통일되었다. UML은 객체지향 시스템의 개발 중에 생기는 산출물들을 명세화, 시각화, 문서화하는데 사용되는 언어이다. 이것은

여러 방법론자들의 최고의 개념과 통합을 의미한다. 객체지향방법에서 사용되는 표기법을 통합함으로써 UML은 사용자의 경험에 기반을 둔 객체지향 분석, 설계 분야에 사실상의 표준을 제공하게 되었다. UML은 분석에서 설계까지 매우 강력한 표기법을 제공한다. UML을 통해, 사용자와 분석가, 설계가, 개발자가 동일한 언어를 사용하여 의사소통 할 수 있게 해준다(Booch, 2000).

(3) 객체기술의 구성 개념

A. 객체(object)와 클래스(class)

객체 지향 분석, 설계, 구현작업은 문제 공간으로부터 객체(object)를 찾는 일로부터 시작된다. 객체는 소프트웨어 개발자들이 소프트웨어 설계 내에 실세계의 개념을 나타낼 수 있게 해 준다. 이러한 실세계의 개념은 사람, 트럭과 같은 물리적인 실체를 나타내 줄 수 있으며, 화학적 과정이나 공식과 같은 개념이 될 수도 있고, 연결된 목록과 같은 소프트웨어 실체(entity)를 나타내 줄 수도 있다.

객체는 잘 정의된 경계(boundary)를 가진 실체여야 하는데, 이는 객체의 목적이 명확해야 함을 의미한다. 객체는 두 가지의 핵심 구성요소를 가지고 있는데, 속성(attribute)과 연산(operation)이 그것이다. 속성은 객체의 상태(state)를 나타내주며, 동작(operation)은 객체의 행위를 표현해준다. 즉, 객체는 상태(state)와 행위(behavior)를 캡슐화 시킬 수 있는 잘 정의된 경계(boundary)와 본질(identity)을 지닌 실체(entity)라고 할 수 있다. 객체의 상태(state)는 객체가 존재할 수 있는 가능한 상태 중 하나를 말하며, 시간에 따라 정상적으로 변화되는 것이다. 객체의 상태는 일상적으로 속성(attributes)에 의해 실행되어진다. 객체의 두 번째 특성은 객체가 행위(behavior)를 포함하고 있다는 것이다. 객체들은 행위(behavior)를 포함시킴으로써, 모델링의 기반이 되는 개념을 반영하도록 고안되어진다. 행위는 객체가 어떻게 행동하고 다른 객체의 요구에 어떻게 반응하는지를 설명해준다. 객체의 행위는 객체가 수행할 수 있는 연산(operation)에 의해 표현되어진다.

각 객체는 각기 독특한 본질(identity)을 포함한다. 실세계에서 두 사람이 똑같은 성질(예를 들면, 이름, 생년월일, 직업 등)을 가지고 있더라도, 두 사람은 각자

의 독특한 본질(identity)을 가지고 있을 것이다. 마찬가지로 개념이 객체에도 적용될 수 있다. 즉, 두개의 객체가 동일한 속성과 관계를 공유하고 있더라도, 각 객체는 분리된 각자의 독특한 본질(identity)을 지닌 독립된 객체라는 것이다. 객체는 사각형과 클래스의 이름으로 표현되어진다. 객체의 명칭은 대부분 밑줄을 그어 표현하며, 콜론 전에 이름을 기입한다. 객체는 명명화 될 수도 있고, 이름 없이 존재할 수도 있다.

클래스(class)는 동일한 속성, 동작, 관계와 의미를 공유하고 있는 객체들의 집합에 대한 기술(description)이다(Booch, 1999). 어떤 영역(domain)이건 많은 객체들을 확인 할 수 있다. 객체들 간의 공통성을 인식하고, 클래스를 정의하는 것은 복잡성(complexity)을 다룰 수 있게 해 준다. 객체 지향의 원칙 중 추상성이 이러한 부분을 담당한다. 클래스는 UML(Unified Modeling Language)에서 구획선을 가진 사각형으로 표시된다. 클래스에 대한 UML표기는 특정 프로그래밍 언어와 분리하여 추상화시켜 볼 수 있게 해줌으로써, 중요한 부분에 집중할 수 있게 해준다.

일반적인 경우 클래스와 객체는 구별하지 않고 사용되지만, 그 차이에 대해서 명료화해 둘 필요는 있다. 첫째, 객체는 어떤 클래스의 인스턴스(instance)이며 클래스는 객체들을 생성하는 틀이다. 둘째로, 객체는 객체들마다 각각의 상태(state)를 가지는데 반하여 클래스는 객체들의 특성을 기술한다. 셋째로, 객체는 물리적이고 실제적인 것인데 반하여 클래스는 개념적이고 상상적인 추상화된 것이다. 객체는 특정시점과 공간에 존재하는 구체화된 하나의 실체(entity)인데 비하여, 클래스는 단지 객체들의 추상화(abstraction)를 나타낸다. 다시 말해서 클래스는 유사한 성질의 데이터 속성, 공통적인 행동, 다른 객체들과의 공통적인 관계와 공통의 구조를 갖는 객체들의 집합이다. 넷째로, 객체는 시스템의 실행 기간(run-time) 동안에만 존재하는데 반하여 클래스는 프로그램의 텍스트 상에만 존재한다. 다섯째로, 객체는 실행단계가 관심사가 되나 클래스는 설계단계가 관심사가 된다. 여섯째로, 어떤 방법론에서는 객체는 객체명과 속성명 만이 기술되나, 클래스는 클래스명, 속성명, 연산명이 함께 기술된다. 일곱째로, 객체간의 관계는 링크로 표현되나, 클래스간의 관계에서는 상속, 구성 등의 연관관계가 해당된다. 여덟째로, 객체에 관련

된 코드는 데이터 변수 형태로 클래스에 존재하며 코드 값이 되는 데이터는 객체에 존재한다. 또한 동일한 타입의 객체는 클래스의 방법론(methods)들을 공유할 수 있다.

B. 속성(attribute)과 연산(operation)

속성(attribute)은 특성을 나타내는 대표적인 인스턴스(instance)가 지니고 있는 값의 범위를 설명해주는 클래스의 명명화된 특성이다(Booch, 1999).

클래스들은 속성의 수에 있어 제한이 없으며, 속성이 전혀 없을 수도 있다. 항상 하나의 클래스 내의 하나의 객체는 그 클래스의 속성들 중 하나에 대해 특정한 값을 가지게 된다. 클래스에 의해 정의된 속성은 클래스나 객체의 명명화된 특성을 표현해준다. 하나의 속성은 인스턴스(instance)의 형식(type)을 정의해주는 하나의 형식을 가진다. 하나의 속성은 하나의 형식을 가지며, 이러한 형식은 속성의 종류가 무엇인지 알게 해준다. 전형적인 속성은 정수, 비논리 연산, 실수, 계산 등이다. 이를 기본 형식(primitive type)이라고 하는데, 이러한 기본 형식은 특정 프로그래밍 언어 하에서 구체화된다.

연산(operation)은 클래스내의 객체들에 의해 요청되어 행동에 영향을 일으키는 서비스가 실행되는 것을 말한다(Booch, 1999). 즉, 클래스 내의 객체들 간에 적용되는 함수 또는 변환이 연산(operation)이다. 연산은 클래스 내에 정의되지만 객체들에서만 적용되며 객체에 의하여 제공되는 서비스로서, 어떤 클래스의 객체에게 요청할 수 있는 처리작업을 말한다. 요청한다는 의미에서 연산은 서비스 또는 책임(responsibility)으로 이해되기도 하며 클래스의 행동적, 유동적인 측면을 설명한다. 클래스에 자주 쓰이는 연산 형태는 다음과 같이 분류될 수 있다.

첫째, 'create'는 클래스의 객체를 새로 생성, 초기화하는 연산이다. 둘째, 'connect'는 객체를 다른 객체와 연결시키는 연산이다. 셋째, 'access'는 객체의 속성 값을 알려주거나 변경하는 연산이다. 넷째, 'release'는 객체를 소멸시키는 연산이다. 다섯째, 'calculate'는 객체의 속성 값으로 어떤 결과를 계산하는 연산이다. 여섯째, 'control/process'는 외부 시스템의 입출력을 처리하고 컨트롤하는 연산이다. 일곱째, 'find'는 주어진 속성 값을 갖는 개체의 위치를 알려주는 연산이다. 여

덤프, 'sort'는 객체를 주어진 속성 값에 따라 순서대로 배열하는 연산이다.

C. 다형성 (polymorphism)과 인터페이스(interface)

그리스어로 'Polymorphous'는 '다양한 형태를 가지는' 이라는 의미를 가지고 있다. 다형성(polymorphism)은 상이한 객체들에 있는 동일한 코드를 재사용 할 수 있게 해주며 변경 정도를 줄이도록 해준다. 인터페이스(interface)는 "하나의 클래스나 컴포넌트의 서비스를 나타내주는 연산의 모음"으로 정의되며, 다형성의 형식을 갖추게 해준다. 인터페이스는 아키텍처의 "Plug and Play" 기능의 핵심이다. 동일한 인터페이스를 실현시키는 모든 분류자들(클래스, 서브시스템, 컴포넌트)은 시스템 내에서 서로 대체될 수 있음으로써, 클라이언트에게 영향을 주지 않고 구현(implementation)을 다르게 할 수 있게 해준다.

D. 프레임워크(architecture)의 개념

프레임워크(architecture)은 런타임 시에 컴포넌트 들 간의 협력 패턴을 형상화한다. 프레임워크는 일관된 디자인과 구현을 공유하는 슈트(suite)라고 불리는 컴포넌트들의 집합을 만들도록 한다. 결국 프레임워크 기반의 컴포넌트들은 유지하기 쉽고 사용자들에게 더욱 일관되게 보여줄 수 있다.

일반적으로 프레임워크는 소프트웨어를 개발하기 위한 일련의 규칙과 그들 간의 협력을 지원하는 객체들의 디자인으로 구성되어 있다. 상위 수준의 레이어를 선택하는 것은 아키텍처 패턴이나 프레임워크의 선택에 의해 영향을 받을 것이다. 패턴은 경험으로부터 수집된 특정한 지식을 성문화하는 것이다. 프레임워크는 컴포넌트들이 조합되어 구동되는 환경 내에서 컴포넌트들이 함께 존재하며 예견되는 방식대로 구현될 수 있도록 해주는 기반조직(infrastructure)을 제공해 줄 수 있는 필수 솔루션이다. 또한 구조적 프레임워크는 분석이나 설계 패턴(pattern)과는 달리 실제 상세한 문제들에 대한 해법 수준의 솔루션들의 모델링이 아니고, 추후 이러한 패턴들에 의해 채워져야 할 골격 솔루션(skeletal solution)을 제공한다.

2. HL7 (Health level 7)

(1) HL7의 개요

HL7은 보건의료 정보 시스템간 정보의 전자적 교환을 위한 국제 수준의 유일한 사실상 표준이다. HL7 프로토콜의 계층범위는 주로 ISO/OSI 모델에서 일곱 번째 계층인 어플리케이션 프로토콜에 해당되는 부분을 다루고 있다. HL7은 고유의 간단한 메시지 코딩 법칙을 규정하고 있으며, 모든 정보는 아스키(ASCII)코드를 기반으로 전송된다. HL7 인터페이스는 기존의 인터페이스에 비해 비용이나 구축 기간에 있어 근본적으로 우월했다. 그러나 이러한 비용이나 시간은 업체에 따라 상당히 차이가 있었고, 그러한 산업체들이 진보의 필요성을 인식하게 되었다. HL7의 사이트 전용의 확장 세그먼트를 정의할 수 있게 해준다는 근본적인 선택 가능성 때문에, HL7 인터페이스들을 위한 정확한 교환 용어들을 개별화하기가 힘들었다. 이는 업체나 구매자 모두에게 해를 입힐 수 있는 비현실적인 기대로 이끌 수 있었다. 또한, 버전 2.X 메시지를 만드는 과정은 전적으로 임시변통이었다. 명백한 방법론이 없었던 것이다. 구성원들은 메시지를 구성하기 위한 공식적인 가이드를 받지 못했다. 트리거 이벤트와 데이터 필드들은 자연어로만 설명되었다. 데이터 필드간의 구조적인 관계가 명확하지 못했다. 세그먼트들은 많은 메시지들 내에서 재 사용되었으며, 메시지 정의들은 많은 트리거 이벤트에 재사용 되었다. 이러한 과도한 재사용을 조정하기 위해서, 대부분의 데이터 필드들이 선택적이었다. 심지어는 HL7 책자의 각 장마다 트리거 이벤트 대비 상태 코드에 대한 사용에 있어 일관성이 없었다. 특정 환경의 보건의료정보 시스템이 받아들일도록 기대되어 지는 트리거 이벤트나 메시지에 대한 개별화가 되어 있지 않았다. 2.X 버전으로는, 기술적 위원회들이 워드 프로세싱 문서로 직접 편집함으로써 메시지들을 작성하였다. 메타 데이터 또한 구성원이나 자원봉사자들이 워드 문서에서 출판 이후 추 출해 내기 전까지는 구조화된 형식으로 제공될 수 없었다.

다행히도, 소프트웨어 실무자들은 1987년 이후로 많은 지식을 얻었다. 그들은

더 나은 방법론자들이 되었다. 컴퓨터의 도움은 보다 유용하고 비용 효과적이었다. 그러나 HL7은 기존 프로세스의 일부 변경만으로는 이러한 개발의 장점을 이용할 수 없었다. HL7은 4년의 시간을 들여 개정된 목적과 최신 분석 기술을 적용한 방법론을 작성하였다. 이후 많은 위원회들의 통합과정을 거쳐, 버전 2.3을 마지막으로, 1997년 봄부터는, HL7의 모든 기술 위원회들이 버전 3의 프로세스를 사용하기 시작하였다. HL7 버전 3의 비전은 다음과 같다.

첫째, 커뮤니케이션 적응력(communication adaptability): 해당 국가나 지역의 특정 프로토콜 요구사항에 맞게끔 다양한 형식으로 메시지를 구현해 낼 수 있는 능력을 말한다. 이러한 적응 능력은 모든 영역단위의 메시지 내용들이 HMD(Hierarchical Message Description)의 추상 메시지 정의로부터 유추되었기 때문에 존재하며, 이러한 정의들은 즉각적으로 다수의 프로토콜과 연결된다. 그러므로 방법론은 아스키 스트링과도 잘 조화될 뿐만 아니라, 분산 처리를 가능하게 하기 위한 기능적 사양인 ORB(Object Request Broker) 인터페이스를 통해서도 커뮤니케이션을 제공한다. 표준 프로토콜이거나 아니거나 방송용이거나 'Point-to-Point' 커뮤니케이션을 위한 용이거나 파일, 메시지, 혹은 트랜잭션 기반의 메시지가건, 그리고, 다양한 어플리케이션 역할의 정의에 의해서건 상관없이 제공될 수 있다.

둘째, 협력 표준 개발(collaborative standards development): 방법론의 두 번째 특성인 국제적 화합의 기반제공은 분리된 관심 영역들 간의 협동을 지원할 수 있게 고안되었다는 것이다. 궁극적으로, HL7의 기술 위원회들(TC: Technical committees)과 소그룹들(SIGs: Special Interest Groups)은 HL7의 개발에 협력하고 있다. 국제적 협력의 전망은 프로세스가 모델 기반이고, 보다 넓은 범주로 모델들을 화합시킬 수 있는 기회가 주어졌기 때문이었다. 실지로, 1997년 8월, HL7은 모든 승인된 표준 개발 기구들로부터 변화된 RIM(Reference Information Model)의 권고안을 받아들인데 합의했다. 이는 보다 넓은 범주의 참가자들이 한 발짝 더 다가설 수 있게 해주었다. HL7의 진행 과정 자체가 협력의 기회를 제공해 준다. 국제적, 지역적 차이점이나 유사점에 대한 분석과정을 통해 지역적 요구에 부합되는 모델로 특화 시키기 위한 기회를 제공해준다. 궁극적으로 이종의 표준들을

화합시키기 위한 프로토타입(prototype)으로 존재하게 될 것이다.

셋째, 다양한 코드와 어휘의 채택(adooption of various codes and vocabularies) : 버전 3의 세 번째 장점은 다양한 코드와 어휘를 메시지 내에서 사용할 수 있게 제공해주는 옵션에 있다. 1996년, HL7은 어휘 체계(vocabularies)에 대한 소그룹(SIG: Special Interest Group)을 구성했다. 소그룹은 HL7이나 관련된 표준과 융합되어 사용되어 질 수 있는 코드화 된 어휘들을 유지하기 위한 조직이나 저장소를 제공하기 위해 노력하며, 이는 임상 자료와 정보들을 보내고 받는 시스템들이 교환되어지는 데이터의 의미를 공유 할 수 있고, 명확히 정의되고 지고, 모호함이 없는 지식을 보유할 수 있게 하기 위해서이다. 이러한 목표를 달성하기 위해서는, 그룹들이 협조적으로 서로 다른 그룹들과 임상 컴퓨팅에서 사용되어지는 코드화 된 어휘에 관심을 가지고 작업해야 한다. 이러한 그룹들은 표준 개발 조직, 어휘의 창조자나 관리자, 정부 기관이나 조정 기관, 어휘 내용 제공자, 어휘 도구(tool) 제공업체 등을 포함하게 될 것이다. 목표를 달성하고 불필요한 노력을 최소화하기 위해서, 소그룹은 권위 있는 정부 부처나 개인 기관의 기존 어휘체계나 용어를 사용하기 위해 노력해왔다. 1997년 8월 미팅 중에, 사용되어질 용어체계의 종류를 정의하는 일련의 원칙을 정의하기 시작하였다. 이러한 원칙에는 'HL7 메시지 구조 체계와 융화될 수 있는 용어체계 일 것', 'UMLS(Unified Medical Language System) 메타 체계의 근원으로 사용될 수 있는 용어체계 일 것', '관련 조직이 시기 적절한 유지 보수와 용어의 업데이트를 하고 있는 용어체계 일 것', '과도한 라이선스 비용을 채용하고 있지 않을 것', '사용을 의도한 영역에 적합하게 작성된 용어체계 일 것' 등이다.

넷째, 지역이나 국가별 요구사항에 대한 개별적 대응 : 버전 3의 기반이 되는 모델들은 지역이나 국가에 따른 솔루션들을 정의할 수 있는 다양한 기회를 제공해 준다. 특별히, 정보 모델(information model)은 새로운 클래스들을 추가하거나 기존 클래스들을 새롭게 특성화시킴으로써 이러한 요구에 부합되게 조정할 수 있다. 일정 지역에서만 독특하게 사용되어지는 지역 용어체계나 코딩 체계는 표준 메시지를 사용함으로써 적용될 수 있다. 어플리케이션의 역할은 사용자 그룹의 특정한 요구에 맞추어 재단되어 질 수 있을 것이다. 새로운 트리거 이벤트와 새로운

상호작용(interaction)이 정의되어 질 수 있고, 따라서 지역별, 국가별 메시지 상호 작용을 생성해 낼 수 있다. 환자 표시 방식 같은(예를 들면, 이름, 주소의 철자법 차이) 지역적 혹은 국가적 차이는 개별화(specialization)과정을 통해 즉각적으로 조정되어 질 수 있다.

(2) HL7 버전 3의 RIM(Reference Information Model)

RIM은 특정환경(local context)을 넘어서서 지속적인 의미공유를 위한 목적으로 작성되었으며, HL7의 모든 범주에서 사용 될 수 있는 정보 영역들의 합리적인 기반이 된다. 단일 프레임워크를 유지하면서 다양한 범주의 정보 내용을 표현하기에 충분할 만큼 유연해야 함을 원칙으로 하고 있으며, UML에서 사용되는 것과 유사한 객체 용어를 사용하여 표현된다. 각각의 속성과 관계들에 의해 연결된 클래스들의 네트워크로 도식화하여 표현된다. 도식 뒤편에는, 모든 정의, 관계, 강제 규약 조건들에 대한 세부내용을 포함하고 있다.

RIM은 데이터베이스나, 특정 업체의 정보 시스템이나 특정 의료기관의 정보시스템, 특정 메시지 셋의 모델이 아니다. 특정 영역들은 각자의 정보 모델을 가지고 있을 것이고, 유사한 표시 형식을 가질 수 있고, 표면적으로 모델들이 매우 유사해 보일 수 있으나, 각자의 범위나 목적이 다르다. 화면 이면의 정의들은 각 환경에 적합한 제약조건이나 강조사항을 반영하게 될 것이다.

초기 모델은 몇 개 의료기관 들의 합동 모델과 현재 메시지 범주의 내용들로 작성되었으며, 그 후 현재까지 HL7의 모델링 및 방법론 기술위원회(modelling & methodology TC)에 의한 화합(harmonization)과정을 거쳐, 보다 일반화된 구조가 창출되었다. 이러한 과정을 통해 RIM의 시초 버전은 명명화(label) 중심이었으나, 현재 버전은 구조 및 정의 중심이라고 볼 수 있다. 즉, 클래스, 속성, 연관의 명칭은 보다 일반화되었으나, 구조 측면은 매우 다양한 환경의 요구에 적합하게 되었다. 초기 RIM 버전은 병원 내의 시스템에 국한된 작은 규모의 표현을 강조하였으나, 현재 버전은 보다 큰 규모를 지원하기 위한 일반적인 표현이며, 여전히 확장 추세에 있다.

실체(entity)는 HL7의 관심 대상인 모든 내용을 표현한다(예를 들면, 사람, 다른 생명 유기체, 조직, 장소와 사람이 만들어 낸 사물). 모든 실체는 각각의 본질을 지니고 있으며, 일정한 시간대에만 유용한 역할을 수행할 수 있으며, 각자의 역할은 연관될 수도 있다. 예를 들면 특정한 사람이 특정한 의료제공자의 환자가 될 수 있다. 인간의 환자로서의 인식자(identifier)는 'Role-relationship' 클래스 안에 포함되어 있으며, 특정 제공자에 개별적으로 적용되며, 특정 제공자의 의료 수혜를 받을 동안만 유효하다. 실체들은 모든 종류의 활동(action)에 액터로서 혹은, 행위의 목표물로서, 'Act'를 수행하기 위한 자원으로서 참여하게 된다. 'Act'는 내부적으로 서로 복잡한 방식으로 연관되어 있을 수 있으며(일부는 연속적인 'acts'가 수행되어야만 하는 경우가 있고, 또 어떤 경우는 특정 'acts'를 강제적으로 수행하게 할 수도 있다. 왜냐하면, 보건의료 영역에서는 기록을 위한 활동이 함께 고려되어야 하고, 모든 정보가 기록되어지기 때문이다.), 부가 클래스의 하위 형식(additional class subtype)은 메인 클래스(main class)의 특정 하부구조에 적합한 속성(attribute)에 대한 정의를 포함한다. 실체(entity)와 활동(act)은 모두 실제 상황에 대한 표현일 뿐 아니라, 하나의 정의로 표현될 수 있다.

RIM의 목표는, 특정 문맥으로부터 얻어진 정보 조각들의 모델링 이라기보다는 보다 구조화된 의미 있는 문장과 단락(sentence & paragraph)들을 구축하기 위한 것이다. RIM의 클래스들은 속성(attribute)과 관계 정의들로 논리적 의미에 대한 상세 정보를 제공해 주지만, 완벽한 상술(specification)을 위해서는 데이터 형식(data type)과 도메인(domain)이 요구된다. 데이터 형식(data type)은 의미 없는 조각 정보들의 홍수를 의미 있는 요소들로 만들기 위한 구조들의 상세 내역이다. 도메인(domain)은 어떤 영역이든 가지고 있는 특정한 값(value)이다. 데이터 형식(data type)은 저장소에 정의되어 있다가 동일한 그래픽 표현을 사용하여 표시될 수 있다. 어휘 도메인(vocabulary domain) 역시 저장소에 명확하게 정의되어 있다가, 코드 체계와 논리적 개념의 표현을 위한 추적의 대체 표현과 교차 참조(cross-reference)를 허용한다. 각각의 속성(attribute)은 각각의 클래스들을 특정 데이터 형식(data type)과 도메인(domain)을 사용해서 표현되어 질 수 있게 한다.

(3) HL7 버전 3 MDF(Message Development Framework)

RIM이 HL7에 쓰여지기 위해서는 구체적인 방법론이 필요하다. 우선, 각 도메인의 요구사항이 유즈케이스 모델로 정의되어야 하며, 클래스와 속성과 관계들이 RMIM(Refined Message Information Model) 내에 명백하게 정의되어야 한다. 정보 패키지 내에 어휘 도메인에 대한 추가적인 규약사항이나, 속성들 간의 상호 연관성 등이 추가될 수 있다. MDF와 RIM이 함께 적용되어, 단일화된 전체로서의 의미를 유지하면서, 다양한 정보를 광범위한 범주의 구문으로 표현할 수 있게 된다.

A. 메시지 개발 단계

MDF에서 제시하고 있는 메시지 개발의 4단계는 <표 1-1>과 같다.

<표 1-1> 메시지 개발의 4 단계

| | |
|---------------------------------------|--|
| Stage I Message Requirement | <p>요구사항 개발은 새로운 프로젝트의 범위를 정의함으로써 시작되며, 그런 후에 유즈케이스모델을 개발함으로써 특정 영역의 업무 흐름을 제공한다.</p> <p>유즈케이스모델은 프로젝트의 범위를 규명하고, 메시지 셋의 전체 요구사항의 정의를 표현하기 위해 유즈케이스 다이어그램(use case diagram)을 사용하여 수립된다. 유즈케이스모델은 추후 메시지 개발의 단계의 질을 평가하는 기반을 제공하며, HL7을 사용하는 어플리케이션의 일치된 요구사항을 정의하기 위한 기반을 제공해 준다.</p> |
|---------------------------------------|--|

(표계속)

| | |
|--|---|
| <p>Stage II Message Contents</p> | <p>구조적 분석은 메시지들이 포함하고 있고 메시지 개발의 중심 역할을 담당하는 Subject Class들과 기타 클래스들의 상태 전이를 분석하는 데이터들을 정의하는 정보모델(information model)에 중점을 둔다.</p> <p>정보모델은 클래스 다이어그램(class diagram)과 상태전이 다이어그램(state transition diagram)을 사용하여 수립된다. 정보모델의 작성은 지속적이고 명확한 메시지 내용의 정의나 관련 메시지 그룹의 명확한 정의를 제공해준다.</p> <p>'Reference Information Model'(RIM)은 HL7의 정보 모델(information model) 내용들을 담고 있다. 각 기술 위원회(TC: Technical Committee)들은 각자의 활동들을 통해 RIM 내용에 대한 책임을 분담하고 있다. TC'는 각자의 도메인 내부의 메시지를 충족시키는데 필요한 정보들을 포함하는 'Domain Information Model'(DIM)을 구성하게 될 것이다. 이러한 DIM은 HL7 RIM의 조정을 위한 화합 과정(harmonization process)에 투입자원으로 활용되어진다. 메시지 콘텐츠의 근원으로서의 HL7 RIM의 사용은 보다 효율적인 메시지 개발 과정을 제시해준다.</p> <p>화합과정(harmonization process)은 RIM이 HL7 워킹그룹(working group)에 의해 정의되어지고 개발되어진 개념들을 포함하도록 해준다.</p> |
| <p>Stage III Messaging Behavior</p> | <p>행태적 분석은 상호작용모델(interaction model)에 중점을 두는데, 상호작용모델은 기능적 요구 사항을 충족시키는데 필요한 특정한 상호작용(정보 흐름들)을 정의한다. 상호 작용들은 교환 될 정보를 발생시키는 트리거 이벤트를 알게 해주고, 필요하게 될 메시지들이 처할 상황을 지시해 준다. 이러한 정의들은 또한 'HL7 conformance claim'의 개별화를 가능하게 하는데 사용되어 질 수 있다.</p> <p>상호작용모델은 'Application role class'들을 정의, 상호작용 테이블(tabular interaction grid), 특정한 상호 작용(정보 흐름)과 메시지 요구사항을 충족시키기 위해 필요한 어플리케이션의 역할을 설명해주는 시퀀스 다이어그램(sequence diagram)을 사용하여 수립한다. 상호작용들은 HL7을 사용하는 어플리케이션간의 메시지 흐름의 템플릿을 제공해 준다. 'Conformance Claim'들은 유즈케이스와 시나리오를 충족시킬 수 있도록 구조화된다. 'Conformance claim'은 HL7을 사용하는 어플리케이션이나 시스템이 명확하게 HL7의 실행을 개별화시킬 수 있게 해줄 것이다.</p> |

(표계속)

| | |
|--|--|
| <p style="text-align: center;">Stage IV Message Specification</p> | <p>'Specification'은 HL7 메시지를 정확하게 정의한 메시지 범주를 작성하기 위해 이전 단계에서 작성된 모델을 사용하는 것을 포함한다.</p> <p>Message Information Model(MIM)은 RIM의 서브셋(sub set)으로 하나의 메시지나 메시지 그룹에 관련된 데이터를 포함한다.</p> <p>Hierarchical Message Description(HMD)은 각 메시지에 포함되는 속성(attribute) 들을 보여주고, 각 트리거 이벤트의 메시지 컴포넌트의 유무를 정의해주는 도표를 제공한다.</p> <p>Implementation Technical Specification(ITS)은 특정 메시지 구문 내의 HMD 콘텐츠의 표현을 정확하게 정의해준다.</p> |
|--|--|

<출처> HL7 Modelling & Methodology Committee, HL7 Version 3.3 Message Development Framework, December, 1999)

이러한 메시지 개발의 4단계 중 본 연구에서 진행하고자 하는 Stage I과 Stage II를 중심으로 살펴보면 다음과 같다.

· Stage I. Message Requirement

전통적인 개발에서 전형적인 시나리오를 사용하여 요구사항을 이해할 수 있도록 하였으나, 대부분 비공식적으로 처리되며 문서화되는 경우가 거의 없었다. Ivar Jacobson(1992)은 유즈케이스의 가시성을 부여하여 프로젝트 개발과 계획에서 중요하게 사용되는 요소로까지 확장했다. 유즈케이스는 개발 중인 시스템의 예측되어지는 행동을 포착하기 위한 메커니즘이며, 행동들이 어떻게 수행되어지느냐에 대한 명료화는 아니다. 유즈케이스란 하나의 공통적인 사용자 요구와 관련한 시나리오들의 집합으로 설명할 수 있다(Rational, 2000).

유즈케이스는 하나의 내용을 어떻게 설명하느냐에 따라 다양한 기술 방식이 있을 수 있다. UML에서는 유즈케이스를 적는 표준 방식이 제시되어 있지 않다. 유즈케이스는 UML(Unified Modeling Language)의 유즈케이스 다이어그램(use case diagram)에 의해 시스템 행동을 의사 소통하는 모델로 표현되어질 수 있다. 유즈케이스 모델의 핵심 개념은, 액터(actor)와 유즈케이스이다. 액터는 사용자가 시스템에 대해 수행하는 역할(role)을 나타낸다. 즉, 액터는 유즈케이스를 수행한

다. 하나의 액터가 여러 유즈케이스를 수행하는 경우도 있고, 반대로 하나의 유즈케이스를 여러 액터들이 수행하는 경우도 있다. 액터는 현행 시스템으로부터 어떤 정보를 받아 가는 외부 시스템 일수도 있다(M.Fowler & K.Scott, 1999).

이러한 유즈케이스는 요구사항 파악에서도 필수적인 도구이고 반복을 계획하고 제어하는데도 필수적이다. 유즈케이스를 파악하는 것은 정련 단계에서 해야할 주요한 업무이다. 유즈케이스모델은 사용자 그룹이 원하는 것이 무엇인지 의사 소통하는 데에도 유용한 도구이며, 설계자들의 업무의 기반이 되며, 시스템을 한 눈에 파악하기 위해서도 유용하다. 향후 테스트를 위한 활동에도 사용되어 질 수 있으며, 향후 버전을 바꾸고자 할 때, 기존 버전의 시스템이 어떻게 구성되어 있는지 파악하는데도 활용될 수 있다. 또한 사용자 매뉴얼 작성에도 활용 될 수 있으며, 시스템 관리자나 설계자(architect)의 이후 업무의 기반이 된다(Rational, 2000). HL7에서는 유즈케이스모델을 작성하는데 다음 <표 1-2>와 같은 단계를 제언하고 있으며, 아직 발표되지는 않았으나, 추후에 유즈케이스에 대한 참조 모델(Reference use case model)을 개발하여 이 단계의 시발점으로 사용할 수 있게 할 예정이라고 하였다(HL7 MDF Ver 3.3, 1999).

<표 1-2 > 유즈케이스 개발 단계

| | |
|---------------------------------|--|
| <p>1 단계: 프로젝트 범위</p> | <p>초기 문제 진술을 개발하고, 무엇을 수행할 지에 대해 정의하는 진술문을 작성하는 단계이다. 프로젝트 범위 진술은 궁극적으로 전체 프로젝트 도메인을 포괄하는 해당 도메인의 스토리보드나 상위수준의 유즈케이스에 의해 구조화될 수 있다. 일단 범위 진술이 작성되고 나면, HL7 의 기술 집행 위원회(Technical Steering Committee)의 승인을 받아야 한다. 기술 위원회가 유즈케이스 모델을 작성, 수정해 나가면서, 기술 집행 위원회에 의해 지속적인 검토를 받아야 한다.</p> |
| <p>2 단계: 액터 확인</p> | <p>전형적으로, 액터는 인간, 하드웨어 기계, 혹은 시스템과 함께 기능하는 외부 시스템을 나타낸다. 실세계의 액터는 종종 RIM에서 클래스 혹은 역할 클래스로 표현되어진다.</p> |

(표계속)

| | |
|---|--|
| <p>3 단계: 유즈케이스 확인 및 문서화</p> | <p>프로젝트 범위 진술은 상위 수준의 유즈케이스나 스토리 보드로 간주해야 한다. 다른 유즈케이스들은 범위 진술의 내용을 보다 깊이 정의하면서 확장해나감으로써 발견되어지고, 개발되어질 수 있다. 중요한 것은 때때로 유즈케이스는 반복적(iterative)으로 진행되어야 한다는 것이다. 일단 발견 단계가 안정화되면, 각각의 유즈케이스는 보다 상세하게 기술되어야 한다. 유즈케이스는 여러 차례에 걸쳐 변경되어 질 것이므로, 이러한 상세 기술들은 너무 일찍 개발되어질 필요는 없다. 그러나, 프로젝트 범위 진술이나 스토리 보드 상의 애매 모호한 표현이나 생략 부분이나, 불분명한 표현을 다루지 않아서는 안 된다. 이러한 경우에는 필요하다면 범위 진술문을 HL7 기술 집행 위원회에 건의하여 개정해야 한다. 유즈케이스의 전후 조건(pre-post condition)과 촉발 사건(initiating events)에 대해서도 명백하게 기술 되어져야 한다.</p> |
| <p>4 단계: 액터, 유즈케이스 의 연관관계 정의</p> | <p>일단 액터와 관련된 유즈케이스들에 대해 논리적인 수집을 정의 하고 나면, 유즈케이스 다이어그램으로 구성요소들을 그래픽으로 표현할 수 있다. 각각의 유즈케이스들과 액터들은 적어도 하나 이상의 연관 관계에 포함되어진다(HL7 MDF Ver3.3, 1999).</p> <p>액터와 유즈케이스간의 링크 이외에도 여러 가지 관계를 표시할 수 있다. 포함(include)관계는 어떤 행동이 여러 유즈케이스에서 사용 되어 똑같은 행동을 여러 곳에 복사하고 싶지 않은 경우에 사용한다. 일반화 관계는 하나의 유즈케이스가 다른 유즈케이스와 유사하나 그 이상의 더 많은 일을 수행할 때 사용한다. 사실은 이것을 통해서 대안 시나리오를 파악하는 하나의 방법으로 사용할 수도 있다. 그러나 이 예외 흐름은 별도 유즈케이스로 작성하고, 기본 유즈케이스를 참조하게 할 수 있다. 세 번째 관계는 확장 관계다. 기본적으로 확장 관계는 일반화 관계와 유사하나 더 많은 규칙들이 정의되어 있다. 확장 유즈케이스는 기본 유즈케이스 행동에 추가 할 수 있다. 기본 유즈케이스에는 확장할 곳은 확장 점으로 미리 선언해 두고, 확장 유즈케이스는 확장점에 자신의 행동을 추가해야 한다(M.Fowler & K.Scott, 1999).</p> |

· Stage II, Message Behavior

정보 모델(Information model)은 HL7 메시지의 데이터 콘텐츠가 추출되어지는 모든 정보를 정의한다. 정보가 속성(attribute)을 가지고 있는 클래스들로 편성되어 가는 부분에 있어 객체 지향 모델링 기법을 따른다. 정보 모델은 메시지 구조와 상관없이 모든 HL7 메시지들에 걸쳐 사용되어지는 정보 도메인의 공유된 관점을 형성해 준다. 따라서 정보 모델은 데이터 정의에 있어 차이점들을 발견해내고, 일치시키는 방법을 제공해 준다.

정보 모델은 아래 컴포넌트들로 구성되어 있다.

- 클래스, 속성, 클래스들 간의 관계
- 일부 클래스들의 state-transition model
- 데이터 type과 규정

정보 모델(Information Model)은 과정상 세 가지의 정보 모델로 진행된다. 각 모델들은 방법론이나 표기법은 동일하나, 대상 정보의 내용, 범위, 사용목적에 따라 달라진다. 세 가지 형태의 모델은 <표 1-3>과 같다.

<표 1-3 > Information Model의 종류

| | |
|---|--|
| <p>DIM Domain Information Model</p> | <p>DIM은 특정 기술 위원회, Special Interest Group(SIG), 프로젝트의 작업 정보 내용을 표현하는데 사용되어 진다. 메시지 개발의 정보 모델링 단계에서 개발되거나 정련 된다. 즉, RIM이 DIM의 시발점이 된다. 위원회들은 DIM을 RIM의 추가나 변경 가능성을 발견해 내는데 사용하며, 추후 'RIM change proposal'로 제시 할 수 있다.</p> |
| <p>RIM Reference Information Model</p> | <p>RIM은 HL7 working group 각 영역의 정보 내용을 표현하는데 이용되어 진다. RIM은 모든 HL7 메시지들의 데이터 내용의 근원이 되는 공유된 정보 모델이며, HL7의 화합 과정(harmonization process)을 통해 정련 된다.</p> |

(표계속)

| | |
|---|---|
| MIM Message Information Model | MIM은 하나 또는 그 이상 관련된 메시지들의 정보 내용을 표현하는데 이용되어 진다. 기술 위원회들은 메시지 개발 단계의 설계 단계에서 RIM으로부터 이 모델을 끌어낸다. |
|---|---|

B. DIM(Domain Information Model)

HL7 Stage II의 정보 모델 중 본 연구의 대상인 DIM(Domain Information Model)의 구축 단계는 관심 영역의 적절한 유즈케이스(use case)에 대한 분석과, 가장 최근 버전의 RIM 을 복사하는 데에서부터 시작된다. 선택된 유즈케이스들이 검토되어 지고, DIM을 클래스들과 유즈케이스의 관심사와의 관계를 확인하기 위해 검토한다. 유즈케이스의 관심사인 클래스들을 확인하는데 있어, 설계자는 유즈케이스에 의해 접근되어지거나 변경되어질 수 있는 속성을 가진 클래스들을 찾아 내야 할 것이다. 또한 유즈케이스에 의해 창조되거나 삭제되어야 할 클래스의 실체(객체) 또한 확인되어야 할 것이다. 마지막으로, 객체간의 어떠한 관계들도 유즈케이스에 의해 수립되고, 전이되어지거나 제거되어지는 것 또한 확인해야 한다.

다음은 정보의 내용과 규약을 정의하는 단계로서 이 단계 역시 해당 유즈케이스 분석을 중심으로 진행된다. 이 단계에서는 유즈케이스에 의해 영향을 받는 속성(attributes)들이 확인되어지거나 정의되어진다. 각각의 속성은 관련된 데이터 형식(data type)과 규약이 서술되어진다. 속성의 데이터 형식과 어휘 도메인은 HMD(Hierarchical Message Description)단계까지 연기시켜도 무방하다. 외부의 정보 모델이나 데이터 사전, 그리고 HL7 버전 2의 메시지 표준과 데이터 사전 또한 속성과 데이터 형식과 도메인을 정의하고 확인하는데 필요한 정보 출처가 될 수 있다.

1) 클래스(Classess)

실세계의 사물에 대한 추상(abstractions)이나 위원회의 어플리케이션 영역의 주요 개념들은 클래스의 후보가 될 수 있다. 인간(people), 장소(places), 역할

(roles), 사물(things), 정보를 보유하고 있는 사건(event)들이 클래스가 된다.

클래스들은 기존 정보 시스템의 테이블(table)이나 관계들을 반드시 나타내 주어야 하는 것은 아니며, 기존 정보 시스템 내의 테이블(table)들이 반드시 RIM의 클래스들에 의해 표현되어질 필요가 있는 것도 아니다. 클래스들은 특정한 구현에 의해 일차적으로 정해지는 것이 아니라, 개념적 타당성에 의해 정의되어야 한다. 그러나 실제적으로는, 개념적 클래스들과 실 구현간에는 의존 관계가 있다. 모든 RIM의 클래스들이 기존 정보 시스템의 독특한 실체(entity)에 적용되지는 못하기 때문에, 모든 정보시스템들이 그러한 클래스들의 인스턴스(instance)를 확인해내고, 구별해 낼 수는 없다.

2) 일반화(generalization)

일반화는 두 가지의 이유 때문에 사용되어 진다. 첫 번째는, 위원회가 기존 모델 내에 존재하는 클래스에 적용 될 수 없는 부가적인 특성을 지닌 어떤 클래스를 발견할 수 있게 해준다는 것이다. 다른 한편으로는, 위원회가 모델 내의 기존 클래스들이 개념적으로 공통의 특성들을 공유하거나 연관되어 있다는 것을 발견하게 해준다. 이런 경우, 기존 클래스들의 일반화를 통해 새로운 클래스를 정의할 수 있게 된다. 관계(relationship)의 일반화를 통해, 서브 클래스들은 그들의 슈퍼 클래스로부터 특성을 상속받는다. 특성들은 속성(attributes), 관계(relationship)와 상태(state)들을 포함한다. 서브 클래스는 반드시 개념적으로 슈퍼클래스의 하부 범주여야 한다. 관계의 일반화는 개념적 연관 없이 클래스들간의 상속을 제공하기 위해서 단순히 이용되어져서는 안 된다.

일반화나 개별화(specialization)는 클래스들이 모델 내에서 차별화 되어지는 특성들을 가지게 하기 위해 수행되어져야 한다. 그러므로 개별화는 슈퍼클래스로부터 상속받은 것 이상의 부가적인 특성 때문에 반드시 정의되어져야 한다. 개별화는 완벽한 분류(taxonomy)를 가시화하기 위해 정의되어져서는 안 된다. 반면, 일반화는 만약 일반화가 특수한 정보 요구에 의해 정당화되지 못한다면, 두개의 클래스들이 공통의 일반성을 보유하고 있다고 해서 정의되어져서는 안 된다. 예를 들면, 'Thing'이 공유하는 공통의 속성이나 관계들이 없이 실세계의 실체를 표현하는 모든 클래스들을 'Thing' 이라는 슈퍼 클래스로 작성해서는 안 된다. 만약, 모

델 내에서 슈퍼클래스의 특성들이 차별화 되지 못해서, 슈퍼클래스의 개념적 개별화가 완전하게 이루어지지 못한다면, 분류 속성(classifier attribute)을 슈퍼클래스 내에 두어 개념적 개별화를 명백하게 선언해 주도록 해야한다. 그러나 만약 개별화가 완전하게 열거되어 진다면, 분류 속성(classifier attribute)이 정의되어질 필요는 없다. 일반화를 사용할 때, 개별화에 의해 상속되어지는 속성이나 관련들이 슈퍼클래스 일반화에 종속되는 모든 특수성들에 적합하다는 것을 확인하기 위해서는 주의가 필요하다. 만약, 상속이 전체 개별화는 아니지만 일부에 적합하다고 한다면, 중재 슈퍼 클래스를 부가함으로써 상속을 수정하거나, 적합한 개별화를 위해 상속 계층구조의 속성이나 연결관계를 옮김으로써, 계층구조를 조정하는 것을 고려해야 한다. 상태 속성(state attributes)과 상태전이모델(state-transition model)은 또한 상속되는 경향이 있다. 이 단계에서는 기술 위원회의 특별한 주의가 요구된다고 하였다. 일반적으로 서브 클래스의 상태 전이 모델은 각자의 슈퍼클래스의 상태전이모델의 정제된 형태가 된다.

3) 연 관(associations)

설계자가 클래스의 특성간에 존재하는 관계들을 발견했다면 연관(association)을 정의해야 한다. 연관(association)은 특정한 목적을 위해 정의되어지는데, 양 끝의 연관(association)명칭으로 표현되어 진다. 모든 연관(association)은 양끝에 명명화 되어져야 하고, 각각에 대해 관계 수(multiplicity)가 표기되어져야 한다.

각각의 연관 명칭은 직설법의 현재 시제로 짧은 동사 구문으로, 연관의 끝 방향 클래스의 시각에서 쓰여진다. 연관 명칭은 원인과 목적 클래스 들 간의 연관의 성격을 말해준다. 연관 명칭은 소문자로 각각의 단어들은 '_' 로 연결되어진다(예를 들면, is_involved_in). 관계 수(multiplicity)는 한 쌍의 기수(음의 정수를 제외한다)최소...최대로 기록된다. 최소 값은 음의 정수가 아닌, 보통 0이나 1로 시작된다. 최대 값은 최소 값과 같거나 큰 수가되거나, 혹은 asterisk(*)로 무한대가 될 수 있다. RIM에서 관계 수는 논리적 규약을 나타낸다. 논리적 규약은 모든 의미 있는 발표에 쓰여질 수 있다. 예를 들면 모델의 인스턴스(instance)를 나타낼 때도 쓰여질 수 있다. 업무 규칙은 보통 더 강력한 규약을 강조한다. RIM은 언제 어디서나 적용되지 않는 특정 규칙에 국한되어서는 안 된다. 업무 규칙은 변화되기 쉬

우나, RIM은 법률이나 규정에 의한 변화를 통해 무효화되어서는 안 된다.

집합 연관(composite aggregation)은 전체의 한 부분으로서의 다소 강력한 개념적 의존관계를 표현한다. 즉, 일부분이 전체 없이는 존재할 수 없고, 'part' 클래스는 오직 하나의 'whole' 클래스의 부분임을 나타낸다. 집합 연관은 다음과 같이 정의되어 진다.:

```
<whole_class>::  
has_as_part(n1..n2)::  
<part_class>::  
is_part_of(1)
```

4) 속성(attributes)

속성(attributes)은 연산과 개념 관점에서는 차이가 없다. 속성은 이용하기 편리해 보이는 개념을 한가지 더 전달한다. 속성은 항상 단일 값을 나타낸다. 대체로 도해에는 속성이 선택적인지 의무적인지 나타나있지 않다. 그러나 속성명 다음에 꺾쇠를 두어 다중성을 표시할 수 있다. 예를 들면 'dateReceived[0..1]:Date'와 같다. 차이점이 드러나는 경우는 명세서 관점과 구현 관점이다. 속성은 운항성(navigability)을 형식(type)으로부터 속성 쪽으로만 암시한다. 더욱이 형식(type)은 유일하게 속성 객체에 대해 자신만의 복사 본을 가지고 있으며 속성에 사용되는 모든 형식은 참조가 아닌 값이라는 것을 암시한다(M. Fowler 외, 2000).

유즈케이스를 분석함에 있어, 위원회는 가장 먼저 유즈케이스에 의해 설명되어진 활동들의 결과로 어떠한 정보가 정보시스템간의 커뮤니케이션에 필요하게 될지를 확인해야 한다. 그런 다음, 위원회는 해당 도메인 정보 모델의 클래스나 클래스들의 집합이 가장 적합한지를 확인하게 될 것이다. 후보 클래스들의 속성은 시험되어야 한다. 만약 필요한 정보를 전달하는데 필요한 속성이 그 클래스들 내에 존재하지 않는다면, 추가되어야 한다. 속성은 하나의 명칭과, 설명(description), 연관된 데이터 형식과 상세 규약으로 구성된다. 하나의 속성 명칭은 하나 혹은 그 이상의 단어들로 구성되어 진다. 속성 명칭의 마지막 단어는 속성 형식(attribute type)이라고 불려진다. 명확하게 고유의 특성을 표현하게 하기 위해서, 하나 혹은 그 이상의 속성 형식(attribute type)앞에 'Qualifier word'가 부가된

다. 클래스 명칭은 속성 명칭 그 자체로 반복되어서는 안 된다. 속성 명칭의 범위가 클래스의 명칭이 된다. 정보 모델에서 클래스 내부의 속성들의 순서는 중요한 의미가 없다. 그러나 일부 속성들은 나머지 속성들에 비해 클래스 내에서 더욱 필수적인 의미를 가질 것이다. 따라서 중요한 것부터 속성들을 배열함으로써 모델의 이해도를 증가시킬 수 있다. 속성의 명칭에 사용되어지는 속성의 형식은 HL7의 모델링 및 방법론 기술위원회(modelling & methodology TC)에 의해 인정되었거나 정의되어진 명칭 중에서 선택되어야 한다. 속성 형식은 데이터 형식과는 다르다. 속성 형식과 데이터 형식간의 1:1 연결은 불필요하다. 속성 형식은 단지 속성이 의도하고 있는 바가 무엇인지를 나타내주는 속성 명칭의 혼합물일 뿐이다 (HL7 버전 3 MDF, 1999).

5) 제약(constraints)

제약은 속성이 취하게 될 가능한 데이터를 더욱 근접하게 좁혀준다. 제약은 어휘 영역의 제약들(예를 들면, '속성의 코드 값은 표 xyz에서 가져와야 한다. '), 범위 제약(예를 들면, '이 속성은 0과 1사이의 값이어야 한다. ') 등을 포함한다. 제약이 정의되어지기 전에, 데이터 형식이 먼저 주어져야 한다(HL7 MDF, 1999).

연관, 속성, 일반화와 같은 기초 구성요소들은 제약을 명세화 하는데 중요한 역할을 하지만, 그들이 모든 제약을 표현하지는 못한다. 제약은 반드시 포착되어야만 한다. 클래스도 이러한 제약을 파악하기에 좋은 도구이다. UML에서는 제약을 설명하기 위해서 어떠한 표기법을 사용해도 좋다고 말하고 있다. 유일한 규정이라면 그것을 중괄호{ }에 넣어야 한다는 것이다. M. Fowler 등(2000)은 편한 영어를 사용하여 읽기 쉽도록 하는 정도를 제언하고 있다. UML에서는 좀더 공식적인 표현을 위해 OCL(Object Constraint Language)을 제공한다. HL7에서도 위원회 단위로 새로운 제약을 자연어로 자체적으로 만들어 사용할 수도 있고, UML의 OCL(Object Constraint Language)를 사용할 수 있게 하고 있다.

6) 클래스 행동(class behavior)정의

클래스의 상태와 상태전이를 확인함으로써 클래스의 행동적 특성을 기술한다. 클래스의 상태와 상태전이는 주제 클래스(subject class)를 위해 정의되어진다. 주제 클래스(subject class)는 위원회가 메시지들의 집합의 중심으로 고안한 클레이

다. 위원회는 주제 클래스(subject class)를 언제라도 선언할 수 있다.

상태 모델을 개발하기 위해서 주제 클래스(subject class)에 영향을 주는 유즈 케이스(use case)들이 분석되어야 한다. 거의 각각의 유즈케이스가 하나의 전이를 나타내준다. 각각의 유즈케이스에 대해, 위원회는 중요한 주제 클래스의 속성과 연관에 기반을 둔 사전 조건과 사후 조건을 발견한다. 예를 들어 유즈케이스의 분석은 활동을 계획하고, 활동을 개정하고, 활동을 시작하고, 활동을 생략하고, 활동을 종결하게 한다.

3. 간호정보시스템

(1) 간호정보 참조모델의 구성 요소

간호정보시스템이란 간호사가 간호서비스와 의료자원을 제공하기 위해 데이터를 수집하고, 데이터를 이용, 저장, 검색, 교환할 수 있도록 하고, 환자 간호의 질 향상을 위해 간호 실무를 관리하고, 간호 지식을 발전시키도록 하는 컴퓨터 시스템이다(Manning& McConell, 1997). 또한 간호정보시스템은 간호사들의 의사결정과 문제해결을 돕기 위해 개발되며, 간호업무, 간호행정, 간호연구, 간호교육 등 간호의 여러 목적을 위해 고안되고, 과학적 문제 해결과정인 계획단계, 분석 단계, 개발단계, 실시와 평가단계를 거쳐 개발되어야 한다(Saba& McCormick,1986).

현재의 간호정보시스템의 유형은 환자 간호 기록 시스템, 환자 간호 의사결정 지원시스템, 간호 관리 시스템(business system), 질 관리 시스템, 간호 교육과 연구 지원 시스템 등이다. 국내에서의 간호정보시스템의 개발 관점은 대부분 처방전달 시스템을 축으로 연계되는 부분에 대해서만 집중되어 왔으며, 환자를 중심으로 포괄적인 정보 흐름을 설명하기 위한 간호정보 시스템에 대한 고찰은 거의 이루어지지 못했다. 이는, 기존 시스템이 구조적 방법론에 근거하여, 사용자 요구사항을 실세계의 것 그대로 받아들이기에는 너무 많은 유지보수 비용과 시간적 제약이 따랐기 때문으로도 볼 수 있으며, 현실적으로 전산화의 일차적인 목적이 비용 감소를 위한 처방 흐름의 자동화, 수가 처리의 합리화에 치중하게 되면서, 복합적인 요구사항에 대한 반영이 미루어져왔다고 볼 수 있다. 국내 뿐 아니라, 많은 국가들에서 간호사들이 보건의료 기관내의 정보화정책의 필수 요건들을 설명하고, 전자 환자 기록의 간호 컴포넌트를 그려낼 수 있는 적절한 도구가 없는 상황이다.

Goorman(2000)등은 질적 연구를 통해 기존 전자 환자 기록 체계에 대한 제한점을 세 가지로 설명하고 있다. 첫째, 사용자별로 불필요하게 구분되어 있는 접근 방식, 둘째, 각 경로(path)간의 이동이 자유롭지 못한 점, 셋째, 너무 많은 화면들로 구성되어 있으면서, 그러한 화면들은 사전에 정의되어 고정된 입력 방식 위주

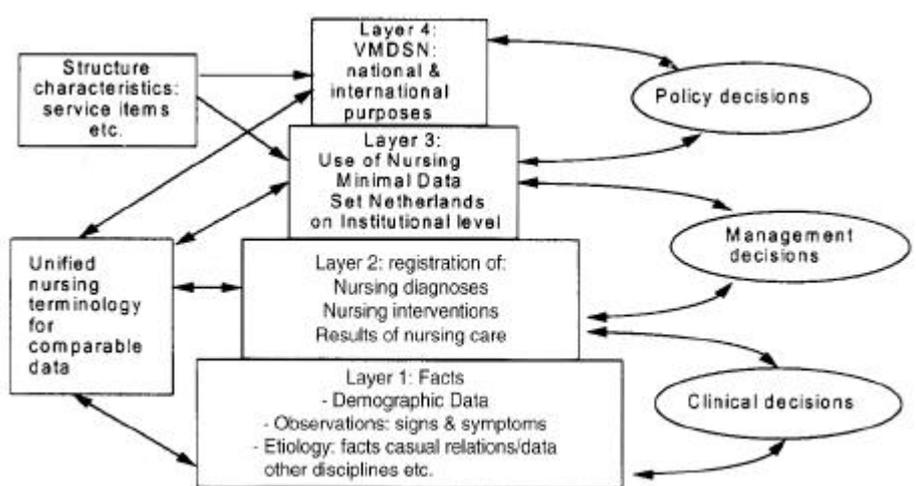
로만 제공되고 있다는 점을 들었다. 사용자별로 불필요하게 구분되어 있는 접근방식의 실례로는, 약 처방의 상당부분이 간호사들에 의해 시행되고 있으며, 어느 부분은 매우 현실적이고 합리적인 부분으로 일상 업무가 진행되고 있으면서도 이에 대해 적절히 반영하지 못하고, 오히려 이론적으로 당연히 여겨지는 방향에 대해서만 강조하여 사용자들의 불편감만 가중시키고 있다는 것을 지적했다. 각 경로(path)간의 이동이 자유롭지 못한 것은 간호사나 의사가 우선은 정보를 찾고, 그 다음에 환자에 대한 간호나 치료를 수행하고 난 다음, 수행한 내용에 대한 기록을 하게 된다는 가정 하에 표준화된 관점으로 끼워 맞추어 시스템을 개발한 결과이다. 그러나 실제로 보건의료 실무자들은 이러한 표준화된 관점에서 가정하는 방식보다는 훨씬 덜 구조화된 방식으로 정보를 요구하고 있다. 오히려, 그들의 정보에 대한 요구는 어떠한 관점으로도 예측하기 힘들만큼 다양하고 변경이 많다. 따라서 고정된 구조로 환자에 대한 정보를 보관해서, 환자에 대한 정보가 필요할 때 제대로 정보에 대한 접근을 어렵게 하고 있다고 하였다. 마지막으로 'Free text'를 최대한 지양하고, 미리 정의한 입력 방식에 맞추어 표현하거나, 프로토콜 기반의 시스템이 주는 한계에 대해서 지적하고 있다. 이는 또 다른 방식으로 전자 환자 기록(EPR : Electronic Patient Record)의 내부에 간호업무의 표준화된 관점을 끼워맞춘 결과라고 볼 수 있다. 특히, 환자에 대한 정신적, 사회적, 정서적 정보에 대한 기록 시에 고정된 용어로 작업하는데 많은 어려움을 호소하였다고 하였다. 고정된 입력방식의 화면은 환자 간호업무 수행의 다양성과 풍부함을 표현하기에는 너무나 제한적이라는 것이다.

Berg(1997)는 이러한 시스템들이 보건의료 활동을 논리적인 순서를 가진 몇 단계로 조개어 질 수 있는 과정들로 개념화하였기 때문이라고 하였다. 따라서, 실무 경험에 입각하여 보건의료 활동에 대한 적합한 관점을 표현하는 것이 중요하며, 이러한 관점으로부터의 출발만이 시스템을 성취할 수 있게 해줄 것이라고 하였다.

객체 지향 방법론을 사용하여, 실세계의 요구사항을 구체화하기 위해서는 가장 먼저 핵심 구성요소(key abstractions)를 도출해 내야한다. 사용자 요구사항이나 업무 모델링 활동에서는 일반적으로 시스템에서 다루어져야 하는 핵심 구성요소들이 도출 될 수 없다. 핵심 구성요소는 업무 분야의 지식, 요구사항, 용어 사전,

혹은 도메인 모델이나 비즈니스 모델 등으로부터 추출되어 질 수 있다.

네덜란드의 Goosen(1997)등은 델파이 방법론을 사용하여 전자 환자 기록의 일 부분이 되기 위한 간호정보 시스템의 핵심 요소를 찾아내는 연구를 진행하였다. 연속 된 3번의 회의를 통해 36명의 국제적 전문가 패널들이 대부분의 규범에 합의를 도출해 내었고, 이러한 규범들이 정보 전략과 간호 정보시스템 개발 실무에서의 어플리케이션에 유용함을 입증하였다. 간호정보시스템이 EPR의 컴포넌트로 존재할 때, 간호정보 시스템과 그 개발과정의 핵심 구성 요소에 대한 연구 결과는 <그림 1-1>과 같다.



<그림 1-1> 간호정보 참조모델의 중심 구성 요소

제 1 레이어는 원자수준의 환자 데이터에 대한 기록을 말하고 있으며, 제 2 레이어는 간호사의 비판적 사고와 임상 결정에 의해 기록된 결과물을 반영한다. 임상 기록에 대한 이러한 접근은 환자나 대상자에 대한 '사실'과 간호사에 의한 해석이나 결론 사이에는 명백한 차이가 있다는 항목에 대한 동의를 이끌어냈다.

제 2 레이어에서 기술된 간호진단, 중재, 결과에 기반 한 간호 기록의 구조화된 방식에 있어서도 동의를 얻어내었다. 제 3,4 레이어 들은 보건의료의 다른 수준에서 처음 두 레이어의 데이터들을 활용하는 것을 말하고 있다.

원자 수준의 데이터와 임상 간호기록으로부터 유추된 간호진단, 중재, 결과로의 데이터 조합은 양 레이어 모두, 임상간호사에 의해 해석되고, 조작, 조합, 통합, 분석, 요약되어, 최종 결과에 의한 정보와 간호전달에 대한 지식이 중간 및 최고 관리자 등의 의사결정지원을 위해 사용될 수 있도록 되어야 할 것이다. 이러한 발견은, 제 3,4 레이어와 우측의 최고 및 중간 의사결정 원형에서 간호데이터를 사용하는 것과 관련해서 중요하다.

간호정보 참조 모델에서 상단 왼쪽 박스는 서비스나 기관의 데이터를 포함한 구조적 이해관계를 말하고 있다. 또한, "NMDS(nursing minimum data set)가 자동으로 간호정보시스템으로부터 추출되어 정책 결정, 최신 간호 동향의 표현, 연구 등에 사용되어 질 수 있어야 한다"는 데 동의하였다.

간호정보 참조 모델의 좌측 하단의 박스는, "간호용어체계와 분류 체계의 유연한 어플리케이션"이다. 그러므로 NIS는 간호를 적절하게 기술할 수 있는 통일된 간호용어체계와 분류체계를 제공하고 채택하여야 한다고 하였다. 또한, "간호 실무진들이 수행한 간호 활동들을 시스템에 등록 할 수 있어야 하는데, 그들은 기존 프로토콜이나, 분류 혹은 free text에서 선택할 수 있어야 한다"는 항목에 동의하여, 간호정보시스템에 있어서도, 의사결정 지원 기능과의 통합이 필요함을 유추해 내었다. 이 Goosen(1997)의 연구에서는 이러한 참조 모델에 부가하여, 간호 정보 시스템의 요구사항에 대한 분석도 체계적으로 수행되었다. 연구 결과로 추출된 요구사항 항목은 <표 1-4>와 같다.

<표 1-4> 간호 정보시스템의 요구사항

| 간호정보 시스템/전자 환자 기록의 간호 데이터 조회 요구사항 |
|--|
| · 간호 실무진들이 수행한 간호 활동들을 시스템에 등록 할 수 있어야 한다. |
| · 기존 프로토콜, 분류 혹은 Free text로부터의 선택이 가능해야 한다. |
| · 정상범주로부터 벗어났거나 예외가 있는 경우 정보를 줄 수 있어야 한다. |
| · 환자 정보에 대한 체계적인 조직화를 통한 의사결정과 진단 보조기능이 제공되어야 한다. |
| · 문제중심 구조 내에서 데이터를 보여줄 수 있어야 한다. |
| · 컴퓨터 화면 조회를 명확하게 직접 관리할 수 있는 방식으로 간호사가 구성 할 수 있어야 하며, 필요한 부분에 보충설명을 입력할 수 있어야 한다. |
| · 정상 패턴과 다르게 입력되었을 경우에, 각 사용자들에게 자동으로 알려주어야 한다. |
| · 간호 업무의 체계적인 방법의 모든 컴포넌트들을 통합할 수 있어야 한다. |
| · 간호사정 데이터 파일은 간호사에 의해 간호진단이나 간호문제가 유추될 수 있도록 구조화되어야 한다. |
| · 정보 시스템은 중심 간호계획으로부터 유추된 개개 환자 간호계획을 작성할 수 있게 해주어야 한다. |
| · 정보 시스템 내에서, 간호 진단(간호문제), 간호중재와 간호결과(목표) 사이의 관계들을 데이터베이스로부터 자동으로 작성되어 요청 시 보여줄 수 있어야 한다. |
| · 간호정보시스템은 다음의 기타 데이터를 보여 줄 수 있어야 한다. <ul style="list-style-type: none">- 실제 결과 목록- History와 Assessment 데이터 개요- 관련된 제한 범위나 값- 간호활동계획을 보조하기 위한 데이터 그룹- Episode 기반 조회- 시간 기반 조회- 문제목록(현재, 잠재적인 문제) |
| · 전자 기록상 공유된 환자(대상자)에 대한 사실과 간호사에 의한 관독과 결과간의 명백한 구분이 필요하다. |
| · 간호계획을 명확한 과정으로 구조화 할 수 있고, 수행되어지는 활동이 환자 간호에 기여하는 비에 대한 개요로서의 'critical path'가 제공되어야 한다. |
| · 간호진단/문제가 다학제 적으로 얻어지고, 공유 된 자료(예를 들면, 증상 및 중후, 원인, 검사 결과, 의학 진단과 치료)에 근거하여야 한다. 이러한 정보의 공유가 전자 환자 기록 내에 반영될 필요가 있다. |
| · 통일된 용어에 기반 한 라이브러리를 통해 의사소통 하는데 이용될 수 있어야 한다. |
| · 계획의 기초가 될 수 있는 복합적인 중재를 포괄한 멀티미디어 기반의 라이브러리가 필요하다. |

(표계속)

간호정보시스템/전자 환자기록의 기술적 범주

- 의료조직의 변화에 시스템이 유연하게 대처할 수 있어야 한다.
 - 주기적으로 일어나는 주요 기능들은 0.5초 이내의 빠른 반응시간(response time)이 요구된다.
 - 의사결정지원시스템이 여분의 데이터 입력이 불필요한 방식으로 간호정보시스템 내에 통합되어야 한다.
 - 수집되고 관찰된 데이터와 문제 정의, 목표, 중재, 결과간의 연결 관계가 전자 환자 기록 내에 지속적으로 보관되어야 한다.
-

(2) ICNP(International Classification for Nursing Practice)

정보 시스템을 구축하기 위해서는 먼저 업무에 대한 이해가 명확하게 가시화 되어야 한다. 간호정보시스템이 처방 전달 시스템을 중심으로 연관된 업무 처리에 치중하여 개발되어 올 수밖에 없었던 원인은 여러 가지가 있겠으나, 간호 자체를 구체적으로 표현할 수 없었다는 것이 간호 본연의 업무를 지원하는 포괄적인 시스템 구축의 주요한 걸림돌이었다. 간호사는 대상자의 건강문제를 해결하기 위해 다양한 형태로 간호행위를 하고 있으나 오래 전부터 그 구체성이 인정되지 못하여 환자에게 미치는 영향이 비가시적 형태인 경우가 많았고, 정보 시스템에 대한 요구사항도 모호할 수밖에 없었다.

현재, 다양한 환경에서 제공되는 간호 서비스를 서술할 수 있는 하나의 공통된 언어를 개발하려는 시도와 이러한 분류체계를 표준화하려는 노력이 활발히 진행되고 있다. 간호학에서 이러한 분류체계에 대한 관심을 가지기 시작한 것은 20년 정도에 불과하다. 지금까지 주로 미국에서 이루어진 간호진단, 간호중재, 간호결과 분류체계 개발은 교과서나 문헌에 소개된 내용을 정리하여 임상에서 타당도를 거치는 'top-down'방식이나 임상에서 자료를 수집한 후에 요인분석이나 기타 통계적 분석을 통해 그룹화 하는 'bottom-up'방식을 활용하여 이루어졌다. 그러나 이렇게 개발된 분류체계가 복잡한 간호를 서술하는데는 적합하지 않아 임상에서 검증 받기 힘든 상황이었고, 세계수준의 표준으로 인정받을 수 없었다(박현애 외,

2000).

이에 전 세계 112개국 간호협회가 회원인 국제간호협회(ICN: International Council of Nursing)에서는 1989년 개최된 서울총회에서 국제간호실무분류체계인 ICNP (International Classification for Nursing Practice)를 개발하기로 합의하였다. 국제간호협회에서 발의한 간호실무분류체계는 좁은 의미의 간호업무의 서술과 분류가 아니라 기존 WHO의 ICD(International Classification of Disease)를 보완하는 것을 목적으로 시작되었다. ICD의 경우 환자의 건강상태인 질병 분류체계와 전문직의 활동인 처치 및 절차를 포함하고 있다. 국제간호협회에서는 국제간호실무분류체계(ICNP)에 간호의 관점에서 환자상태의 다양성을 서술하는 간호문제/진단, 간호실무의 다양성을 서술하는 간호활동/중재 외에 간호에 의한 환자의 변화를 나타내는 결과를 같이 개발하기로 계획하였다.

국제간호실무분류체계(ICNP)는 세 개의 개념 피라미드로 구성되어 있다. 첫째, 기존의 질병, 장애 분류체계에 보충적인 간호문제/진단인 간호현상을 서술하는 피라미드, 둘째, 내과적 그리고 외과적 절차에 보충적인 간호활동을 서술하는 피라미드, 셋째, 간호의 노력에 의한 임상 결과를 서술하는 간호결과 피라미드가 여기에 속하는데, 이러한 피라미드를 구축하는 것이 커다란 과제이다. 피라미드를 구축하기 위해 국제간호협회와 자문위원회에서는 이미 개발된 간호실무분류체계를 찾아내기 위해 국제적 조사를 실시하였다. 이러한 국제 분류체계 조사결과는 국제간호실무분류체계(ICNP)를 구축하는데 기초 자료로 활용되었다. 국제간호실무분류체계(ICNP)의 개념 피라미드 구축작업은 주로 덴마크의 Randi Mortensen과 Gunnar Nielsen이 맡아왔는데, 이들은 기술적인 작업을 진행하면서 전 세계의 동의를 얻어내기 위해 국제간호실무분류체계(ICNP)의 개발과정을 국제간호협회의 회원국 간호협회를 통해 전 세계 간호사들과 공유하고 있다. 이러한 노력의 결과로 1996년에는 국제간호실무분류체계(ICNP) 알파 버전이 발표되었다. 이후 회원국의 간호협회와 관심 있는 학자, 자문 위원 등이 참여한 국제간호실무분류체계(ICNP) 알파 버전 평가 프로젝트 등을 통해서 수집한 피드백을 분석하고 그 결과를 반영하여 1999년에는 베타 버전이 완성되어 발표되었다.

분류체계의 구조적 복잡정도에 따라 세대를 구분하는 세대 구분기준에 의하면

지금까지 개발된 간호진단 및 간호중재 분류체계는 개념이나 용어를 나열하는 제 1세대(ex. NILT), 여기에 계층(hierarchy)개념을 도입한 제 2세대(예, NANDA, NIC, HHCC의 간호진단분류체계), 여러 개의 분류기준을 도입한 제 3세대(예, HHCC의 간호중재 분류체계, Omaha분류체계)로 구분 지을 수 있다.

국제간호협회(ICN)에서는 여러 개의 계층과 분류기준을 가진 제 4세대 분류체계인 다계층(poly-hierarchical), 다축(multi-axial)분류체계를 개발하고 여러 개념을 조합한 분류 중 타당성이 없는 분류를 제외한다는 기준을 정하고 분류체계를 개발하였다. 이를 위해 간호학 전공자뿐 아니라 논리학 전공자를 개발 팀에 포함하여 다음의 세 가지 설계원칙에 따라 간호진단, 간호중재, 간호결과 분류체계를 개발하였다. 첫째, 개념의 정의, 분류체계에 어떤 개념을 포함할 것인가 결정하고, 둘째, 분류를 하는데 사용할 개념의 특성 혹은 속성을 제시하고 이들 특성을 분류원칙으로 삼고, 셋째, 개념을 나타내는 특성 혹은 속성간의 조합을 만들고 이들 중 어떤 조합이 타당한지 혹은 타당하지 않은지 제시한다.

1999년에 발표된 국제간호실무분류체계(ICNP) 베타 버전은 여러 개의 분류기준을 가진 다계층, 다축 분류 체계로서 환자의 특정문제와 상황을 기술하는 간호현상, 환자의 문제를 예방하고, 완화하고, 해결하기 위해 간호사가 수행하는 간호활동, 간호활동으로 성취한 환자의 결과요소를 가지고 있다.

국제간호실무분류체계(ICNP)의 개발 목적은 첫째, 간호사들 간이나 간호사와 다른 의료인력들과의 의사소통을 증진하기 위해서 간호실무에 관한 공통적인 언어를 설정하여, 장소 지리적 경계와 시간을 초월하여 간호자료의 비교를 가능하게 하기 위함이다. 둘째, 간호진단에 근거한 간호요구에 따라 환자에게 자원을 배분하고, 간호 및 치료를 제공하는 경향을 예측하고 가시화 함으로써, 간호실무 자료를 제공하기 위함이다. 이러한 국제간호실무분류체계(ICNP)는 간호행정 및 관리 측면에서, 평가나 다른 목적을 위해 제공된 간호실무의 측정을 용이하게 하고, 간호실무에 관한 자료에 근거한 경향에 대한 서술 및 분석이 가능한 동시에, 간호연구 측면에서 간호 접근 방법, 중재 유형에 관한 서술연구를 증가시키고, 국가적, 혹은 국제적 수준에서의 간호과학, 지식의 개발과 이론 구축을 위한 데이터베이스 구축을 용이하게 해준다(윤순녕, 2000).

본 연구에서는 임상 간호현장에서 간호 실무를 구조화하고 보조하기 위한 전산 시스템의 기능적 요구사항을 파악하기 위해, 환자에게 자원을 배분하고, 간호 및 치료를 제공하는 경향을 예측하기 위해 개발된 국제간호실무분류체계(ICNP) 베타버전을 활용하였다. 간호현장에서 구체적인 간호행위를 확인하는 선행 연구는 적정인력 산정, 환자 분류, 간호수가 산정 등 다양한 목적 하에서 시도된 연구에서 그 예를 찾아 볼 수 있는데, 정보 시스템의 요구를 파악하기 위한 도구로서 간호행위를 분석한 선행 연구는 찾아 볼 수 없었다. 따라서, 본 연구에서 국제간호실무분류체계(ICNP)를 분석하여 간호정보 시스템을 설계함으로써 전문 용어와 고도의 복잡성 등으로 인해 타 분야에 비해 시스템 분석가들이 접근하기 어려웠던 의료 영역의 실무 분석 단계에 국제간호실무분류체계(ICNP)와 같은 전문 용어체계를 활용한 보다 포괄적이고 합리적인 접근방법을 제시할 수 있을 것으로 기대하였다.

4. 템플릿(Template)

(1) 구조화된 자료 입력

전자 환자 기록 시스템은 많은 장점을 기대할 수 있는 시스템이다. 예를 들면, 전자 환자 기록 시스템으로부터의 데이터는 의사결정과 임상연구에 적용될 수 있다. 전자 환자 기록은 스마트카드나 원격진료시스템을 이용하여, 멀리 떨어진 곳의 환자 진료에도 이용될 수 있다. 또한 전자 환자 기록은 병원 원무나 행정에도 적용될 수 있으며, 의료의 질이나 비용 분석에도 이용될 수 있다. 이러한 효과들을 실현하기 위해서는, 서술적 텍스트로 기록되고 있는 환자 데이터가 코드화된 형태로 수집되어야 한다(Mcdonald CJ, 1997).

구조화된 정보 입력이 일반적으로 시간을 많이 소모해야 하는 작업임에도 불구하고, 완결성(completeness)과 의미의 명확성(non ambiguity)은 임상 자료의 사용을 위한 필수 요건이다. 그러므로 의료진의 업무 흐름을 방해하지 않으면서 널리 적용될 수 있을만한 진보된 자료 입력 방식의 필요성이 명백해졌다. 'Free-text' 자료 입력은 현재 사용되고 있는 수기 기록 방식만큼이나 유용적이다. 'Free-text'는 기록하는 사람에게 자유를 제공해주지만, 보다 완결된 지속적 기록의 구성을 이끌어 낼 수는 없다. 자연어 처리(natural language processing: NLP)는 완전하고 필수적인 자료 항목을 저장하고 얻어낼 만큼 강력하지 못하다. 원본 'Free-text' 자료가 완전하다고 하더라도, 표준화되고 구조화된 자료를 기록으로부터 추출해 내기는 여전히 어려움이 있다. 이에 비해 구조적 자료 입력(structured data entry: SDE)은 보다 유망한 접근 방식이다. 자연어 처리에 비해 구조적 자료 입력의 장점은 자료 수집 과정이 축적된 지식에 의해 영향을 받을 수 있다는 점이다. 의료진들은 온라인 리마인더(reminder)나 경고(alert)를 통해 보다 완전한 기록을 생성할 수 있도록 고무되어 질 수 있다.

구조적 자료입력을 구현하기 위한 방법으로 대표적인 것이 템플릿(template)과 메뉴 방식의 인터페이스이다. 템플릿은, 데이터 입력과 검색을 위해 설계된 하나의

화면으로 정의될 수 있다(S.Yamazaki외, 2000). 템플릿은 예측되는 환자의 상황이나 문제에 따라 준비되어지며 작성해 넣어야 할 고정된 수의 항목들로 이루어진다. 이러한 템플릿에 의한 자료 입력은 예측이 가능한 환자 개개인의 패턴에 비의존적이며 잘 정의된 의학 하부 영역에만 적절하다. 만약, 요구되는 자료가 예측이 어렵고 변화가 다양하다면, 이러한 템플릿들은 오히려 입력을 귀찮고 어렵게 만들 것이며, 따라서 보다 역동적인 형태의 자료 입력이 요구 될 것이다. 이러한 형태의 자료 입력은 기존 입력 분야에서 조합하여 적합한 표현을 만들어 낼 수 있는 용어들만을 보여주는 식으로, 유연한 템플릿이나 메뉴를 제공함으로써 가능할 것이다. 메뉴 방식의 데이터 입력은 사용자들이 메뉴나 화면의 목차에서 항목을 선택하는 인터페이스이다. 이는 다단계의 선택 방식일 수도 있고, 그렇지 않을 수도 있다. 이는 템플릿 방식보다는 유연하지만, 상대적으로 시간이 많이 소모되는 방식이다. 최근에 템플릿을 보다 유연하고 사용자에게 익숙한 방식으로 만드는 아이디어들이 보고되고 있는데, 예를 들면, 환자 문제에 맞추어 편집 할 수 있는 템플릿, 의료진의 행동이나 환자 데이터에 따라 역동으로 변경 가능한 템플릿, 자동 경고 기능이나 신호기능에 대한 것들이 그것이다.

유연한 템플릿의 구성은 쉽지 않다. 그러나, 공통의 언어가 있어 적절하게 정보의 세부 부분까지 설명해줄 수 있다면, 템플릿을 구성하는 의학 지식이 기관간에 공유되어 질 수 있을 것이며, 전자 환자 기록 시스템을 위한 협업이 활성화 될 것이다. 다양한 사이트의 유용한 템플릿의 수를 충분하게 만들어줄 것이며, 포용력 있는 전자 환자 기록 시스템을 가능케 할 것이다.

HL7의 템플릿 소그룹(SIGSpecial Interest Group)의 진행방향에 대한 고찰을 통해, 간호정보시스템의 구조적 프레임워크에의 적용 방안을 찾고자 하였으며, 실 적용 사례를 보기 위해, 일본의 의료정보학회에서 1997년부터 진행해 오고 있는 TDL(Template Definition Language)의 구성을 살펴보았다. 본 연구에서는 템플릿과 메뉴방식의 적절한 혼합 형태가 간호정보시스템에 적용되어야 할 것으로 제안하고자 하였으며, 간호정보시스템 설계에 템플릿의 개념을 도입하여 설계하였다.

(2) HL7 의 템플릿

HL7의 템플릿은 HL7 RIM 에 기반 한 데이터 구조이다. 데이터 구조는 특정한 임상이나 행정 범주에 필요한 데이터 내용을 표현 해준다. 템플릿은 선정된 영역 전체의 기술을 위해 다수의 'OBX 세그먼트'(의사소견서/결과정보 메시지 구문)의 조합에 의해 미리 규정된 패턴이다. 일부 관찰들은 상당히 간단할 수 있는데, 예를 들면, 혈압의 개념이 예측되는 관찰의 집합을 포함하는 것과 같다(예를 들면, 수축기압, 이완기압, 환자의 자세, 방법 등). 보다 복잡한 진단적 과정들은 해부학, 원인, 방법 등의 수 백 가지의 관련된 정보 조각들이 포함될 수도 있다. 사용자의 요구나 선택에 따라, 템플릿은 사용자들이 필요한 'OBX 세그먼트'들의 모음을 정의할 수 있는 편의를 제공하며, 규칙을 유효하게 하는 상응한 셋이 일단 정의되고 나면, 정의된 구조는 계속적으로 재사용 되어 질 수 있다. 템플릿들은 특정한 사용자의 요구에 기반하고 있기 때문에 템플릿은 주어진 사용자의 사이트에서 'Plug and play' 될 수 있다.

HL7은 템플릿 소그룹(SIG:Special Interest Group)의 결성을 2000년 9월 모임에서 승인하였다. 현재까지, 템플릿에 대한 완전한 동의를 이루어진 것은 아니며, HL7 내에서 어떤 방식으로 융합 될 지에 대해서도 지속적인 논의가 필요한 부분이 있다. 이 그룹은 HL7 템플릿의 표준 규범을 수립할 것이다. 이러한 표준들은 HL7 템플릿을 HL7 RIM 기반의 데이터 구조로 구성 될 수 있게 해 줄 것이다.

대부분의 HL7 내부 그룹들도 이미 어떤 의미에서 템플릿과 비슷한 아이디어들을 다루고 있다. 'Clinical decision support and Arden syntax TC'의 의사결정을 위한 프로토콜이나 구조, 'Patient care TC'의 임상적으로 의미 있는 조합들의 정의, 목적 등, 'Orders and Observation TC'의 USAM(Unified service action model)의 서술적 기록에 대한 규약 형성을 위한 "battery"로 입력되는 조합들이 그러한 부분이다(www.hl7.org). HL7의 템플릿에 대한 구성논의는 아직 완결 상태가 아니고, 지속적인 토의를 통해 진행될 사항이므로, 설계가 세부적으로 진행됨에 따라 구현 단계에 가까워질수록 내부 속성에 대한 기술 부분에서 어느 정도의 제약이 있을 수 있다.

(3) TDL(Template Definition Language)

이러한 HL7 RIM의 최신 지견과 기술 동향을 유연하게 흡수할 수 있는 구조로 설계하고자 XML을 이용한 템플릿 구현 사례를 고찰하였다. S. Yamazaki(2000)등은 지식 공유의 목적을 달성하기 위해, 플랫폼 비의존적 언어를 개발하였다. 이는 템플릿의 내용과 구조를 설명해주기 위한 언어로서, TDL (Template Definition Language)이라고 명명되었다.

일본 의료정보학회의 특별 연구 관심 그룹 중 하나인 TDL 워킹 그룹에서 템플릿 작성 및 지식 공유를 달성하기 위해 제시한 다섯 단계는 다음과 같다.

1. 템플릿의 내용 및 구조를 서술할 수 있는 중재 언어를 개발한다.(TDL)
2. TDL로 템플릿을 기술하여 다양한 전자환자기록시스템과 공유될 수 있게 한다.
3. TDL 문서를 다른 로컬 전자환자기록 어플리케이션에서 수작업 엔코딩을 통해 번역한다.
4. TDL 문서 편집기를 개발하여 의료진들이 전문가의 도움 없이 직접 TDL 문서를 편집하게 한다.
5. TDL 문서 번역기를 개발하여 의료진들이 각 로컬 전자환자기록 어플리케이션에 TDL 문서로 작성된 템플릿을 실행시킬 수 있게 한다.

결국, TDL 편집기와 전환기를 통해 의사들은 스스로 템플릿을 작성할 수 있다는 것이며, 1997년부터 개발에 착수하여, 1998년에는 이러한 목적을 달성하기 위해 XML(Extensible Markup Language)를 사용하기로 결정하였다.

논의를 통해 TDL의 요구사항을 다음과 같이 정의하였다.

1. TDL은 플랫폼에 비의존적 이어야 하며, 다양한 형태의 데이터베이스에도 비의존적 이어야 한다.
2. 실제 템플릿의 역동적인 변화를 설명할 수 있어야 한다. 템플릿은 입력되는 자료나 데이터베이스로부터 참고한 기존 값에 의해 역동적으로 변화할 수 있다. 그러므로 TDL은 조건이나 결과를 개별화할 수 있는 연산 방식(algorithm)을 설명할 수 있어야 한다.

3. TDL은 각각의 속성, 계층 구조, 선택 값의 목차를 포함하기 위한 데이터 항목(전자환자기록시스템 내의 개별 데이터 단위)을 설명할 수 있어야 한다. 템플릿 모델은 각 데이터 항목의 단위에 있어 다양하며, 서로 다른 계층 레이어를 가진다. 그러므로 TDL은 카테고리, 분류, 용어 체계들과 같은 다양한 자료로부터의 데이터 값뿐만 아니라 이러한 다양성을 설명 할 수 있어야 한다.

A. Maintenance와 Index Information

TDL 문서는 'MAINTENANCE_BODY'와 'LIBRARY_BODY'를 가진다. 두 개의 카테고리 모두에 'Medical Logic Module(MLM)'을 적용하였다.

'MAINTENANCE_BODY'는 TDL 문서의 유지와 변화 관리에 대한 기록에 사용된다. 'LIBRARY_BODY'는 사용자들에게 미리 정의된 주석 정보와 참고문헌들을 제공해주고, TDL문서를 검색할 수 있게 해준다.

'CODE-SET'은 'MAINTENANCE_BODY'안에서 기록자들이 문서 내에서 사용할 수 있는 표준 코드 체계를 개별화 해준다.

'VALIDATION_SLOT'은 'MAINTENANCE_BODY'의 속성(attributes)으로 표현된다. 'VALIDATION_SLOT'은 템플릿의 유효 상태(Validation status)를 개별화해주며, 사용되어 지는 값은 다음과 같다. : (1) 생산-임상 시스템에서 사용되어지도록 승인된, (2) 연구 - 연구 학습에서 사용되어지도록 승인된, (3) 테스트 - 디버깅, 초기값 설정, (4) 소멸 - 기간이 지났거나, 더 이상 임상적으로 사용되지 않는. 업무 분야의 전문가들은 반드시 유효상태(validation status)를 설정해주어야 한다.

B. 기초 컴포넌트

템플릿의 기본 컴포넌트는 ATOM으로 대표된다. 문서 형식 정의의 주요 부분은 <그림 1-2>에 표현되어 있다.

```

<ELEMENT TEMPLATE_KNOWLEDGE (TEMPLATE+)>
<ELEMENT TEMPLATE (TITLE? | TYPE? | (PANEL | ATOM)+)>
<ATTLIST TEMPLATE TEMPLATE_CODE CDATA #IMPLIED PANEL_ID ID #REQUIRED>
<ELEMENT TITLE (#PCDATA)>
<ELEMENT TYPE (#PCDATA)>
<ELEMENT PANEL (TITLE? | TYPE? | (PANEL | ATOM)+)>
<ATTLIST PANEL PANEL_ID ID #IMPLIED PANEL_CODE CDATA #IMPLIED>
<ELEMENT ATOM (TITLE? | TYPE? | (PANEL | (LOCATION?,REPET,VALUE,CAT?,UNIT?,URI?))+)>
<ATTLIST ATOM ATOM_CODE CDATA #IMPLIED ATOM_ID ID #REQUIRED ATOM_RID IDREF #IMPLIED>
<ELEMENT LOCATION (#PCDATA)>
<ELEMENT REPET (#PCDATA)>
<ELEMENT VALUE (#PCDATA)>
<ELEMENT CAT (#PCDATA)>
<ELEMENT UNIT (#PCDATA)>
<ELEMENT URI (#PCDATA)>

```

<그림 1-2> TDL의 문서 형식 정의의 주요 부분

ATOM내의 TYPE은 ATOM의 분류 범주를 정의한다. ATOM은 몇 개의 범주로 분류되어진다. 주관적 관찰, 객관적 관찰, 검사 결과, 사정, 계획 등이 그것이다. LOCATION은 ATOM과 관련된 이벤트가 발생한 신체 부위를 표현해준다. 만약 신체 한 부분 이상에서 이벤트가 일어난 것이라면, 각 파트에 대해서 기록할 수 있다. REPEAT는 R/O(required/optional)와 ATOM 값의 반복 여부를 나타내준다. REPEAT의 값은 'O(one)', 'ZO(zero 또는 one)', 'OM(one 또는 이상)', 'ZM(zero 또는 이상)' 등이다. ATOM은 데이터 형식을 정의해주며, 여기에서는 'List', 'String', 'Numeric', 'VAS(visual analogue scale)', 'File', 'DB(database)', 'OE(order entry)', 분류체계나 용어체계의 명칭이 포함된다.

VALUE가 List일 때, 선택될 수 있는 값들은 CAT에 정의되어진다. 'File'과 'DB'는 값들이, 예를 들어 파일들이나 타 시스템으로부터의 데이터 값 같은 외부 자원으로 전달됨을 의미한다. 'OE'는 항목이 특정 처방-입력 시스템의 항목 중 하나임을 의미하며, 그 값이 시스템으로 전달됨을 의미한다. 전달받는 기관이 그러한 처방 입력 시스템을 보유하고 있지 못하거나, 그 시스템 내에 그러한 항목이 없다면, 'OE'는 'String'으로 인식되어질 것이다. 데이터가 분류나 용어체계로부터 선택되어진다면, 명칭들이 ICD 9-CM, ICD10 혹은 SNOMED(버전 3.4) 등에 의해

개별화되어진다.

CAT는 데이터 값의 선택 폭이나 선별될 수 있는 코드의 영역을 정의해준다. 예를 들어, ATOM의 TITLE이 '관절통의 중증도'이고, VALUE는 'List'이면, CAT의 값은 '전혀 아프지 않은, 매우 약한, 약한, 보통, 심한'이 될 수 있을 것이다. 만약 ATOM의 TITLE이 '전신적인 결체조직 이상'이고 VALUE가 ICD 10이라면, CAT의 값은 'M30:M66'이 될 수 있을 것이다.

UNIT은 값의 단위가 특화 되어져야 할 때 사용 된다. 예를 들면, 사용자들이 어떤 수치 데이터를 직접 터미널에서 입력해야 할 때에는, 데이터베이스로부터 옮겨오는 데이터와는 달리, 템플릿 값의 스크린에서의 단위를 보여주어야 한다.

URI는 VALUE가 'File'이거나 'DB'일 때 근원 자료의 위치를 정의하는데 이용되어진다. ATOM의 속성은 ATOM_CODE, ATOM_ID, ATOM_RID이다. 특정 지방이나 비 표준화된 용어들은 ATOM 제목으로 쓰여져야 할 필요가 있으며, 이에 상응하는 코드는 이전에 언급된 바와 같이, CODE_SET으로 개별화되어지는 코드시스템으로부터 ATOM_CODE에 보관된다. ATOM_ID는 ID 형식속성이며, TDL문서 내에서 ATOM을 식별할 수 있게 해준다. ATOM_RID는 IDREF형식으로 동일한 문서이내에서 ATOM_ID로 정의되어진 ATOM을 언급하는데 사용된다. 완벽하게 동일한 ATOM이 다른 장소에서 사용된다고 할 때, 두 번 정의해야 할 필요는 없다. <그림 1-3>은 예제 템플릿에 대한 TDL 문서의 일부분이다.

```

<PANEL PANEL_CODE=D7-12018 PANEL_ID=2>
  <TITLE>Nephritis</TITLE><TYPE>Follow up</TYPE>
  <ATOM ATOM_CODE=F-18440 ATOM_ID=1>
    <TITLE>Edema</TITLE><TYPE> Objective Observation </TYPE>
    <REPET>O</REPET><VALUE>List</VALUE><CAT>None, Slight, Mild, Severe</CAT>
  </ATOM>
  <ATOM ATOM_CODE=F-31000 ATOM_ID=2>
    <TITLE>Blood Pressure</TITLE><TYPE>Objective Observation</TYPE>
    <REPET>O</REPET><VALUE>String</VALUE><UNIT>mmHg</UNIT>
  </ATOM>
  <ATOM ATOM_CODE=P3-73850 ATOM_ID=3>
    <TITLE>K</TITLE><TYPE>Laboratory Data</TYPE>
    <REPET>O</REPET><VALUE>DB</VALUE>
  </ATOM>
  <ATOM ATOM_CODE=P3-72710 ATOM_ID=4>
    <TITLE>Electrolytes</TITLE><TYPE> Laboratory Data </TYPE>
    <REPET>O</REPET><VALUE>OE</VALUE>
  </ATOM>
</PANEL>
<PANEL PANEL_CODE=D3-16000 PANEL_ID=3>
  <TITLE>Heart Failure</TITLE><TYPE>Follow up</TYPE>
  <PANEL PANEL_CODE= PANEL_ID=4>
    <ATOM ATOM_RID=1>
      <ATOM ATOM_CODE=D7-00030 ATOM_ID=31>
        <TITLE>Assessment</TITLE><TYPE> Assessment</TYPE>
        <REPET>O</REPET><VALUE>List</VALUE>
        <CAT>Improved, Unchanged, Worsened</CAT>
      </ATOM>
    </PANEL>
  <ATOM ATOM_CODE=F-37000 ATOM_ID=32>
    <TITLE>Chest Pain</TITLE><TYPE> Subjective Observation </TYPE>
    <REPET>ZO</REPET><VALUE>List</VALUE><CAT>YES, NO</CAT>
  <!-- Selected value of ATOM ATOM_ID=32 is "YES", then show PANEL PANEL_ID=5 . . . -->
  <PANEL PANEL_CODE= PANEL_ID=5>
    <LOCATION>Upper,Middle,Lower</LOCATION><REPET>ZM</REPET>
    <ATOM ATOM_ID=35>
      <TITLE>Duration</TITLE><TYPE> Subjective Observation </TYPE>
      <REPET>O</REPET><VALUE>String</VALUE>
    </ATOM>
    <ATOM ATOM_ID=34>
      <TITLE>Radiation</TITLE><TYPE> Subjective Observation </TYPE>
      <REPET>O</REPET><VALUE>String</VALUE>
    </ATOM>
  </PANEL>
</ATOM>
</PANEL>

```

<그림 1-3> 예제 템플릿 TDL 문서의 일부분

C. 컴포넌트들의 조합

데이터 항목들은 항목 범주에 따라 스크린에서 그룹으로 표현되어야 할 때가 있다. PANEL이 템플릿 내에서 컴포넌트들의 모음을 정의한다. 이 구성요소는 스크린의 구분과 컴포넌트 들 간의 의미론적 차이에 대해 표현한다. PANEL은 TITLE과 PANEL로 구성되어 있다. PANEL의 TITLE은 PANEL의 이름이다. PANEL은 PANEL_ID와 PANEL_CODE의 속성을 가지고 있으며, PANEL_CODE는 코딩 시스템과의 관계를 지시해준다. 템플릿은 PANEL의 가장 기본적인 하부 클래스로 정의되어진다. 템플릿의 TITLE은 템플릿의 이름을 정의해준다. 템플릿의 TYPE은 템플릿의 범주를 정의하는데 사용되어진다. 데이터 항목의 수직적 구조는 ATOM과 PANEL의 그룹(nesting)으로 제시되어진다.

템플릿은 의료진의 행위나 환자의 데이터에 의해 역동적으로 변화 될 수 있다. TDL은 자동화된 경고(alert)나 리마인더(reminder), 간단히 말해, 스크린의 역동적 변화를 위한 연산(algorithm)을 포함한 기능을 표현하기 위한 도구로서 필요하다. 현재 TDL에서는 'Free text' 혹은 MLM(Medical Logic Module)의 지식 기반과 유사한 'Arden syntax'를 사용할 수 있도록 하고 정의하고 있다.

D. 템플릿에 대한 다른 접근방식과의 비교

Weed *et al.*(1991)의 PKC(Problem Knowledge Coupler)시스템 또한 문제 해결과 의사결정 소프트웨어이면서 전산화된 의무기록이다. PKC는 거의 템플릿과 동일한 개념을 포함하고 있다. 그러나 동일한 시스템 내에서는 공유되어질 수 있으나 서로 다른 전자 환자 기록 시스템 들 간에서는 공유되어 질 수 없다. Kahn, *et al.*(1997)에 의한 DRML(Data entry and Reporting Markup Language)은 TDL과 마찬가지로 전자 환자 기록의 플랫폼에 독립적이며, 데이터베이스의 다양한 형태에도 독립적이다. DRML의 구조화된 자료 입력 방식 역시 템플릿으로 분류되어진다. 그러나 역동적인 템플릿의 변화를 기술할 수 없다는 차이가 있다. 비록 DRML이 상호 작용이 가능한 템플릿을 자바 애플릿(java applet)을 사용함으로써 구현하고자 하였으나, 이는 HTTP 프로토콜을 이용한 플랫폼(platform)의 사용에 국한되어질 수밖에 없다. DRML은 항목 구조를 기술하는 데에도 몇 가지 제한점

이 있다.

Intermed Collaboratory(1998)의 GLIF(Guideline Interchange Format)의 목표는, 공유할 수 있는 가이드라인 표현을 작성하고자 함이다. 가이드라인들은 체계적으로 진술문을 개발하여, 의료진들과 환자들의 적절한 의사결정을 도울 수 있도록 하였다. 다른 한편으로는, 템플릿은 자료 입력과 자료 조회 설계를 사용되어지며 전산화된 가이드라인의 사용자 인터페이스로 사용되어 질 수 있다. GLIF는 TDL과 마찬가지로, 전자 환자 기록의 플랫폼과 다양한 데이터베이스에 독립적이다. 환자 자료의 수집을 위한 클래스에서 화면 설계를 위한 어떠한 속성도 다루고 있지 않기 때문에 GLIF는 데이터 항목의 구조를 설명하지 않고 있다. 이러한 이유 때문에, GLIF는 비록 가이드라인의 역동적인 변화는 표현할 수 있지만, 사용자들에 의한 입력이나 데이터베이스로부터의 전송분에 대한 템플릿의 역동적인 변화를 표현할 수 없다고 하였다.

현재까지는 무형식의 종이 기록지 보다 템플릿의 내용과 구조에 유용한 교환 방식은 없었다. TDL은 템플릿의 내용과 구조를 서술하여, 기관간, 업체간 플랫폼간의 교환을 가능케 할 수 있는 방법을 제시하고 있다. 템플릿의 ATOM 항목(제목, 값, 기타 속성들)의 표준화가 TDL의 가치의 일부가 될 수 있을 것이다. 이상적으로 이러한 항목들은 표준화되어야 하지만, 이 부분에 대해선 더 많은 시간과 논의가 요구된다. 오히려 TDL에서는 이러한 부분의 표준화를 일차적인 목표로 하여 내용자체를 조정하려고 하지는 않고 있다. 오히려, TDL은 다양한 종류의 심지어 동일한 제목(문제도 포함하여)이더라도 템플릿간의 차이를 분화시키고, 의학 실무영역간의 명백한 차이를 설명하고자 하는 목적을 가지고 있다. 즉, TDL의 사용을 통해 점차적인 전자 환자 기록 시스템의 표준화에 대한 활발한 토의를 끌어내고, 템플릿의 교환과 공유를 통한 표준화를 기대한다는 목적을 추구하고 있다.

간호 분야에서도 정보 시스템을 도입한 실무 현장에서 의사결정 지원을 위한 시도로 다양한 종류의 템플릿을 작성하고자 하는 시도들이 있었으나, 일률적인 구조화나 짜여진 진술문 등으로는 해결할 수 없는 제한점들이 제기되고 있어, XML 기반 접근을 통한 템플릿 구조에 대한 고려가 필요한 것으로 사료된다.

III. 연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 HL7의 RIM(Reference Information Model) 버전 1.10C와 MDF(Message Development Framework) 버전 3.3에서 제시한 모델과 방법론에 근거하여, 간호정보시스템의 객체 지향 정보 모델을 개발하는 방법론적 연구이다.

2. 연구 대상

본 연구의 대상이 되는 간호정보시스템은 ICNP(International Classification for Nursing Practice)의 간호 활동 분류의 모든 간호 활동을 수행하는데 필요한 기능적 요구사항을 만족시키는 시스템이다. 간호정보시스템의 영역은 지역사회를 포괄하는 광범위한 개념이나, 본 연구에서는 병원 정보 시스템 내에서의 간호정보시스템을 일차적인 대상으로 하였다.

본 연구에서 구현하고자 하는 간호정보시스템의 객체지향 정보모델은 HL7 버전 3의 방법론인 MDF의 DIM(Domain Information Model) 개발의 단계를 따르며, UML(Unified Modeling Language)의 클래스 다이어그램과 유사한 형태의 정보 모델이다.

3. 연구 절차

본 연구는 HL7 MDF(Message Development Framework)의 메시지 개발의 4 단계중 제 1단계인 요구사항 개발 단계와 제 2단계의 메시지 콘텐츠 개발 단계의 정보 모델 개발 과정을 따르며, 구체적인 방법론에 있어 UML을 활용한 객체지향 분석 및 설계(Rational, 2000) 방법론을 참조하였다.

(1) 사용자 요구 분석

본 연구에서는 국제간호실무 분류체계(ICNP)의 간호활동 분류 축을 분석하고 정보 시스템의 기능적 요구에 따라 범주화하여, 간호정보시스템의 유즈케이스 모델(use case model)을 작성하였다. 표기방법으로는 UML의 일부인 유즈케이스 다이어그램(use case diagram)을 사용하였으며, 구체적으로 HL7 MDF에서 제시하고 있는 다음의 단계를 따라 진행하였다.

A. 프로젝트 범위 진술 (Project Scope Statement)

초기 문제 진술을 개발하고, 무엇을 수행할 지에 대해 정의하는 진술문을 작성하는 단계이다. 프로젝트 범위 진술은 궁극적으로 전체 프로젝트 도메인을 포괄하는 해당 도메인의 스토리보드나 상위수준의 유즈케이스(use case)에 의해 구조화될 수 있다.

B. ICNP(International Classification for Nursing Practice) 분석

유즈케이스 모델(use case model)을 개발하기 위해서는 먼저 업무에 대한 이해가 명확하게 가시화 되어야 한다. 업무 영역에 대한 이해를 위해서는 실무 전문가와의 면담, 실무 업무의 직/간접 관찰을 통한 분석, 기존 레거시 시스템을 분석하는 역공학적 접근 등이 사용되어 질 수 있다. 우선 기존 레거시 시스템에 있어서도 간호정보시스템은 처방 전달 시스템과 연관된 업무를 중심으로 구축되어 있는

경우가 대부분이어서, 역공학적인 접근은 적합하지 않다. 실무 업무의 직/간접 관찰을 통한 분석이나 실무 전문가들과의 심층 면접 방법은 실제 프로젝트를 수행하는데 있어, 실무진들의 참여가 임시조직 형태로 한정 될 수밖에 없거나, 다양한 직종과 직급에 걸친 사용자들의 의견을 통합하는 과정에서 현실적인 어려움이 있는 경우가 대부분이다. 설사 이러한 조직적인 문제가 해결되고 사용자 요구사항을 효율적으로 통합할 수 있는 적절한 중재자가 존재한다 하더라도 최대한 객관적이고 포괄적인 분석을 위해서는 이론적 근거가 될 수 있는 전문 영역의 고유한 직무 분석이나 용어체계를 기반으로 분석하는 것이 필요하다고 사료된다.

이에 본 연구에서는 간호 실무에 대한 국제적 통용 언어와 분류체계인 국제간호실무분류체계(ICNP: International Classification for Nursing Practice) 베타 버전을 분석하여 전문 용어와 고도의 복잡성으로 인해 타 분야에 비해 시스템 분석가들이 접근하기 어려웠던 간호 영역의 실무 분석 단계에 보다 구체적인 접근 방법을 활용하였다.

ICNP(International Classification for Nursing Practice) 분류체계 중 실제 간호사의 간호활동을 상위 개념으로 중복 없이 유형화 해놓은 A축인 활동 유형축의 170개의 개념을 중심으로 정보 시스템의 기능적 요구사항을 추출하고, A축의 활동 유형만으로는 끌어낼 수 없는 경우는 활동을 구체화시킬 수 있는 다른 축과의 연관을 통해 기능적 요구사항을 추출해 내었다.

C. 유즈케이스 모델(use case model) 작성

- 1) 액터(actor) 확인
- 2) 유즈케이스(use case) 확인

유즈케이스의 전후 조건(pre-post condition)과 촉발 사건에 대해서도 명백하게 기술한다.

3) 액터(actor)와 유즈케이스(use case)의 연관 관계 정의

일단 액터(actor)와 관련된 유즈케이스들에 대해 논리적인 수집을 정의하고 나면, 유즈케이스 다이어그램(use case diagram)으로 구성요소들을 그래픽으로 표현한다.

(2) 간호정보시스템의 객체지향 정보모델 개발

이 단계는 관심 영역의 적절한 유즈케이스에 대한 분석과, 가장 최근 버전의 RIM을 복사하는 데에서부터 시작된다. 선택된 유즈케이스 들이 검토되어 지고, 클래스들과 유즈케이스의 관심사와의 관계를 확인하기 위해 DIM을 반복하여 검토한다. 유즈케이스의 관심사인 클래스들을 확인하는데 있어, 설계자는 유즈케이스에 의해 접근되어지거나 변경되어질 수 있는 속성을 가진 클래스들을 찾아내고, 유즈케이스에 의해 창조되거나 삭제되어야 할 클래스의 실체(객체)를 확인한다. 마지막으로, 유즈케이스에 의해 수립되고, 전이되어지거나, 제거되어지는 연관 관계들을 확인하고 클래스의 내용과 강제 규약을 정의한다.

A. 핵심 구성 요소(key abstractions)확인

핵심 구성요소(key abstractions)를 파악하는 것은 앞 단계의 유즈케이스 작성을 위해서도 필요한 활동이나 이 단계에서는 솔루션 영역에 좀더 집중한다는 부분에서 차이가 있다. 핵심 구성요소는 요구사항 내역, 용어 사전, 도메인 모델이나 비즈니스 객체 모델(business object model) 등을 보유하고 있다면, 그러한 시스템에 대한 일반적인 지식에 기반 하여 파악될 수 있다.

핵심 구성요소(key abstractions)는 일반적으로는 요구사항 분석에서 다루어지지 못하지만, 시스템이 반드시 다루어야 할 개념이다. 분석단계의 핵심개념은 추후 시스템 구축 단계를 진행하면서 지속적으로 진화하고 변경되어야 하며, 핵심 구성요소를 도출하는 목적은 시스템이 다루어야 할 핵심 개념을 확인하는 것이지 확정하는 것은 아니다. 본 연구에서는 Goosen(1997) 등이 델파이 방법론을 사용하여 설정한 간호정보시스템의 국제적인 규범(criteria)을 참조하고, ICNP 분석결과와 HL7의 RIM(Reference Information Model), 메시지 표준 정의를 기반으로 하여 핵심 구성요소를 도출하였다.

B. 일반화(generalization)

유즈케이스에 의해 접근되어지거나 변경되어질 수 있는 속성을 가진 클래스들

을 찾아내고, 유즈케이스에 의해 창조되거나 삭제되어야 할 클래스의 실체(객체)를 확인한다. 본 연구에서는 일반화를 통해, 첫 번째는 기존 모델 내에 존재하는 클래스에 적용 될 수 없는 부가적인 특성을 지닌 어떤 클래스가 있는지 확인해보고, 다른 한편으로는, 모델 내의 기존 클래스들이 개념적으로 공통의 특성들을 공유하거나 연관되어 있다는 것을 발견하고자 하였다. 개별화 단계를 진행하면서 클래스의 실체를 간호정보시스템의 요구사항에 부합되게 서술하고자 하였다.

C. 간호정보시스템의 DIM(Domain Information Model) 작성

1) 연 관(association) 정의

연관(association)은 특정한 목적을 위해 정의되어지는데, 양끝의 연관(association) 명칭으로 표현되어진다. 모든 연관(association)은 양끝에 명명화 되어져야 하고, 각각에 대해 관계 수(multiplicity)가 표기되어야 한다. 각각의 연관 명칭은 직설법의 현재 시제로 짧은 동사 구문으로, 연관의 끝 방향 클래스의 시각에서 쓰여진다. 연관 명칭은 원인과 목적 클래스 들 간의 연관의 성격을 말해준다. 연관 명칭은 소문자로 표기하며, 각각의 단어들은 '_'로 연결된다(예를 들면, is_involved_in). 관계 수(multiplicity)는 음의 정수를 제외한 한 쌍의 기수로서 '최소 ...최대'로 기록된다. 최소 값은 음의 정수가 아닌, 보통 0 이나 1로 시작된다. 최대 값은 최소 값과 같거나 큰 수가되거나, '*'(asterisk)로 무한대가 될 수 있다. 개념 관점에서는 연관 라인에 화살표 형태로 첨가되는 운항성(navigability)이 없으나, 구현 관점으로 넘어갈 때 운항이 추가된다. 본 연구에서는 아직 결정할 수 없는 단계인 경우는 화살표가 없는 라인으로 표시하며, 그렇지 않은 경우에는 운항성에 대한 부분도 표시하였다.

2) 속성(attributes)

유즈케이스를 분석함에 있어, 위원회는 가장 먼저 유즈케이스에 의해 설명되어진 활동들의 결과로 어떠한 정보가 정보시스템간의 커뮤니케이션에 필요하게 될지 확인해야 한다. 그런 다음, 위원회는 해당 도메인 정보 모델의 클래스나 클래스들의 집합이 가장 적합한지를 확인하게 될 것이다. 후보 클래스들의 속성은 시험되어져야 한다. 만약 필요한 정보를 전달하는데 필요한 속성이 그 클래스들 내에

존재하지 않는다면, 추가되어야 한다. 속성은 하나의 명칭과 설명(description), 연관된 데이터 형식과 상세 규약으로 구성된다. 하나의 속성 명칭은 하나 혹은 그 이상의 단어들로 구성되어 진다. 속성 명칭의 마지막 단어는 속성 형식(attribute type)이라고 불려진다. 명확하게 고유의 특성을 표현하게 하기 위해서, 하나 혹은 그 이상의 속성 형식(attribute type)앞에 'Qualifier word'가 부가된다. 클래스 명칭은 속성 명칭 그 자체로 반복되어서는 안 된다. 속성 명칭의 범위가 클래스의 명칭이 된다. 정보 모델에서 클래스 내부의 속성들의 순서는 중요한 의미가 없다. 그러나 일부 속성들은 나머지 속성들에 비해 클래스 내에서 더욱 필수적 의미를 가질 것이다. 따라서 중요한 것부터 속성들을 배열함으로써 모델의 이해도를 증가시킬 수 있다.

속성의 명칭에 사용되어지는 속성의 형식은 HL7의 모델링 및 방법론 기술위원회(modelling & methodology TC)에 의해 인정되었거나 정의되어진 명칭 중에서 선택되어야 한다. 속성 형식은 데이터 형식과는 다르다. 속성 형식과 데이터 형식간의 1:1 연결은 불필요하다. 속성 형식은 단지 속성이 의도하고 있는 바가 무엇인지를 나타내주는 속성 명칭의 혼합물일 뿐이다(HL7 버전 3 MDF, 1999).

3) 제약(constraints)

제약은 속성이 취하게 될 가능한 데이터를 더욱 근접하게 좁혀준다. 제약은 어휘 영역의 제약들(예를 들면, '속성의 코드 값은 표 xyz에서 가져와야 한다'), 범위 제약(예를 들면, '이 속성은 0과 1사이의 값이어야 한다')등을 포함한다. 제약이 정의되어지기 전에, 데이터 형식이 먼저 주어져야 한다(HL7 MDF, 1999).

HL7에서는 위원회 단위로 새로운 제약을 자연어로 자체적으로 만들어 사용할 수도 있고, UML의 OCL(Object Constraint Language)를 사용할 수도 있게 하고 있다.

4) 'Class behavior' 정의

클래스의 상태와 상태전이를 확인함으로써 클래스의 행동적 특성을 기술한다. 클래스의 상태와 상태전이는 주제 클래스(subject class)를 위해 정의되어진다. 주제 클래스(subject class)는 위원회가 메시지들의 집합의 중심으로 고안한 클래스로서, 위원회는 주제 클래스(subject class)를 언제라도 선언할 수 있다.

상태 모델을 개발하기 위해서 주제 클래스(subject class)에 영향을 주는 유즈 케이스들이 분석되어야 한다. 거의 각각의 유즈케이스가 하나의 전이를 나타내 준다. 각각의 유즈케이스에 대해, 위원회는 중요한 주제 클래스의 속성과 연관에 기반을 둔 사전 조건과 사후 조건을 발견한다. 예를 들면 유즈케이스의 분석은 활동을 계획하고, 활동을 개정하고, 활동을 시작하고, 활동을 생략하고, 활동을 종결한다.

IV. 연구 결과

1. 사용자 요구 분석

프로젝트 범위(Project Scope Statement)를 기술하고, 유즈케이스 모델(use case model)을 제시하기 위해 간호 영역의 실질적인 요구를 파악하는데 사용한 ICNP(International Classification of Nursing Practice)분석 결과를 제시하였다. ICNP 분석 결과에 의해 유즈케이스 모델을 UML의 유즈케이스 다이어그램(use case diagram)을 활용하여 작성하고, 각 유즈케이스에 대한 상세 내역을 기술하였다.

(1) 프로젝트 범위(project scope statement)

본 연구의 대상이 되는 간호정보시스템은 ICNP(International Classification for Nursing Practice)의 간호 활동 분류의 모든 간호 활동을 수행하는데 필요한 기능적 요구사항을 만족시키는 시스템이다. 간호정보시스템의 영역은 지역사회를 포괄하는 광범위한 개념이나, 본 연구에서는 병원 정보 시스템 내에서의 간호정보시스템 구축을 일차적인 목적으로 하였다.

(2) ICNP (International Classification for Nursing Practice) 분석

본 연구자가 ICNP(International Classification of Nursing Practice)의 간호 활동 분류의 활동 형태 축(Axis A)의 170개의 개념들을 용어체계로서의 원래 사용 목적에서 응용하여 본 연구에 활용하기 위해서는 기존 분류 구조가 적합하지 못한 부분이 있었다.

우선, ICNP (International Classification of Nursing Practice)의 간호 활동 분

류의 활동 형태 축(Axis A)의 170개의 개념들은 수준(level)이 일정치 않게 배치되어 있었고, 수준별로 활동의 추상성 정도가 일정하지 않았다. 즉, ‘관찰(observing)’, ‘관리(management)’, ‘수행(performing)’, ‘돌봄(caring)’, ‘정보제공(informing)’의 1수준에서부터 알게는 2수준까지만 분류되어 있고(예를 들면, ‘관리(management)≫수집(collecting)2A.02.03’), 길게는 7수준까지 분류되어 있었다(‘관리(management)≫조직화(organizing)≫통제(controlling)≫조절(regulating)≫변경(altering)≫중단(interrupting)≫억압(suppressing)2A.02.01.02.01.01.04.02’).

다음으로는 상위 수준에서 하위수준으로 내려갈수록 개념의 추상성 수준이 낮아지므로, 보다 구체적인 활동 수준을 고려하기 위해서는 최하위 분류부터 접근하는 것이 적합하나, ICNP 분류체계에서는 각 하위 수준의 분류 개념의 합이 상위 수준이 아니고 지속적으로 추가되고 있는 단계이기 때문에, 최하위단계만을 분석 대상으로 해서는 포괄성 부분에 문제가 될 수 있었다.

이에 본 연구자는 트리 구조의 최하위로부터 상위로 개념들을 검토하여 공통의 기능적 요구사항이 추출 될 수 있는 단계를 선정하여 60개의 개념 분류 군으로 나열하고, 이 분류 군별로 본 연구자가 고안한 정보 시스템 요구사항을 <표 2-1>에 제시하였다. 그리고 하나의 유즈케이스가 시작과 종료까지 완전한 하나의 주요 단위기능을 표현할 수 있고, 하나의 유즈케이스가 하나의 액터에게 어떤 의미 있는 값을 전달 할 수 있도록 적절한 유즈케이스의 단위에 맞추어 60개의 개념 군을 다시 6개의 그룹으로 편성하였다.

6개의 그룹으로 표의 제 1열에서 분류하고, 60개의 개념에 대한 구조와 기준 정의를 명확하게 이해하고자 연구자가 선정한 60개 개념 수준의 트리 구조를 제시하고, 박현애 외(2000)에 의한 한글 코드명과 정의를 제시하였다. 또한 추후 활용을 고려하여 원문 코드와 코드명을 제시하였다. 본 연구의 결과물인 정보시스템 요구사항 부분은 주로 문헌고찰에서 언급된 간호정보 시스템의 핵심 구성요소 등을 근간으로 하고, 본 연구자의 경험을 바탕으로 자유롭게 기술하였다.

<표 2-1> 국제 간호 실무 분류 체계(ICNP) 분석 결과

| 분류 | 순번 | ICNP 개념트리 | 한글 코드명 | 영문코드명 | ICNP 코드 | 정의 | 정보시스템 요구사항 |
|----------------------|----|-----------|--------|------------|-------------|--|--|
| 1. 관찰 (Observing) | 1 | 관찰>결정>점검 | 점검 | Examining | 2A.01.02.01 | 특정을 가진 결정의 한 형태: 어떤 것의 존재를 명확하게 확립하기 위해 어떤 사람이나 사물을 자세히 분석적으로 살펴보고 조사하는 것. | 간호력, 신체검진 등의 기록 시스템 환자 침상에서 입력, 조회할 수 있는 시스템(PDA, Bed Side Terminal코리) |
| | 2 | 관찰>결정>검사 | 검사 | Testing | 2A.01.02.02 | 특정을 가진 결정의 한 형태: 사람이나 사물을 관찰해보거나 세밀하게 시험해보는 것 | 임상병리 검사나 진단방법산점 사들은 외부 시스템이며, 간호 정보 시스템에서 구축되어야 할 testing은 병동에서 간호사에 의해 수행되어야지는 검사표시, 결과를 간호사가 입력함 |
| | 3 | 관찰>결정>점검 | 점검 | Checking | 2A.01.02.04 | 특정을 가진 결정의 한 형태: 어떤 것의 상태나 질, 정확도를 확립하는 것 | Vital sign check/intake & Output check의 경우 입력 편의와 함께 다양한 조희 및 출력 지원이 필요함(그래프 제공등) |
| | 5 | 관찰>결정>측정 | 측정 | Measuring | 2A.01.02.06 | 특정을 가진 결정의 한 형태: 어떤 것의 속성을 숫자로 확인하는 것 | 진동 침대등의 시스템에서 전자적으로 측정 정보 받는 경우, 간호정보시스템과의 인터페이스 고려되어야 함 |
| | 4 | 관찰>결정>확인 | 확인 | Verifying | 2A.01.02.05 | 특정을 가진 결정의 한 형태: 어떤 것의 진위와 정확함을 확립하는 것. | 관찰내용 입력하여 전자 간호기 후에 저장 |
| | 7 | 관찰>조사>모니터 | 모니터 | Monitoring | 2A.01.03.01 | 특정을 가진 결정의 한 형태: 사람이나 사물을 반복적으로 정기적으로 지켜보는 것. | |
| | 8 | 관찰>조사>시진 | 시진 | Inspecting | 2A.01.03.02 | 특정을 가진 결정의 한 형태: 사람이나 사물을 체계적인 방식으로 세밀하게 살펴보는 것. | |

| 분류 | 순번 | ICNP 개념트리 | 한글 코드명 | 영문코드명 | ICNP 코드 | 정의 | 정보시스템 요구사항 |
|--------------------------|----|----------------|--------|--------------|-------------|--|--|
| I. 관찰 (Observing) | 9 | 관찰>조사>감독 | 감독 | Supervising | 2A.01.03.03 | 특정을 가진 모니터의 한 형태: 사람이거나 사물의 퍼정을 두루 살펴는 것. | |
| | 55 | 정보제공>서술 | 서술 | Describing | 2A.05.03 | 특정을 가진 정보제공의 한 형태: 어떤 사람이거나 사물의 특징, 외형 등에 대해 구술이나 서면으로 진술하는 것. | |
| | 57 | 정보제공>면담 | 면담 | Interviewing | 2A.05.04 | 특정을 가진 검사의 한 형태: 질문을 함으로써 검사하는 것, 구술 답변을 유도해 내는 것. | |
| | 6 | 관찰>결정>계산 | 계산 | Calculating | 2A.01.02.07 | 특정을 가진 결정의 한 형태: 계산이나 수학의 순응으로 확인하는 것. | 칸토리 계산, 약용 용량 계산 간호 계획이나 처방 조정, 화인 을 위한 기능임. |
| II. 해석 (Interpreting) | 10 | 관찰>규명>추적 | 추적 | Tracing | 2A.01.01.01 | 특정을 가진 규명의 한 형태: 사람이거나 사물의 흔적이거나 자취를 조사하여 찾아내거나 밝혀내거나 관찰하는 것. | |
| | 11 | 관찰>규명 >요구과학 | 요구과학 | Profiling | 2A.01.01.02 | 특정을 가진 규명의 한 형태: 대상의 건강행위와 요구를 체계적으로 규명하는 것. | 관자에 대한 총체적인 정보활 활용하여, 간호문제를 발견하거 나 진단을 수립하고, 간호 계획 을 설정.(간호 진단 시스템) |
| | 12 | 관찰>결정>분석 | 분석 | Analyzing | 2A.01.02.03 | 특정을 가진 결정의 한 형태: 어떤 것에 대한 정보를 종합하 는 것. | |
| | 13 | 관찰>사정>해석 | 해석 | Interpreting | 2A.01.04.01 | 특정을 가진 사정의 한 형태: 어떤 것을 이해하거나 설명하 는 것. | |

| 분류 | 순번 | ICNP 개념트리 | 한글 코드명 | 영문코드명 | ICNP 코드 | 정의 | 정보시스템 요구사항 |
|----------------------------|----|-------------------------------------|-----------|------------|--------------------------|--|---|
| II. 해석 (Interpreting) | 14 | 관리>조직화 >조정>기회 >우선순위>중중도 분류 | 중중도 분류 | Triaging | 2A.02.01.01. 01.01.01 | 특정을 가진 우선순위의 한 형태: 대: 상치, 질병 등의 치료의 순 위를 결정하기 위해 위급함의 정도를 정하는 것. 특정을 가진 기회의 한 형태: 투정을 작성하는 것, 다시말해 시간표를 작성하는 것 | 응답의료센터의 환자 분류 시스템 병동환자 중중도 분류 시스템 |
| | 15 | 관리>조직화 >조정>기회 >입장표 짜기 | 입장표 짜기 | Scheduling | 2A.02.01.01. 01.02 | 투정을 가진 제공의 한 형태: 어떤 것을 실제로 사용하 는 것 | Worklist 간호 근무표 시스템 인사 관리 시스템 |
| III. Staffing | 16 | 관리>배분>적용 | 적용 | Applying | 2A.02.02.02 | 투정을 가진 배분의 한 형태: 어떤 것을 이원하는 것. | |
| | 17 | 관리>배분>수여 | 수여 | Giving | 2A.02.02.03 | 투정을 가진 배분의 한 형태: 어떤 것을 어떤 사람이 쓸 수 있게 만드는 것. | |
| | 18 | 관리>배분>제공 | 제공 | Providing | 2A.02.02.04 | 투정을 가진 배분의 한 형태: 어떤 것을 위한 기회를 제공하 는 것. | |
| IV. 수행 (Implementation) | 19 | 관리>배분>제외 | 제외 | Offering | 2A.02.02.05 | 투정을 가진 관리의 한 형태: 어떤 것을 함께 가져 오는 것, 모으는 것. | 24시간 소변 모으기, 점액 채취 등은 임상병리 시스템등 해당 검사시스템에 관련된 정보를 전달 해 주어, 올바른 결과 판독의 기반 자료로 제공되어야 함. |
| | 20 | 관리>수집 | 수집 | Collecting | 2A.02.03 | 투정을 가진 정소의 한 형태: 어떤 것을 몰이나 다른 용액, 세제로 깨끗하게 만드는 것. | |
| | 21 | 수행>청소>씻기 | 씻기 | Washing | 2A.03.01.01 | | |

| 분류 | 순번 | ICNP 개념트리 | 한글 코드명 | 영문코드명 | ICNP 코드 | 정의 | 정보시스템 요구사항 |
|--------------------------|----|----------------|--------|------------|-------------|---|---|
| IV. 수행 (Implementations) | 22 | 수행>청소>청진 | 청진 | Cleansing | 2A.03.01.02 | 특징을 가진 청소의 한 형태: 어떤 것을 완전히 깨끗하게 하는 것. 어떤 것을 오염된 것이 청결하게 만드는 것. | 임상병리 검사나 진단받은 사람 등은 외부 시스템이며, 간호 정보 시스템에서 구축되어야 할 testing은 병실에서 간호사에게 의해 수행되어야 하는 검사로서, 결과값을 간호사가 입력함 |
| | 23 | 수행>청소 >문지르기 | 문지르기 | Scrubbing | 2A.03.01.03 | 특징을 가진 청결의 한 형태: 강하게 비비는 것. 특히 벗어난 브러쉬로 | 치방확인(조회) 치방등록 수행등록 원무시스템 |
| | 24 | 수행>청소 >머리감기 | 머리감기 | Shampooing | 2A.03.01.04 | 특징을 가진 청결의 한 형태: 청결하게 하고 머리카락을 제거하기 위해 물과 세제를 가지고 씻는 것. | 치방확인(조회) 치방등록 수행등록 원무시스템 |
| | 25 | 수행>청소>흡입 | 흡입 | Suctioning | 2A.03.01.05 | 특징을 가진 청결의 한 형태: 어떤 것을 제거하기 위해 부분적인 진공상태를 만들어 기관이나 장내의 액체나 공기물을 제거하는 것. | 치방확인(조회) 치방등록 수행등록 원무시스템 |
| | 26 | 수행>청소>배액 | 배액 | Draining | 2A.03.01.06 | 특징을 가진 청결의 한 형태: 어떤 것이 흘러 나가게 하는 것. | 치방확인(조회) 치방등록 수행등록 원무시스템 |
| | 27 | 수행>몸단장 | 몸단장 | Grooming | 2A.03.02 | 특징을 가진 수행의 한 형태: 머리를 손질하고 머리와 손발톱을 깨끗하게 하고 또 다른 방식으로 몸을 돌보는 것. | |

| 분류 | 순번 | ICNP 개념트리 | 한글 코드명 | 영문코드명 | ICNP 코드 | 정의 | 정보시스템 요구사항 |
|----------------------------|----|------------|---------|--------------|----------|---|--|
| IV. 수행 (Implementation) | 28 | 수행>목욕 | 목욕 | Bathing | 2A.03.03 | 특징을 가진 수행의 한 형태: 어떤 것에 몸을 가하는 것, 어떤 것을 물에 담그는 것, 어떤 것을 물에 넣는 것. | |
| | 29 | 수행>덮어주기 | 덮어주기 | Covering | 2A.03.04 | 특징을 가진 수행의 한 형태: 어떤 것을 신체에 앞이나 뒤에 놓는 것. | |
| | 30 | 수행>먹이기 | 먹이기 | Feeding | 2A.03.05 | 특징을 가진 수행의 한 형태: 어떤 사람에게 음식을 주는 것. | 영양관리 시스템은 외부 시스템으로 공급과 관련된 시스템은 인구의 대상이 아니며, Tube feeding이나 한자 식사 보조등이 해당된다. |
| | 31 | 수행>채위 | 채위 | Positioning | 2A.03.06 | 특징을 가진 수행의 한 형태: 어떤 사람이나 사물을 특정 자세(위치)로 취하는 것. | 체크리스트 형식의 기록지가 필요할 경우 |
| | 32 | 수행>신체부분 조작 | 신체부분 조작 | Manipulating | 2A.03.07 | 특징을 가진 수행의 한 형태: 신체의 한 부분을 수동적으로 움직이는 것. | |
| | 33 | 수행>움직이게 하기 | 움직이게 하기 | Mobilizing | 2A.03.08 | 특징을 가진 임무수행의 한 형태: 어떤 것을 움직이게 하는 것. | |
| | 34 | 수행>자극 | 자극 | Stimulating | 2A.03.09 | 특징을 가진 임무수행의 한 형태: 어떤 것을 고무시키거나 자극하는 것. | |

| 분류 | 순번 | ICNP 개념프러 | 항목 코드명 | 영문코드명 | ICNP 코드 | 정의 | 정보시스템 요구사항 |
|-------------------------|----|-----------|--------|-------------|----------|---|---|
| IV. 수행 (Implementation) | 35 | 수행>자르기 | 자르기 | Cutting | 2A.03.10 | 특정물 가진 수행의 한 형태: 어떤 것을 잘라 제거하는 것 | |
| | 36 | 수행>상합 | 상합 | Saturing | 2A.03.11 | 특정물 가진 수행의 한 형태: 상처를 때때 붙이는 것. | |
| | 37 | 수행>고정 | 고정 | Clamping | 2A.03.12 | 특정물 가진 수행의 한 형태: 어떤 것(예를 들어 조끼이나 힘판)을 짜 쥐거나 맞붙이거나 압박하는 것. | |
| | 38 | 수행>환기 | 환기 | Ventilating | 2A.03.13 | 특정물 가진 수행의 한 형태: 공기가 자유롭게 흐르도록 만드는 것. | |
| | 39 | 수행>준비 | 준비 | Preparing | 2A.03.14 | 특정물 가진 수행의 한 형태: 어떤 사람이나 사물을 준비시키는 것. | 수술이나 처치에 앞서 약품이나 물품을 미리 준비해두는 것으로서, 실제로 사용할 물품만 charge할 수 있도록 반드시 실행정보에 의해 수납되어야 함. |
| | 40 | 수행>팽창 | 팽창 | Inflating | 2A.03.15 | 특정물 가진 수행의 한 형태: 어떤 것이 특정 물질로 가득 차는 것. | |
| | 41 | 수행>삽입 | 삽입 | Inserting | 2A.03.16 | 특정물 가진 수행의 한 형태: 어떤 것을 신체의 한 부분안으로 위치시키거나 끼워넣거나 넣는 것. | |

| 분류 | 순번 | ICNP 개념트리 | 한글 코드명 | 영문코드명 | ICNP 코드 | 정의 | 정보시스템 요구사항 |
|----------------------------|----|---------------------|------------|-------------------|-------------|--|------------|
| IV. 수행 (Implementation) | 42 | 수행>설치 | 설치 | Installing | 2A.03.17 | 특정용 가진 수행의 한 형태: 어떤 기구(장치)를 사용한 위치에 놓거나 고정시키는 것. | |
| | 43 | 수행>제거 | 제거 | Removing | 2A.03.18 | 특정용 가진 수행의 한 형태: 어떤 것을 무너뜨리거나 떼내는 것. | |
| | 44 | 수행>변화 | 변화 | Changing | 2A.03.19 | 특정용 가진 수행의 한 형태: 어떤 것이 다른 것으로 대체되는 것. | |
| | 45 | 돌봄>돕기 | 돕기 | Assisting | 2A.04.01 | 특정용 가진 돌봄의 한 형태: 어떤 사람을 위해 일의 부분을 하거나 정상시의 기능으로 어 민 사람을 도와주는 것. | |
| | 46 | 돌봄>치료 | 치료 | Treating | 2A.04.02 | 특정용 가진 돌봄의 한 형태: 어떤 것을 줄이거나 파괴하거 나 제거하거나 복원함으로써 돌보는 것. | |
| | 47 | 돌봄>예방 | 예방 | Preventing | 2A.04.03 | 특정용 가진 돌봄의 한 형태: 어떤 일이 일어나는 것을 멈추 게 하거나 저지하는 것. | |
| | 48 | 돌봄>관계짓기 >의사소통 | 의사소통 | Communicati ng | 2A.04.04.01 | 특정용 가진 관계짓기의 한 형태: 어떤 사람에서 어떤 사람으로 언어, 비언어 메시지가 전달됨으로써 이해(공감)가 유발되는 것. | |
| | 49 | 돌봄>관계짓기 >함께 있어주기 | 함께 있어주기 | presencing | 2A.04.04.02 | 특정용 가진 관계짓기의 한 형태: 필요할 때 곁에 있는 것. | |

| 분류 | 순번 | ICNP 개념트리 | 한글 코드명 | 영문코드명 | ICNP 코드 | 정의 | 정보시스템 요구사항 |
|----------------------------|----|----------------|--------|---------------|-------------|--|---|
| IV. 수행 (Implementation) | 50 | 돌봄>관계짓기 >협력 | 협력 | Collaborating | 2A.04.04.03 | 특정을 가진 관계짓기의 한 형태: 대: 어떤 사람과 공동으로(연대적으로) 일하는 것. | 원부시스템과 인증되는 처방의 흐름으로 처리하기 보다는, 서술적 상호기록을 최대한 자유롭게 기술할 수 있도록 지원해야 함. |
| | 51 | 돌봄>관계짓기 >칭찬 | 칭찬 | Praising | 2A.04.04.05 | 특정을 가진 관계짓기의 한 형태: 대: 어떤 사람이나 사물을 인정하거나 찬미하는 것을 표현하는 것. | |
| | 52 | 돌봄>관계짓기 >위안 | 위안 | Comforting | 2A.04.04.06 | 특정을 가진 관계짓기의 한 형태: 대: 필요할 때 어떤 사람을 위로하는 것. | |
| | 53 | 돌봄>관계짓기 >접촉 | 접촉 | Touching | 2A.04.04.07 | 특정을 가진 관계짓기의 한 형태: 대: 목적적인 접촉시에 손을 사용하는 것. | |
| | 54 | 정보제공>교육 | 교육 | Teaching | 2A.05.01 | 특정을 가진 정보제공의 한 형태: 대: 어떤 사람에게 건강과 관련된 주제에 대한 체계적인 정보를 주는 것. | 원부시스템과 인증되는 처방의 흐름으로 처리하기 보다는, 서술적 상호기록을 최대한 자유롭게 기술할 수 있도록 지원해야 함. |
| | 55 | 정보제공>안내 | 안내 | Guiding | 2A.05.02 | 특정을 가진 정보제공의 한 형태: 대: 건강 관련 주제에 대한 어떤 의사결정을 하도록 지도하는 것. | |

| 분류 | 순번 | ICNP 개념트리 | 한글 코드명 | 영문코드명 | ICNP 코드 | 정의 | 정보시스템 요구사항 |
|--|----|--|--------|---------------|--------------------|--|--|
| V.투약 (Substance administerin g) | 58 | 관리>대분>관리 (Administering) * 약물, ... | 관리 | Administering | 2A.02.02.01 | 특징을 가진 배분의 한 형태: 치료를 제공하거나 적용하는 것. | 투약의 경우 수상의 빈번된 형 태로 처방의 흐름은 수평과 유 사하나, 입퇴, 출퇴, 조외동의 활용이 매우 빈번하고, 복잡하 기 때문에 별도로 고려되어야 함. |
| | 59 | 관리>조직회>통제 >허락 | 허락 | Permitting | 2A.02.01.02. 03 | 특징을 가진 통제외 한 형태: 권한을 부여하거나 기회를 주 는 것. | 권자서명이 유효하고 보호자시 명까지 확산되기까지는 출력물 에 확인하여 문서상으로 보관하 고, 확인여부만 전산상에 등록 할 수 있도록 지원하는 시스템. |
| VI. 동의 (Consent) | 60 | 합분>관계짓기 >계약 | 계약 | Contracting | 2A.01.01.04 | 특징을 가진 관계짓기의 한 형 태: 어떤 사람과 협정(계약)을 맺는 것. | 환자에 대한 총체적인 정보를 활용하여, 간호문제를 발견하기 나 진단을 수립하고, 간호 계획 을 설정.(간호 진단 시스템) |

(3) 유즈케이스 모델(use case model)

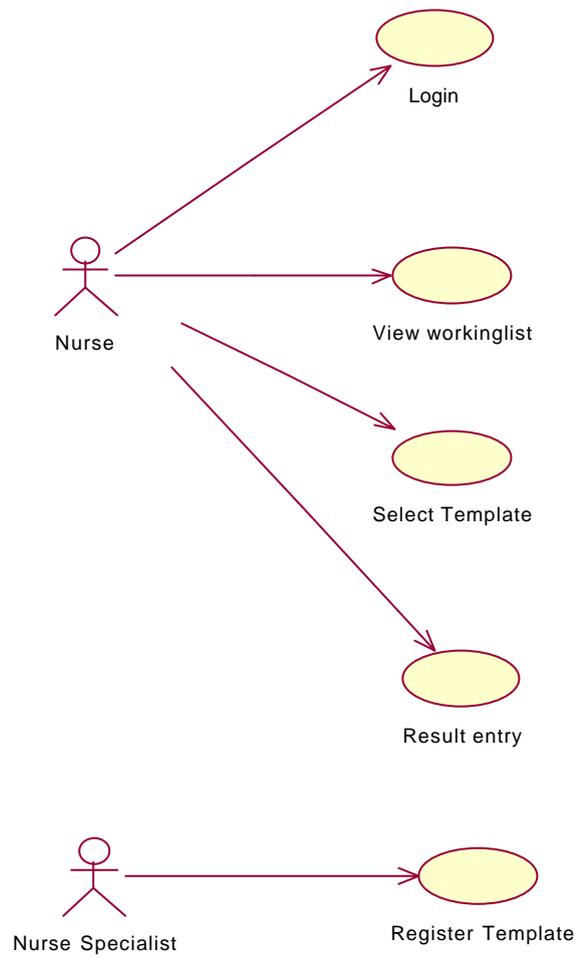
앞 단계의 ICNP 분석 결과를 중심으로 6개의 요구사항 그룹에 대한 유즈케이스 모델을 작성하였다. 유즈케이스 모델을 UML 표기방법에 따라 작성하였고, 유즈케이스에 대한 상세 기술을 제시하였다. 이전의 모델에서 활용된 유즈케이스에 대해서는 상세 기술을 반복하지 않았다. 관찰(observation) 유즈케이스 모델은 해석(interpretation) 유즈케이스 모델의 전반부에 해당되는 포함 관계로 생략할 수 있다. 본 연구 결과에서 관찰과 해석 유즈케이스 모델을 분리하여 작성한 것은 관찰 모델에서는 관찰 자체가 목적인 경우의 주기적인 간호 업무에 특수한 기록 양식이나 시스템의 보조가 필요한 부분을 고려해야 하며, 해석 모델에서는 의사결정 지원 모듈이 핵심적으로 고려되어야 함을 강조하여 설명하기 위함이다. 간호 과정은 결과에 대한 평가가 반드시 이루어져야 하는데, 평가의 결과가 또 다른 환자의 문제나 진단의 근거로 기록되어지고, 같은 과정을 거쳐 순환하기 때문에 별도로 분리하지 않았다.

간호사 배치(staffing) 모델은 병원 정보 시스템내의 타 시스템인 인사 관리 시스템, 원가 관리 시스템 등과 연동되고, 환자 중증도 분류나 처방 전달 시스템 등의 여러 시스템간의 유기적인 연계를 통해, 비용효과 적이면서도 질적인 간호를 보장하기 위한 간호 인력 배치를 총괄한다.

수행(implementation)과 투약(substance administration) 모델 역시 투약 모델이 수행 모델에 포함되는 것으로 파악해도 무방할 것이나, 투약과 관련된 기록 업무, 약국정보시스템과의 연동 업무 등에 정보 시스템의 요구사항이 특수하게 적용될 필요가 있어, 보다 상세한 모델을 제시하기 위해 분리하였다.

마지막으로, 동의(consent)에 해당되는 부분은 국내 의무기록에 전자 서명이 활성화되지 않은 상황임을 고려하여, 업무 흐름(work flow)을 전산 출력물에 수기로 서명이나 도장을 찍어 의무기록에 보관하도록 하며, 보험심사나 의사소통 목적을 위한 실행 여부 등록 업무만을 전산화하는 것으로 설정하였다. 따라서, 수행과는 분리하여 유즈케이스 모델을 작성하였다.

A. 유즈케이스 다이어그램 I : 관찰



<그림 2-1> 유즈케이스 다이어그램 I : 관찰

A-1. 로그인(Login)

| | | |
|-------|--|---|
| 요약 | 이 유즈케이스는 사용자가 어떻게 간호정보시스템에 로그인 할 수 있는지를 설명한다. | |
| 업무 흐름 | 기본 흐름 | <p>이 유즈케이스는 사용자가 관찰한 결과를 입력하려고 로그인 할 때 시작된다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 시스템은 액터가 ID(직번, 또는 사용자 ID), Password를 입력할 것을 요청한다. 2. 액터는 ID와 Password를 입력한다. 3. 시스템은 입력된 ID와 Password의 권한을 확인하고, 액터를 시스템으로 로그인시킨다. |
| | 대안 흐름 | <p>ID/Password가 맞지 않을 경우</p> <p>기본 흐름에서 잘못된 ID와 Password가 입력된 경우, 시스템은 에러 메시지를 보여준다. 액터는 기본 흐름을 다시 시작하거나, 로그인을 취소 할 수 있다. 보안을 위해 이 과정은 3회까지만 반복하고, 3회째 실패하였을 경우, 오프라인으로 ID와 Password를 관리자에게 재발급 받도록 한다.</p> |
| 사전 조건 | 없음 | |
| 사후 조건 | 유즈케이스가 성공했을 경우, 액터는 간호정보시스템 메인 화면에 로그인 하게 된다. 만약 그렇지 않은 경우, 시스템의 상태는 변경되지 않는다. | |

A-2. Working list 조회

| | | |
|-------|---|---|
| 요약 | 이 유즈케이스는 환자기록시스템에 저장된 자료를 액터의 요구에 적합하게 가공한 Working list를 조회하여 준다. | |
| 업무 흐름 | | 이 유즈케이스는 액터가 Working list를 조회하고자 할 때 시작된다 |
| | 기본 흐름 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 로그인 할 때 입력된 액터(간호사)의 근무번호와 할당 환자 정보를 인식해서, 간호사별 워크리스트를 기본적으로 조회하여준다. 2. 시스템에서 액터가 조회 방식을 선택하면, 병동별, 시간대별 워크리스트 형태로 전환하여 제공해준다. 3. 출력을 원하는지 선택하게 해주고, 원하면 해당 워크리스트를 출력해준다. 4. 액터가 조회를 종료하여 다른 화면으로 전환하면 유즈케이스가 종결된다. |
| | 대안 흐름 | 만약, 기본 흐름에서 조회해줄 기록이 전혀 없는 경우, 워크리스트가 없다는 메시지를 보여주고, 액터가 이를 확인하면 유즈케이스는 종결된다. |
| 사전 조건 | 액터는 이 유즈케이스를 시작하기 전에 로그인되어 있는 상태여야 한다. | |
| 사후 조건 | 이 유즈케이스에 의해서는 시스템의 상태가 변경되지 않는다. | |

A-3. 템플릿 선택

| | | |
|-------|---|---|
| 요약 | 이 유즈케이스는 간호사가 관찰하거나 측정된 결과를 입력할 양식(Form)이나 템플릿(template)을 선택할 수 있게 해준다. | |
| 업무 흐름 | 기본 흐름 | <p>이 유즈케이스는 액터가 템플릿을 활용하고자 할 때나, 템플릿을 수정, 작성하고자 할 때 시작된다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 로그인 할 때 입력된 액터(간호사)의 소속그룹(소속병동, 진료과 등)을 인식해서, 해당 템플릿의 선택 목록을 기본적으로 조회하여준다. 2. 처방 코드 수준과 연계하여 액터들이 템플릿을 개별 선택하지 않아도 수행등록 시 자동으로 링크될 수 있게 처리해 준다. 3. 선택된 템플릿에 관찰(측정)결과를 입력하고, 수정해도 기본 템플릿의 형식이나 내용은 변경되지 않는다. 4. 액터가 템플릿을 선택 완료하면 유즈케이스 가 종결된다. |
| | 대안 흐름 | 로그인 할 때 입력된 액터(간호사)의 소속그룹에 등록된 템플릿 목록이 전혀 없는 경우, '등록된 템플릿이 없습니다.' 메시지를 보여주거나, 타 그룹의 목록으로 전환할 수 있다. |
| 사전 조건 | 액터는 이 유즈케이스 를 시작하기 전에 로그인되어 있는 상태여야 한다. | |
| 사후 조건 | 이 유즈케이스에 의해 템플릿이 선택되어 활용되어지는 경우에도 시스템에 변경사항이 없다. | |

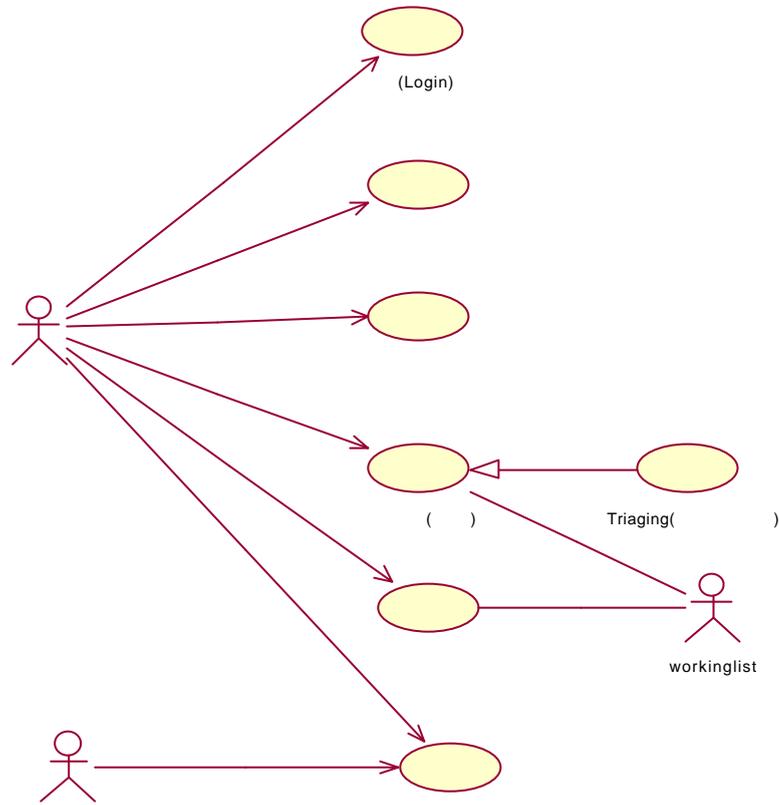
A-4. 템플릿 신규 등록

| | | |
|-------|---|---|
| 요약 | 이 유즈케이스는 접근 권한이 허용되는 액터(전문간호사)가 템플릿을 등록하여 다양한 템플릿이 필요한 부분에 제공될 수 있도록 한다. | |
| 업무 흐름 | 기본 흐름 | <p>이 유즈케이스는 접근이 허용된 전문간호사가 템플릿을 등록하고자 할때 시작된다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 템플릿을 신규 작성하고자 하는 간호사는 로그인에서 확인하여 화면 접근을 제한한다. 2. 로그인후 전문간호사는 작성할 템플릿의 종류를 선택한다. 템플릿의 종류는 사용될 업무 분야, 혹은 시스템(기능)에 따라 조회되며, 기본적으로 관찰 결과 입력 템플릿(혈압, 혈당 기록지, 골력징후 측정 기록지, 섭취량, 배설량 기록지, 입퇴원 간호 정보 조사지, 처치 전후 기록지 등), 간호 문제 템플릿(간호 현상에 대한 전문 용어체계를 근간으로 한 간호 문제 목록, ICD 10 code와 연계하여 의학적 진단과도 연계하여 정리 할 수 있다.), 간호 계획 템플릿(간호 문제별, 진단별 간호 계획(처방 코드)), 간호 수행 기록 템플릿(각종 기록 템플릿 등)등이 필요하다. 3. 선택된 대분류의 템플릿 종류에 신규 작성하고자 하는 템플릿을 등록한다. 4. 템플릿 작성시 데이터베이스화 할 수 있도록 XML 기반 접근이 필요하며, 참조 코드가 있는 경우 최대한 연계하여 등록 할 수 있도록 해야 한다. |
| | 대안 흐름 | 등록하고자 하는 템플릿과 유사한 템플릿이 있는 경우에는 우선 템플릿 제목과 핵심 코드(관련 코드)가 일치하는 템플릿을 확인하여 '유사한 템플릿이 있습니다.' 메시지를 보여주고, 확인을 선택하면, 조회하여 기존 템플릿을 업데이트하거나 신규 템플릿의 제목을 수정할 수 있다. |
| 사전 조건 | 액터는 이 유즈케이스를 시작하기 전에 로그인 되어 있는 상태여야 한다. | |
| 사후 조건 | 템플릿이 새롭게 등록되는 경우 등록자 이외에도 활용할 수 있게 신규 등록 템플릿 목록을 작성해주어, 공지 메시지로 해당 그룹(병동, 진료과)에 전송된다. | |

A-5. 관찰(측정)결과 입력

| | | |
|-------|---|---|
| 요약 | 이 유즈케이스는 선택된 템플릿(template)이나 기본 입력 화면에 간호사가 관찰하거나 측정된 결과를 입력하고 조회, 수정하게 해준다. | |
| 업무 흐름 | 기본 흐름 | 이 유즈케이스는 액터가 관찰(측정) 결과를 입력하고자 할 때 시작된다. |
| | | 1. 입력 화면에 관찰(측정) 결과를 입력한다. 2. 해당 환자에 대한 입력을 완료한 후 저장 버튼을 클릭하면 일차 입력이 완료된다. |
| | 대안 흐름 | 없음 |
| 사전 조건 | 액터(간호사)는 로그인 된 상태여야 한다. | |
| 사후 조건 | 입력된 관찰(측정) 결과는 전자 환자기록에 저장되어 의료인에게 최적 상태로 조회가 가능하며, 수정 권한은 정책에 따라나, 기본적으로 입력자만이 수정권한이 있으며, 수정에 대한 내역도 명확히 보관되어야 한다. | |

B. 유즈케이스 다이어그램 II : 해석



<그림 2-2> 유즈케이스 다이어그램 II : 해석

B-1. 환자기록조회

<표 4-7> 환자기록조회

| | | |
|-------|--|--|
| 요약 | 이 유즈케이스는 환자의 의무기록으로 저장된 자료를 액터의 요구에 적합하게 조회시켜준다. | |
| 업무 흐름 | 기본 흐름 | <p>이 유즈케이스는 액터가 환자의 전자 의무기록을 조회하고자 할 때 시작된다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 시스템은 환자의 의무기록을 저장해두었다가 적합한 방식으로 조회시켜준다. 기본적으로 최종 일자의 입원 차트를 조회시켜준다. 2. 외래차트와 응급센터 차트 유무를 표시해주어, 선택하면, 해당 차트로 전환하여 조회하여 준다. 3. 차트 조회 Option을 선택하면, 해당 방식으로 정렬하여 조회해준다.(처방 종류별/ 등록 일자별) 4. 액터가 해당 환자의 기록 조회를 마치고, 다른 화면으로 전환 할 때 유즈케이스가 종결된다. |
| | 대안 흐름 | <p>조회할 자료가 없는 경우</p> <p>만약, 기본 흐름에서 조회해줄 기록이 전혀 없는 경우, 차트가 없다는 메시지를 보여주고, 액터가 이를 확인하면 유즈케이스는 종결된다.</p> |
| 사전 조건 | 액터는 이 유즈케이스를 시작하기 전에 로그인되어 있는 상태여야 한다. | |
| 사후 조건 | 이 유즈케이스에 의해서는 시스템의 상태가 변경되지 않는다. | |

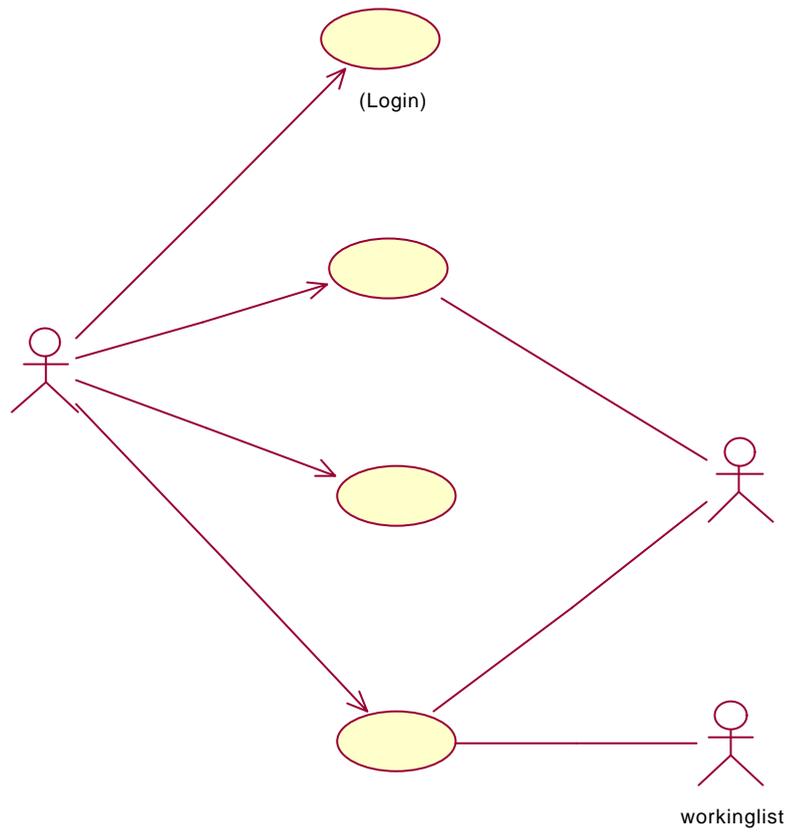
B-2. 환자문제(진단)등록

| | | |
|-------|---|--|
| 요약 | 이 유즈케이스는 액터가 1차 적으로 관찰한 환자의 문제를 등록하거나, 관찰된 내용을 전문적 지식에 기반 하여 판단한 문제나 진단을 등록하는 유즈케이스 이다. | |
| 업무 흐름 | 기본 흐름 | <p>이 유즈케이스는 액터가 환자와의 면담이나 기존 환자의 기록을 조회, 분석해서 규명되거나 추적된 문제를 등록하고자 할 때 시작된다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 등록하고자 하는 환자를 선택한다. 2. 시스템에서 기존 등록되어 있는 문제를 기본적으로 조회 시켜준다. 3. 액터는 새로운 문제를 등록할 것인지, 기존 문제에 대한 업데이트를 할 것인지에 따라 아래의 하위 업무 흐름에 따라 진행한다. <p>새로운 문제 등록</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 미리 저장된 문제 목록을 기준으로 템플릿이 제공되어진다. 2. 문제 및 진단 등록 상태에서 유즈케이스가 종결될 수도 있고, 계획(처방)등록 유즈케이스로 연결 될 수 있다. 3. 계획(처방)등록을 선택하면, 템플릿 데이터베이스에서 문제에 따른 진단목록을 조회해준다. 4. 문제에 따른 진단 목록 템플릿이 없는 경우, 전체 목록에서 선택하거나, Free-text 형식으로 작성한다. <p>문제 및 진단 업데이트</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 기본적으로 현재까지의 문제(진단) 목록이 조회되고, 해당 문제나 진단은 일자별 상태관리가 필요하다. 2. 상태는 간호계획의 진행 상태에 따라 결정된다. 즉, 워크리스트에 수행할 간호계획이 종결되면, 문제(진단)가 종결된 것으로 자동 업데이트 해준다. |
| 사전 조건 | 액터는 이 유즈케이스를 시작하기 전에 로그인 되어 있는 상태여야 한다. | |
| 사후 조건 | 등록된 간호 문제(진단)는 다음 단계인 간호 계획 등록 단계로 자동 전환되거나, 워크리스트를 통해 환자 간호를 직접 담당하는 간호사에게 전달된다. | |

B-3, 간호 계획(처방)등록

| | | |
|-------|--|--|
| 요약 | 이 유즈케이스는 간호사가 환자에게 제공할 간호 서비스에 대한 내용(간호 처방)과 스케줄을 생성하는 유즈케이스로 '수행' 업무흐름과 연관된다. | |
| 업무 흐름 | 기본 흐름 | <p>이 유즈케이스는 간호사가 환자에 대한 간호 계획을 수립하려고 할 때, 혹은 환자 문제를 등록하면서 자동으로 시작된다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 환자 문제에 대해 기 작성된 템플릿이 있는 경우 기본적인 간호 계획 목록이 조회된 상태에서 선택하는 것으로 시작된다. 2. 기 작성되어 있는 템플릿이 없는 경우 병동별, 진료과별 간호 계획 목록 템플릿에서 계획을 선택하거나, Free-text로 계획을 수립한다. 3. 수가가 책정 여부와 수가내역을 조회할 수 있다. 4. 간호 스케줄은 기 설정 값이 있는 경우에는 기 설정 값으로 보여주고, 간호사가 스케줄을 선택하여 등록한다. |
| | 대안 흐름 | <p>환자 문제(진단)를 작성하지 않고, 계획만 수립하는 경우 문제 번호 없이 자동 부여 번호로 생성시킨다. 필요시 간호사가 계획을 먼저 등록하고 환자 문제를 등록하는 프로세스로 역행 할 수 있다.</p> |
| 사전 조건 | 액터는 이 유즈케이스를 시작하기 전에 로그인 되어 있는 상태여야 한다. | |
| 사후 조건 | 등록된 간호 계획은 워크리스트를 통해 환자 간호를 직접 담당하는 간호사에게 전달된다. | |

C. 유즈케이스 다이어그램 III : 간호사 배치



<그림 2-3> 유즈케이스 다이어그램 III : 간호사 배치

C-1. 간호사 인력정보 조회

| | | |
|-------|---|---|
| 요약 | 이 유즈케이스는 전문간호사가 적절한 간호사에게 담당할 환자와 근무번을 할당할 수 있도록 간호사 인력 정보를 조회해준다. | |
| 업무 흐름 | 기본 흐름 | <p>이 유즈케이스는 사용자가 시스템에서 근무번을 등록하거나, 담당 환자를 할당하기 위해 간호사의 인력정보를 총체적으로 조회하고자 할 때 시작된다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 전문간호사가 로그인후 작성하고자 하는 그룹(병동 등)을 선택한다. 2. 해당 그룹의 간호사 목록을 보여준다. 3. 간호사의 연차 정보 등을 기반으로 교대근무의 패턴과 환자의 중증도 별 할당 인원 수 등을 기본적으로 생성해준다. 4. 생성된 패턴과 환자 수를 기반으로 전문간호사가 근무표와 담당 환자, 담당 업무를 배정한다. |
| | 대안 흐름 | 교대근무 형태가 아닌 경우나, 고정된 업무를 지속하는 부서의 경우는 이 시스템에서 새롭게 정보를 생성하지 않아도 기본적인 패턴에 의해 인사급여 시스템 등에 자동 업데이트 된다. |
| 사전 조건 | 사전에 등록되어 있는 인력관리 전문간호사가 로그인해야만 이 유즈케이스가 진행된다. | |
| 사후 조건 | 인사급여 시스템과 워크리스트등 외부 시스템에 업데이트 하되, 인사급여시스템의 경우는 실제 근무가 시행 완료된 이후에 변경내역을 반영해야 한다. | |

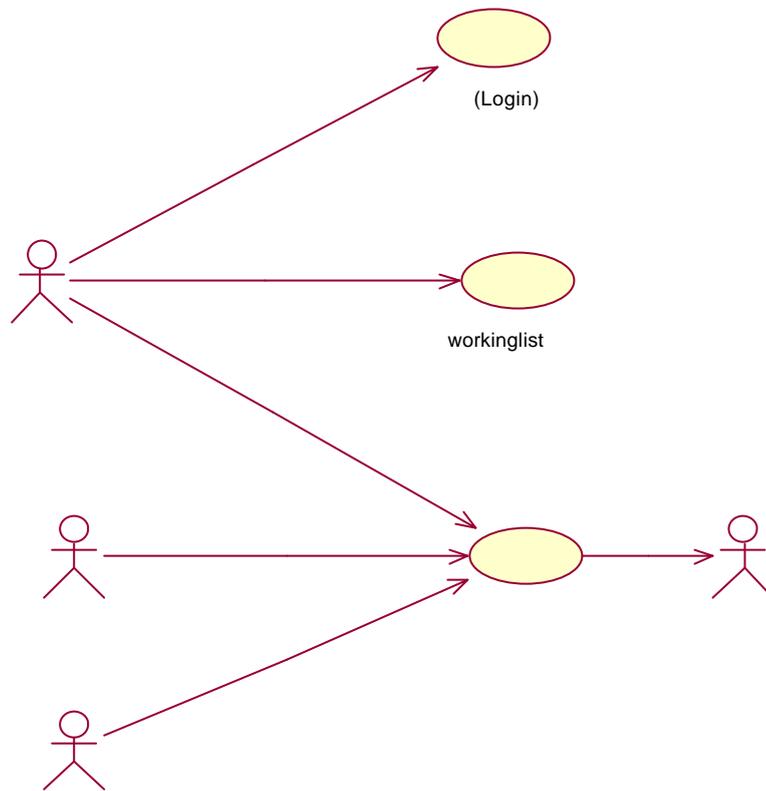
C-2. 환자중증도 분류 조회

| | | |
|-------|---|--|
| 요약 | 이 유즈케이스는 전문간호사가 담당 간호사에게 환자를 배정할 수 있도록 현재 환자 중증도 분류 정보를 조회해 준다. | |
| 업무 흐름 | 기본 흐름 | 이 유즈케이스는 전문간호사가 최종의 환자 분류 상황을 조회하고자 할 때 시작된다. 1. 시스템은 현재 입원하고 있는 환자의 최종 환자 중증도 분류 정보를 추출하여 조회시켜준다. 2. 전문간호사가 환자를 병실별로 혹은 개별로 선택해서 그룹을 설정 등록하면 유즈케이스가 종결된다. |
| | 대안 흐름 | 환자 중증도 분류가 완결되지 않아, 중증도 분류 정보가 없는 환자가 있거나, 신환이 있어, 새롭게 등록해야 할 환자가 있는 경우, Point of care를 도입한 경우 담당 간호사에게 자동 메신저 발송 시스템 고려할 수 있음. |
| 사전 조건 | 사전에 등록되어 있는 인력관리 전문간호사가 로그인해야만 이 유즈케이스가 진행된다. | |
| 사후 조건 | 없음 | |

C-3. 근무번 등록

| | | |
|-------|--|---|
| 요약 | 이 유즈케이스는 전문간호사가 조회한 정보에 근거하여, 간호사별 근무번을 등록하게 한다. | |
| 업무 흐름 | 기본 흐름 | 이 유즈케이스는 전문간호사가 해당 부서의 간호사별 근무번을 등록하고자 할때 시작된다. |
| | | <ol style="list-style-type: none"> 1. 시스템은 해당 부서의 간호사 명단과 월별 일자틀 조회해 준다. 2. 기본 생성을 선택하면, 기본 인력관리 정보에 근거하여 야간 근무 패턴과 희망 근무번, 기본 환자 배정 정보 등이 조회된다. 3. 판단하여 입력해야 할 사항을 기본 근무번에서 선택하여 입력한다. 4. 입력 중에 자유롭게 이전 정보나 개인별 근무 통계 등을 참조하여 의사결정에 반영할 수 있다. 5. 이 유즈케이스는 중간 저장이 필요하며, 최종 저장을 선택하면, 행정부서나 필요한 외부시스템으로 전송된다. |
| | 대안 흐름 | 없음 |
| 사전 조건 | 사전에 등록되어 있는 인력관리 전문간호사가 로그인 해야만 이 유즈케이스가 진행된다. | |
| 사후 조건 | 없음 | |

D. 유즈케이스 다이어그램 IV : 수 행

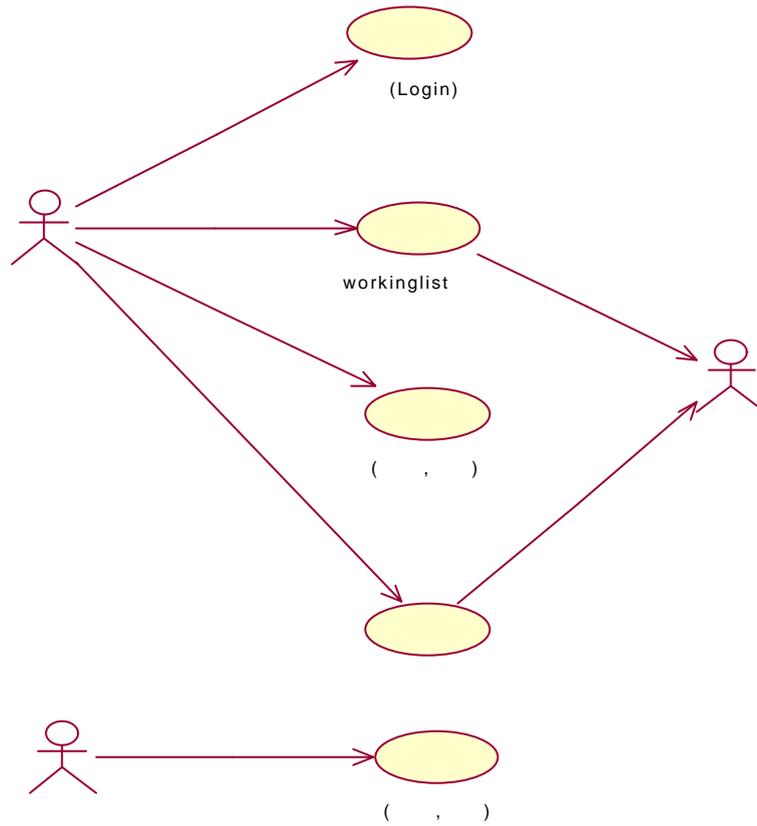


<그림 2-4> 유즈케이스 다이어그램 [V : 수 행

D-1. 수행정보 등록

| | | |
|-------|---|---|
| 요약 | 이 유즈케이스는 환자에게 수립된 치료/간호 계획에 의해 설정된 처방(간호 계획 포함)에 대한 실행 여부와 실행시간, 수행자, 관련 정보를 등록하게 해 준다. | |
| 업무 흐름 | 기본 흐름 | 이 유즈케이스는 환자에게 직접 처치나 검사 등을 수행하는 액터(간호사, 의사, 검사실 기사 등)가 수행된 내역에 대해 기록하고자 할 때 시작된다. 1. 시스템에서 기본적으로 해당 일자에 미수행 처방(간호 계획)을 해당 근무 시간대에 맞추어 조회해준다. 2. 수행정보를 입력한다. |
| | 대안 흐름 | 없음. |
| 사전 조건 | 액터는 이 유즈케이스를 시작하기 전에 로그인되어 있는 상태여야 한다. | |
| 사후 조건 | 정상적으로 등록되면, 워크리스트에 반영되고, 전자 환자기록에 업데이트된다. 수납정보로 전송되어 환자 수납정보를 확정하거나 취소, 반환의 근거를 제시해 준다. | |

E. 유즈케이스 다이어그램 V : 투 약



<그림 2-5> 유즈케이스 다이어그램 V : 투 약

E-1. 약(봉투, 라벨) 조회

| | | |
|-------|--|---|
| 요약 | 이 유즈케이스는 간호사가 환자에게 정확한 투약을 위해 약종 현물, 약종 봉투(포장)의 정보와 대조해 볼 수 있는 약카드(라벨)를 출력하고, 투약 계획지를 조회 혹은 출력해서 확인하게 해준다. | |
| 업무 흐름 | 기본 흐름 | <p>이 유즈케이스는 간호사가 약국정보시스템으로부터 발생된 약종 봉투의 정보를 대조해 볼 수 있는 약카드(라벨)와 투약 계획지를 활용하고자 할 때 시작된다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 간호사는 해당 부서에 약종이 도착하면, 우선 전체 환자 별 약종 처방 목록을 출력하여, 대조해본다. 2. 환자에게 투약을 하기 위해서는 개별 환자의 약봉투와 약종 현물을 워크리스트의 변형된 형식인 투약 계획지를 통해 최종 처방 정보를 확인하고 투약할 수 있다. 3. 정기적으로 투약되는 경우, 약카드(라벨)를 활용하여 편리하게 투약할 수 있다. (투약 계획지와 약카드 사용은 부서의 특성에 맞추어 선택적으로 활용한다.) |
| | 대안 흐름 | 없음. |
| 사전 조건 | 투약 처방을 발생시키는 의사 처방전달 시스템에서 최종 정보를 빠짐없이 전달받을 수 있도록 출력하여 사용하는 경우에도 경고 메신저 프로그램을 사용하여, 수시 처방을 전달받을 수 있도록 해야 한다. | |
| 사후 조건 | 없음. | |

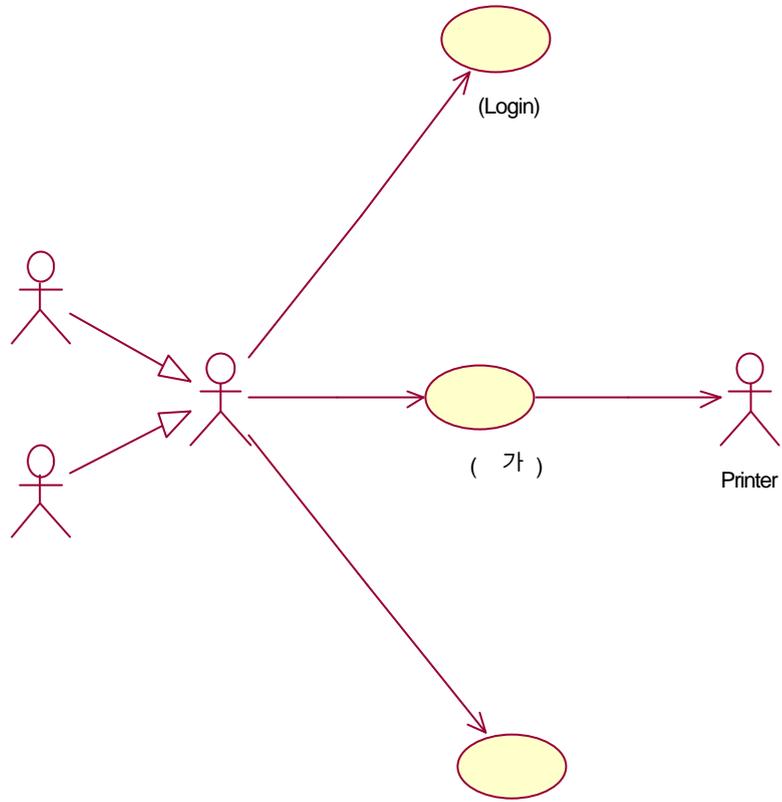
E-2. 수행 정보 등록

| | | |
|-------|---|--|
| 요약 | 이 유즈케이스는 간호사가 환자에게 계획된 투약 처방에 대한 실행 여부와 실행시간, 수행자, 관련 정보를 등록하게 해준다. | |
| 업무 흐름 | 기본 흐름 | 이 유즈케이스는 환자에게 직접 투약을 수행하는 액터(간호사, 의사)가 수행된 내역에 대해 기록하고자 할 때 시작된다. 1. 시스템에서 기본적으로 해당 일자에 미 수행 처방(간호 계획)을 해당 근무 시간대에 맞추어 조회해준다. 2. 수행정보를 입력한다. |
| | 대안 흐름 | 없음. |
| 사전 조건 | 액터는 이 유즈케이스를 시작하기 전에 로그인 되어 있는 상태여야 한다 | |
| 사후 조건 | 정상적으로 등록되면, 워크리스트에 반영되고, 전자 환자기록에 업 데이터 된다. 수납정보로 전송되어 환자 수납정보를 확장하거나 취소, 반환의 근거를 제시해 준다. | |

E-3. 약(봉투, 라벨) 생성

| | | |
|-------|---|--|
| 요약 | 이 유즈케이스는 약국정보시스템에서 환자에게 정확한 투약을 위해 약종 현물과 대조해 볼 수 있는 약종 봉투(포장)의 환자 및 약 처방 정보를 제공해주고, 정기적인 투약 업무를 지원하기 위한 약카드(라벨)를 지원해주거나 투약 계획지를 조회 혹은 출력해준다. | |
| 업무 흐름 | 기본 흐름 | <p>이 유즈케이스는 약국 정보시스템에서 자동으로 폭은 약사가 병동 약품을 준비하고자 약봉투, 라벨을 출력하고자 할 때 시작된다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 약국정보시스템은 약 처방을 실시간으로 폭은 시간대별로 정해진 규칙에 따라 정리해서, 약을 조제할 수 있는 목록을 제공해준다. 2. 약사는 처방전달 시스템에 의한 환자별, 병동별 처방 목록에 근거하여 약품을 조제하고, 전산 상에서 발생한 약종, 환자 정보를 대조하여 병동에 발송한다. 3. 약국정보시스템은 간호사가 투약에 활용할 수 있도록 약봉투에 필수정보를 출력하여 제공해준다. 4. 약국정보시스템은 약종 마스터를 참조하고, 약사의 추가 정보를 받아 투약 계획지를 병동별, 환자별로 생성해주어, 병동에서 활용할 수 있게 해준다. |
| | 대안 흐름 | 출력이나 조회는 약국이나 병동 어디서건 협의 하에 가능하다. |
| | 사전 조건 | 없음. |
| 사후 조건 | 없음. | |

F. 유즈케이스 다이어그램 VI : 동의



<그림 2-6> 유즈케이스 다이어그램 VI : 동의

F-1. 동의서(허가원) 출력

| | | |
|-------|--|--|
| 요약 | 이 유즈케이스는 액터(간호사 혹은 의사)가 보험관련 혹은 의료법 상 필요한 동의서(허가원)서식을 조회하고 선택하여 출력을 요청하게 한다. | |
| 업무 흐름 | | 이 유즈케이스는 사용자가 시스템에서 필요한 서식을 출력하고자 할 때 시작된다. |
| | 기본 흐름 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 시스템에서는 제공될 서식을 조회해주고, 선택한 서식에 대해 출력해준다. 2. 처방 발생과 동시에 필요한 동의서(허가원) 서식이 자동 출력될 수 있도록 사전에 지정한 경우는 이 유즈케이스가 자동으로 수행된다. 3. 액터가 서식을 선택하면, 외부시스템인 프린터시스템에서 서식을 발생해준다. |
| | 대안 흐름 | 없음. |
| 사전 조건 | 처방 발생과 동시에 필요한 동의서(허가원)가 자동 출력되기 위해서는 사전에 지정해 두어야 한다. | |
| 사후 조건 | 없음. | |

F-2. 수행 정보 등록

| | | |
|-------|--|---|
| 요약 | 이 유즈케이스는 간호사가 환자에게 동의서(허가원)를 설명하여 받았는지에 대한 실행 여부와 실행시간, 수행자, 관련 정보를 등록하게 해준다. | |
| 업무 흐름 | 기본 흐름 | 이 유즈케이스는 환자에게 직접 설명이나 교육을 하고 동의를 받은 액터(간호사, 의사)가 수행된 내역에 대해 기록하고자 할 때 시작된다. 1. 시스템에서 기본적으로 해당 일자에 미 수행 처방(간호계획)을 해당 근무 시간대에 맞추어 조회해준다. 2. 수행정보를 입력한다. |
| | 대안 흐름 | 없음. |
| | 사건 조건 | 액터는 이 유즈케이스를 시작하기 전에 로그인 되어 있는 상태여야 한다. |
| 사후 조건 | 정상적으로 등록되면, 워크리스트에 반영되고, 전자 환자기록에 업데이트된다. 동의서(허가원)는 전자결재가 완료되어 완전히 온라인 화되기 전까지는 종이형태의 기록지로 보관되어야 한다. | |

2. 간호정보시스템의 객체지향 정보모델 개발

(1) 핵심 구성요소(Key Abstractions)확인

핵심 구성요소(key abstractions)를 파악하는 것은 앞 단계의 유즈케이스(use case) 작성을 위해서도 필요한 활동이나 이 단계에서는 솔루션 영역에 좀더 집중한다는 부분에서 차이가 있다. 핵심 구성요소는 요구사항 내역, 용어 사전, 도메인 모델이나 비즈니스 객체 모델 등을 보유하고 있다면, 그러한 시스템에 대한 일반적인 지식에 기반 하여 파악될 수 있다. 핵심 구성요소(key abstractions)는 일반적으로는 요구사항 분석에서 다루어지지 못하지만, 시스템이 반드시 다루어야 할 개념이다. 분석단계의 핵심개념은 추후 시스템 구축 단계를 진행하면서 지속적으로 진화하고 변경되어져야 하며, 핵심 구성요소를 도출하는 목적은 시스템이 다루어야 할 핵심 개념을 확인하는 것이지 확정하는 것은 아니다.

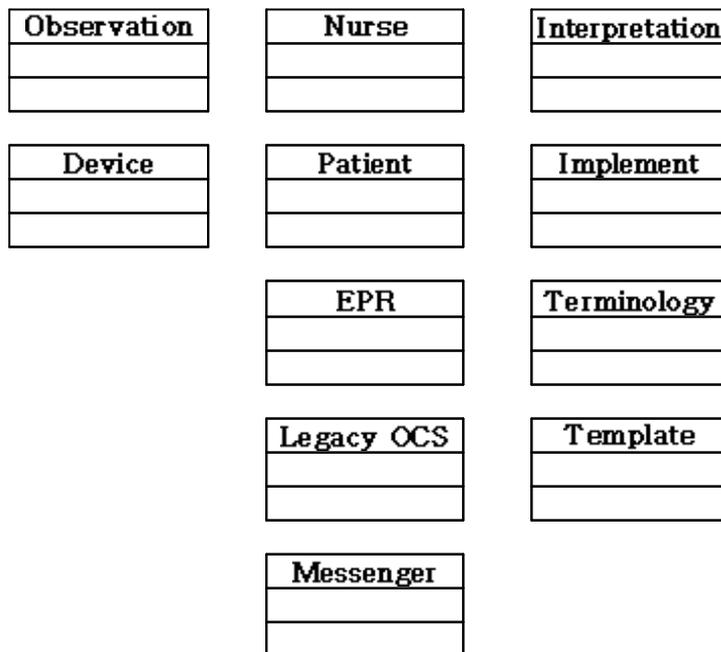
본 연구에서는 네덜란드의 Goosen(1997)등이 델파이 방법을 사용하여 설정한 간호정보시스템의 국제적인 규범을 참조하고 본 연구의 앞 단계에서 분석한 ICNP(international classification for nursing practice) 분석 결과에 기반 하여 간호정보 시스템의 핵심 요소를 <그림 2-7> 과 같이 도출하였다.

본 연구자가 도출한 핵심구성요소는 우선 간호사(nurse), 환자(patient), 관찰(observation), 해석(interpretation), 기기 장치(device), 수행(implementation), 용어 체계(terminology), 템플릿(template), 메신저(messenger), 기존 처방전달 시스템(legacy OCS), 전자환자기록(electronic patient record)이다. 우선, 간호사와 환자는 주요 제공자와 수여자의 관계로서 역할에 대한 정보와 인적사항, 원무 보험관련 사항 등을 포함하는 개념이다.

관찰(observation)과 해석(interpretation)은 Goosen의 1, 2 계층과 상응할 수 있다. 여기에 해석에 의한 수행(implementation), 기존 레거시 시스템인 처방전달 시스템(legacy OCS)을 포괄하는 전자 환자 기록(EPR)의 개념이 Goosen(1997)의 의사결정지원을 위한 상위 계층을 포괄하는 개념이 되어야 할 것이다.

의사결정 지원 시스템으로 활용되기 위해서 부가적인 요구사항으로 템플릿(template), 메신저(messenger), 용어체계(terminology)를 추출하였는데, 우선 템플릿은 전자 환자 기록에 입력되는 자료를 구조화하고, 양질의 자료로 활용되게 하기 위한 구성요소로서 문헌고찰에서 논의된 바와 같이 XML 기반의 템플릿 생성기, 전환기를 탑재하고, 간호과정 전 단계에 걸친 의사결정 지원 모듈로 활용되기 위한 중요한 요소이다. 메신저(messenger)는 즉각적인 의사결정지원이 필요한 임상 현장에서 필요한 구성요소로서 현재 널리 활용되고 있는 메신저 프로그램을 업무에 적합한 형태로 설정하여 구성하기 위한 요소이다. 이를 위해서는 기존의 고정적인 브라우저의 개념이 아닌, 사용자의 요구에 적합하게 자유로운 설정이 가능한 브라우저 형태로 개발되어야 할 것이다.

용어체계는 국제간호실무분류체계(ICNP: International Classification for Nursing Practice), 간호중재 분류체계(NIC: Nursing Intervention Classification), NANDA 간호진단 분류체계, 오마하 분류체계(omaha system), 가정간호분류체계(HHCC: Home Health Care Classification)와 같은 용어 분류 체계를 통해 표준화되고 구조화된 자료를 생성하게 하는 구성요소이다. 이러한 기반 위에 간호를 서술하기 위한 최소한의 공통된 핵심자료를 뽑아내기 위한 최소 간호 자료 셋트(NMDS: Nursing Minimum Data Set)의 구성요소가 도입될 수 있을 것이다. 용어체계의 개념은 데이터베이스의 활용 측면으로 볼 때 본 연구자가 유즈케이스 모델에서 사용한 '전자 환자 기록'이 이를 포괄하는 개념이 되어야 한다.



<그림 2-7> 간호정보시스템의 Key abstraction

(2) 일반화(generalization)

유즈케이스에 의해 접근되어지거나 변경되어질 수 있는 속성을 가진 클래스들을 찾아내고, 유즈케이스에 의해 창조되거나 삭제되어야 할 클래스의 실체(객체)를 확인한다. 본 연구에서는 일반화를 통해, 기존 모델인 HL7 RIM 내에 존재하는 클래스에 적용 될 수 없는 부가적인 특성을 지닌 어떤 클래스가 있는지 확인해보고, 다른 한편으로는, 모델 내의 기존 클래스들이 개념적으로 공통의 특성들을 공유하거나 연관되어 있다는 것을 발견하고자 하였다. 또한 개별화 단계를 진행하면서 클래스의 실체를 간호정보시스템의 요구사항에 부합되게 서술하고자 하였다.

A. Observation class

HL7 steward: Orders/Observation

HL7 interested committee: Patient Care

Subtype of: Act

Supertype of: Diagnostic_image, Public_health_case

관찰은 해답이나 결과 값을 찾기 위해 수행되는 행위이다. 관찰의 결과 값(Observation.value)은 관찰대상에 대한 특수한 정보를 포함하고 있다. Type과 결과 값의 규약은 수행되어지는 행위의 종류와 연관되어 있다. 임상 기록은 일반적으로 “주관적인” 그리고 “객관적인” 발견(finding)을 포함하고 있으며, 두 가지 모두 관찰의 일종이다. 부가하여, 임상 기록은 일반적으로 사정(assessment)을 포함한다. 사정(assessment)도 또한 관찰의 일종이다. 그러므로 진단의 기반은 관찰이다. 관찰 활동(observation.type_cd)과 관찰의 결과(observation.value)는 동전의 양면이 서로 분리될 수 없는 것처럼, 동일한 개념의 두 가지 양상으로 설계되어진다. 초기 HL7 RIM 버전을 포함한, 대부분의 기 발표된 보건의료정보 모델에 있어 관찰 활동과 관찰의 결과 값을 다른 클래스로 분리하였다. 이러한 모델들은 관찰을 하나의 클래스로 명명하고, 관찰의 결과에 해당되는 것을 따로 지정하였다. 그러나 대

부분의 사례에서 관찰 활동과 관찰 결과를 하나의 명칭으로 명명하였다.

본 연구에서도 관찰(observation)을 사정(assessment)을 위한 활동과 분리하여, 후자를 해석(interpretation)으로 명명하였다. 해석(interpretation)에서는 관찰 활동과 관찰 결과를 하나로 사용하였고, 이는 HL7의 분석과 일치한다. 관찰(observation)클래스는 물론 필요한 경우 해석(interpretation)클래스의 흐름으로 전환되지만, 정기적이고 일상적인 활력 징후 측정이나 기기 모니터링과 같은 경우를 단순한 'finding'으로 분리하여 분석하였다.

B. Act class

HL7 steward: Orders/Observation

Patient Care

Supertype of: Act_context

Consent

Financial_act

Observation

Patient_encounter

Procedure

Referral

Substance_administration

Supply

Transportation

Working_list

Is part of: Act_context

Associated with: Act_relationship

Participation

'Act'는 HL7 비즈니스 영역의 의도적인 행동을 의미한다. 보건 의료 분야(여타 다른 직업이나 비즈니스 역시)는 의도적인 행동들의 집합체이다. 'Act instance'는

그러한 의도적인 행위의 기록이다. 'act', 'action', 'activity'는 모두 같은 의미로 사용될 수 있으나, 'Act'가 이 클래스의 이름으로 선택되었을 뿐이다. 어떠한 의도적인 행위든 각기 다른 "mood"에 존재한다(USAM 2.7). 행위가 실제 일어났다면 (Act,mood="event"), 지시되었다면(Act,mood="order"), 다음 행위를 트리거(trigger)하는 범주의 역할을 한다면(Act,mood="event criterion") 등등으로 정의될 수 있다. 'Act instance'는 하나의 행위 혹은 그러한 한 가지 'mood'를 나타낸다. 그러므로 'act event', 'orders', 'criteria', 정의들은 모두, 'instance of Act'로 표현되어 진다. 어떤 'Instance of Act'건 한 가지 'mood'를 가정하며, 전 생애주기(life cycle) 동안 동일한 'mood'로 지속될 것이다. 'Mood'의 정의, 'intent', 'order', 'event' 등은 행위의 생애주기를 표현하는 것처럼 보이며, 따라서 상태가 변화하는 것처럼 보일 수 있다. 그러나 이러한 각각의 다른 'mood'의 액터는 모두 다르며, 데이터 또한 다르다. 그러한 비즈니스 과정상의 변이들을 추적하는 것은 중요하다. 그러므로 'Act instance'의 'mood'는 정적이며, 어떤 상태의 부분이거나, 생애주기의 일부분이 아니다. 활성화(예를 들면, 정의된 상태에서, 계획과 처방을 통해, 수행되어지는 진전 과정)를 향한 'act'의 진전은, 단일 'act instance'의 생애주기와 구별하기 위해, 비즈니스 사이클(business cycle)이라고 부른다. 비즈니스 사이클의 형성과 관련된 인스턴스 들은 'Act_relationship' 클래스를 통해 연결되어 진다(USAM 2.7).

보건의료분야에 있어 'act'의 예는 임상 검사, 건강상태 사정(문제나 진단), 보건의료서비스의 목표 설정, 처치 수행(투약, 수술, 신체, 심리적 치료), 보조, 모니터링이나 대기, 환자나 환자 보호자 대상의 훈련 및 교육 서비스 등이다.

'Act'는 참가자들을 가지는데, 이들은 액터나 목표물(target)이 될 수 있다. 액터의 예는 간호사, 의사, 가족 구성원, 공증인(notary public), 서비스 조직, 독립적인 의사결정을 내릴 수 있고, 신뢰할만한 행위를 수행할 수 있는 모든 사람 또는 조직이다.

목표물(target)의 예는 환자와 환자의 배우자, 가족, 커뮤니티, 환자로부터 추출한 검체, 또는 관심 대상으로부터의 검체가 될 수 있다. 환자가 그들 스스로의 건강관리에 적극적인 역할을 담당할수록, 환자는 능동적인 참가자이면서 동시에 목표물(target) 참가자가 될 수 있다. 하나의 'Act' 예는 다수의 능동적인 참가자들과

다수의 목표물(target) 참가자들이 있게 된다. 그들의 특정한 역할은 'participation' 클래스의 "type_cd"에서 구별되어 진다. 특별한 경우에는, 치료의 조정에 관련된 하나의 행위가 두 가지 혹은 그 이상의 능동적인 참가자들을 가지게 된다. 서로 다른 역할을 하는 예를 들면 능동적인 참가자로서의 간호사는 목표물(target) 참가자인 환자를 위해 능동적인 참가자(meals of wheels)를 요청할 수 있다. 하나의 행위는 "결과"와 "응답"과 행위의 과정상에서 얻게 되는 "비공식적인 산출물"을 모두 포함한다. 이 모델에서, "결과"는 행위 없이 존재할 수 없으며, 모든 임상 결과, 우연히 얻어지는 결과들을 포함한 모든 임상결과는 행위를 통해 수집된다. 다른 'mood'에서는, 정의, 목표, 범주와 같이, 결과들은 긍정적인 결과이거나, 기대되어지거나, 목적해온 결과 혹은 시험을 위한 결과들이다.

본 연구에서는 해석(interpretation), 수행(implementation) 클래스에서 HL7의 'Act'클래스 역할을 담당한다. 관찰의 결과는 간호 계획이나 처방으로 등록되어지며, 수행 클래스의 역할에 의해 처방의 상태가 관리되어 진다.

C. Act_relationship class

HL7 steward: Patient Care

Orders/Observation

Associated with: Act

'Act_relationship' 클래스는 'Act'클래스에 대해 두 개의 관계를 가지고 있는 반복 조합 클래스이다. 두 관계 중 하나는 근거(source)이고, 다른 하나는 목표(target)이다. 모든 'Act_relationship'의 경우 목표(target)지향적으로 그리고, 근원으로부터 고려해야 한다. 각각의 관계(relationship) 형태는, 근원(source)이나 목표(target)의 역할이 다르다. 원칙적으로 관계 화살(relationship arrow)의 양 측면에 대한 기능 혹은 역할의 할당은 자유롭게 하면 된다. 그러나 'Act'와 연합된 관계들은 "Source act" 객체의 가능성을 고려해야 한다. 그것은, 'Act' 객체에서 최초로 보고된 정보의 근원자는 그 객체의 연관 값에 책임이 있을 뿐 아니라, 모든 외부와의 관계들에도 책임이 있다는 것을 의미한다. 속성(attribution)의 규칙은 모든 'Act relationship'이 "Source act" 즉, 'Act_relationship'의 근원이 되는 책임 액터

에 기인한다는 것이다. 이러한 반복적인 'act relationship'으로 그룹으로 작동하는 "batteries"가 가능하다. 예를 들면, 'Lytes', 'Chem12', 'CBC'와 같이 다수의 일상적인 임상병리 검사들이 그룹으로 처방되는 것을 들 수 있다. 일부 그룹핑 예서는, 예를 들어 'Chem12'처럼 보다 자유로울 수 있고, 예를 들어, 혈압의 경우, 자연스럽게 수축기압과 이완기압으로 구성되는 것으로 보일 수 있다. 'Act'들은 또한 장기적으로 조합될 수 있는데, 일시적이거나, 조건에 따른, 즉 일시적이 아닌 'Action paths'(예를 들어, care plan, critical path, clinical trials, drug treatment protocol)를 작성하기 위한, 일련의 하위 활동들이다. 'Act'는 명백하게 시간에 따를 수 있고, 이전 활동의 결과나 상태에 의해 조절될 수도 있다. 현재의 'act'의 수집은 수평적 작업 뿐 아니라, 논리적 줄기를 표현할 수도 있게 한다.(작업들은 동시에 수행된다.) 이러한 구조들은 업무흐름 관리를 완벽하게 지지하기 위해, 다수의 중첩된 레이어에 의해 조직화될 수 있다. 'Act_relationship'클래스는 활동계획(action plan)을 수립하기 위해서 이용될 뿐 아니라, 임상적 합리화나 행위 관계에 대한 판단을 나타내기 위해서도 이용된다. 우선적인 활동들은 보다 최근 활동들의 근거로 연결되어 질 수 있다. 지지적 근거는 최근의 임상 가설들과 연계되어 질 수 있다. 문제 목록이나 기타 다른 관련된 임상적 사건에 대한 판단 자료들의 네트워크 또한 'Act_relationship link'에 의해 표현되어진다(USAM 2.7).

본 연구의 간호 정보 모델은 템플릿의 개념을 도입하여 Act_relationship의 역할을 담당하고 있다. 템플릿은 간호과정의 전 단계에 걸쳐 정보 시스템의 보조적 수단으로 사용되어진다.

D. Act_context class

HL7 steward: Orders/Observation

Subtype of: Act

Supertype of: Document_service

Message_interaction

Composite of: Act

Description of: Act_context

'Act_context'는 동일한 문맥(context)을 공유하는 다른 'Act'들을 명백하게 포함하고 있는 특화된 'Act'이다. 'Act'의 문맥(context)은 그 'Act'를 포함하고 있는 'Act_context'의 속성(attribution)에 의해 정의되어 진다.

E. Context_structure class

HL7 steward: Information Management (Medical Records)
HL7 interested committee: Structured Document Committee
Subtype of: Act_context
Description of: Document_service

'Act' 클래스에 기록 관리 서비스에 적용되는 특성들을 추가하여 개별화된 형태임.

본 연구에서는 기록과 관련된 클래스를 전자 환자 기록으로 명명하였다. 전자 환자 기록은 간호정보시스템중 환자를 중심으로 하는 모든 정보를 수록하며, 제외되는 자료는 순수한 행정, 관리에 관련한 정보가 제외된다. 전자 환자 기록과 용어 체계가 기록을 위한 클래스 부분에 상응하는 것으로 제시하였다.

F. Participation class

HL7 steward: Patient Care
Orders/Observation
Associated with: Act
Role

'Participation'은 실체(entity)가 어떻게 특정한 역할을 수행하면서, 활동 범위(act scope)내에서 기능 하는지를 정의한다. 'Participation'은 'Act'의 범위에 국한되어 있어, 'Role'에 반하여, 어떠한 'Act'이건 간에 상관없는 실체(entity)의 권한에 대해 정의하고 있다. 특정한 'Role'에 있어서의 특정한 실체(entity)는 다양한 방법으로 하나의 'Act'에 참가 할 수 있다.

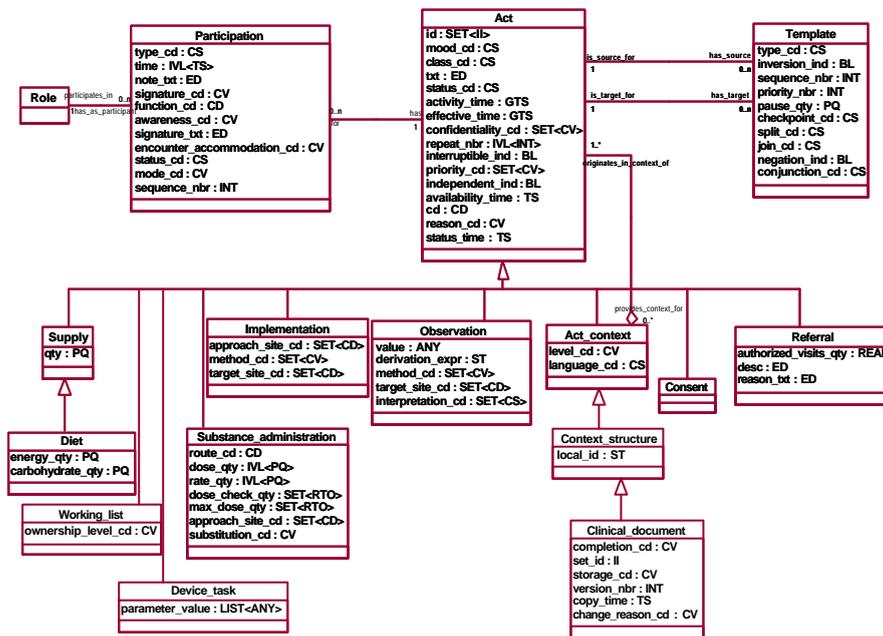
그러므로 의료인은 'Individual_healthcare_practitioner'로서, 순환의사(rounding physician)나 주치의(attending doctor)로 'Patient_encounter'에 참가할 수 있다. 하

나의 'Act'에 관여되어 있는 모든 사람들, 사물과 장소는, 혹은 목적을 계획하기 위한 하나의 활동에 대한 모든 자원의 액터 들로서 혹은 목표물(target)로서 관련되어 있다. 액터 들은 대부분 전문적인 제공자 개개인이며, 또한 환자가 될 수도 있고, 친척들이 다른 방법들로 활동에 참가 할 수 있다. 예를 들면, 주 수술자, 부수술자, 무균 간호사, 간호 보조원은 모두 수술과정에 액터가 되며, 이들은 어느 정도는 활동(action)에 즉각적으로 참여하고 있다. 그러나 지불자(payer), 감독자(supervisor), 제공 기관(provider organization)과 그 들의 대리인들 역시 액터가 될 수 있다. 환자는 환자 자신이 자가-간호 과정 (예를 들어 자가 혈당 측정, 인슐린 주사 등)에 있어 액터를 수행하게 된다. 사람과 조직은 수행할 수 있고, 자신의 독립적인 판단에 책임 질 수 있는 서비스의 액터가 될 수 있다. 독자적 판단의 수행가능성과 책임은 일반적으로 법률 하의 인간에게만 적용되지만, 조직과 자연인에게도 포함되어야 한다. 다수의 액터 관점에서, 각각의 'Participation.type_cd'와 'Participation.function_cd'는 부분적으로 관련된 실체(entity)들의 'Role.type_cd'와 중첩되는 부분이 있으며, RIM 구축을 정확하게 하기 위해서는 이 차이를 인식하는 것이 중요하다고 하였다. 한편으로는, 액터가 실체(entity)의 역할(예를 들면 healthcare practitioner, guarantor, contact-person), 능력과 자격(예를 들면 certified surgeon vs. resident, certified nurse midwife vs. other midwife practitioner, registered nurse vs. other nurse practitioner)과 유사하게 기능 한다.

본 연구에서는 간호사, 환자 클래스로 한정하여 핵심 구성요소를 추출하였으나, 전체 보건의료 시스템에서 볼 때, 'Role'클래스와 'participation' 클래스로 추상화될 수 있겠다.

(3) 간호정보시스템의 DIM(Domain Information Model)

본 연구에서 ICNP의 간호활동분류체계 분석을 통해 작성한 6개의 유즈케이스를 기반으로 RIM을 해석하고 개별화시키는 과정을 거쳐 <그림 2-8>과 같은 간호정보시스템의 DIM을 작성하였다. 본 연구의 최종 결과물인 간호정보시스템의 DIM은 RIM을 기반으로 작성되었으며, 이후 단계로 적용되면서 각각의 속성 등은 보다 개별화되어질 필요가 있다.



V. 논 의 및 제 언

1. 연구 방법에 관한 논의

본 연구에서는 HL7 버전 3의 구체적인 방법론인 MDF(Message Development Framework)의 메시지 개발 4단계 중 1 단계인 요구사항 개발단계와 2단계인 정보 모델 개발단계를 진행하였다. HL7 버전 3은 현재 개발 중에 있는 상태로 국내 외적으로 실적용에 대한 연구가 미약하기 때문에 먼저 문헌고찰을 통해 객체지향 방법론에 대한 지식을 체계화하고 MDF의 방법론을 포괄적으로 이해하도록 하였다. MDF는 객체 지향 분석 및 설계의 표준 표기법인 UML(Unified Modeling Language)를 따르고 개발 전 과정에 걸쳐 객체지향방법론을 지원하는 도구인 'Rational Rose'에 대한 적용을 지원하고 있어 실제 프로젝트에 효율적으로 활용할 수 있게 구체화되어 있었다.

MDF의 1단계인 요구사항 개발 단계에서는 우선 개발하려는 간호정보 시스템의 범위를 진술하고, 유즈케이스 모델을 작성하였다. 유즈케이스 모델을 개발하기 위해서는 먼저 업무에 대한 이해가 명확하게 가시화 되어야 한다. 업무 영역에 대한 이해를 위해서는 실무 전문가와의 면담, 실무 업무의 직/간접 관찰을 통한 분석, 기존 레거시 시스템을 분석하는 역공학적 접근 등이 사용되어 질 수 있다. 우선 후자인 기존 레거시 시스템에 있어서도 간호정보시스템은 처방 전달 시스템과 연관된 업무를 중심으로 구축되어 있는 경우가 대부분이어서, 역공학적 접근은 적합하지 않다. 전자인 실무 업무의 직/간접 관찰을 통한 분석이나 실무 전문가들과의 심층 면접 방법은 실제 프로젝트를 수행하는데 있어, 실무진들의 참여가 임시 조직 형태로 한정 될 수밖에 없거나, 다양한 직종과 직급에 걸친 사용자들의 의견을 통합하는 과정에서 현실적인 어려움이 있는 경우가 대부분이다. 설사 이러한 조직적인 문제가 해결되고 사용자 요구사항을 효율적으로 통합할 수 있는 적절한 중재자가 존재한다 하더라도 최대한 객관적이고 포괄적인 분석을 위해서는 이론

적 근거가 될 수 있는 전문 영역의 고유한 직무 분석이나 용어체계를 기반으로 분석하는 것이 필요하다고 사료된다.

이에 본 연구에서는 간호 실무에 대한 국제적 통용 언어와 분류체계인 국제간호실무분류체계(ICNP: International Classification for Nursing Practice) 베타 버전을 분석하여 전문 용어와 고도의 복잡성으로 인해 타 분야에 비해 시스템 분석가들이 접근하기 어려웠던 간호 영역의 실무 분석 단계에 보다 구체적인 접근 방법을 활용하였다.

ICNP(International Classification for Nursing Practice) 분류체계 중 실제 간호사의 간호활동을 상위 개념으로 중복 없이 유형화 해놓은 활동 축의 A축인 활동 유형축의 170개의 개념을 중심으로 정보 시스템의 기능적 요구사항을 추출하고, A축의 활동 유형만으로는 끌어낼 수 없는 경우는 활동을 구체화시킬 수 있는 다른 축과의 연관을 통해 기능적 요구사항을 추출해 내었다.

2단계인 정보 모델 구축 단계에서는 요구분석 단계의 분석 결과와 기존 병원 정보시스템에서의 경험과 간호정보 시스템의 구성요소에 대한 문헌고찰을 종합하여 간호정보시스템의 핵심 구성요소를 추출해 내었다. 핵심 구성요소를 표기하는 방법은 UML(Unified Modeling Language)에서 클래스를 표기하는 방법과 동일하게 작성하도록 하였다. 이후 단계는 UML의 클래스 다이어그램을 개발하는 단계와 거의 동일한 단계로서 RIM을 분석하고 추출된 핵심 구성요소들을 적용하면서 RIM이 간호를 설명할 수 있는지에 대해 살펴보고자 하였다. 이 단계에서는 일반화와 함께 개별화 단계를 통해 세부 영역의 특수성을 감안하여 메시지의 내용을 정의해주는 단계가 포함되는데 이는 실제 프로젝트 적용 시 반복(iteration)단계를 거쳐 상세하게 정리되어야 할 필요가 있겠다.

2. 연구 결과에 관한 논의

(1) 간호정보시스템의 요구사항 분석에 관한 논의

간호정보 시스템의 요구사항을 도출하기 위해 국제 간호실무 분류체계(ICNP: International Classification for Nursing Practice)를 분석하여 주로 병원 환경 내에서 간호활동을 수행하는데 필요한 기능적 요구사항을 추출하였다.

국제 간호실무 분류체계(ICNP)는 간호 및 치료를 제공하는 경향을 예측하기 위해 개발되었기 때문에 본 연구의 목적과 부합 될 수 있었다.

프로젝트의 범위를 병원 이외의 환경까지 넓히거나, 병원이 아닌 다른 환경으로 설정하거나 혹은 간호관리 및 의사결정 지원을 포괄하는 시스템으로 설정한다면 본 연구에서 활용한 국제간호실무분류체계(ICNP) 분석 방법을 동일하게 적용한다고 해도 기능적 요구사항은 다르게 분석될 것이다. 또한 용어체계의 포괄성 부분에 문제가 있었다면 이에 대한 추가나 변경 또한 불가피 할 것이다.

따라서 실제 프로젝트에 본 연구의 시스템 요구사항 분석 결과를 활용하기 위해서는 우선 진행하려는 프로젝트의 범위를 확인한 후 참조할 수 있을 것이며, 분석 및 설계 이후 단계로 진행되면서 적용 현장에 맞게 상세화 되거나 수정될 수 있을 것이다.

(2) 간호정보시스템의 DIM구축에 관한 논의

간호정보시스템의 객체지향 분석 및 설계 단계에서는 간호정보시스템의 핵심 구성요소(key abstraction)를 추출하고, 클래스들에 대한 일반화(generalization) 과정을 통해 RIM이 국내 간호정보시스템의 요구를 포괄하는지 분석하였다. 본 연구에서 도출된 간호정보시스템의 핵심 구성요소는 간호사(nurse), 환자(patient), 관찰(observation), 해석(interpretation), 기기 장치(device), 수행(implementation), 용어체계(terminology), 템플릿(template), 메신저(messenger), 기존 처방전달 시스템

(legacy OCS), 전자환자기록(electronic patient record)이다. HL7 RIM의 임상 활동을 설명하고 있는 'Clinical_Act' 패키지의 클래스들을 본 연구자의 핵심 구성요소들과 비교하여 볼 때, 영양, 급식관리 시스템, 원무 행정 시스템과 같이 타 시스템과 연동되는 부분과 이송(transportation)과 같이 타 직종에서 담당하고 있는 기능을 설명하는 클래스들을 제외하고는 본 연구자가 추출한 핵심 구성요소들을 RIM의 클래스들과 거의 일치하고 있었다.

즉, 간호사, 환자는 액터로서 그리고 목표물로서 활동에 참여하게 되는데, HL7 RIM에서는 이를 포괄하는 클래스로 'Role', 'Participation'을 제시하고 있으며, 'participation'의 속성들을 살펴 볼 때, 간호사, 환자 뿐 아니라 타 영역이나 확장된 영역의 역할에 대해서도 충분히 간호를 설명할 수 있다고 분석하였다.

관찰(observation), 해석(interpretation), 수행(implementation)은 모두 'Act'에 포함되는 활동이면서, 의사결정지원 모듈로 HL7 RIM에서는 'Act_Relationship'을 참조하게 되어 있는데, 이의 속성들은 본 연구에서 분석한 결과 템플릿의 속성에 포함 될 수 있었다.

용어체계(terminology)는 'Context_Structure'이하에서 구조화된 기록을 가능하게 해주며, 템플릿에 활용되어 유용한 의사 결정 지원 모듈의 공동사용을 가능하게 하며, 간호 진단, 문제 목록 작성의 기반이 될 수 있을 것이다.

기기(device)와의 연동 부분은 관찰이나 수행의 근거가 되는 측정값을 인터페이스 시켜 주기 위해 간호정보 시스템의 핵심 구성요소로 추출하였다.

메신저(messenger)는 관리를 위해서나 효율적인 의사소통을 위해 요구되는 모듈인데, 메신저는 현재 HL7 RIM에서 제시되고 있지는 않으나, 정보 시스템 분야에 걸쳐 점차 포털(Portal)화 되어가는 추세를 볼 때, 병원 정보 시스템내의 간호정보 시스템에도 메신저 모듈이 통합되어야 할 것이다.

HL7 RIM은 본 연구에서 추출된 요구사항을 포괄하고 있었으며, 본 연구의 최종 산물인 간호정보시스템의 DIM(Domain Information Model)도 내용 부분까지 RIM에서 제시하고 있는 것과 유사하게 작성되었다. DIM은 각 도메인의 특수성에 따라 개별화(specialization)을 통해 상세화 될 수 있으며, DIM 구축을 통해 발견된 사항들은 HL7의 RIM에 대한 정련 과정(harmonization process)을 통해 각 도

메인의 요구사항을 포괄할 수 있도록 건의할 수 있을 것이다. 본 연구는 RIM이 국내 간호 요구를 설명할 수 있는가를 확인하는 단계까지만 진행될 수 있었으나, 향후 지속적인 정련 과정(harmonization process)을 통해 국내외적으로 간호 분야의 정보 요구사항을 포괄하는지 분석할 때 본 연구의 경험이 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

3. 제 언

본 연구 경험을 정리하면서 다음과 같이 제언하고자 한다.

1. 간호정보시스템과 연동되는 병원정보시스템내의 주요 하부 시스템에 대한 HL7 버전 3의 방법론의 적용을 제언한다.
2. HL7의 정련 과정(harmonization process)을 통해 보완되는 부분에 대한 지속적인 고찰연구가 필요하다.
3. 본 연구를 토대로 HL7 버전 3 인터페이스를 탑재한 간호정보시스템의 구현에 관한 연구 및 실무 적용을 제언한다.
4. 현재 보건의료의 진보 방향에 따라 병원 이외의 보건의료 분야에 대해서도 HL7 버전 3의 방법론 적용을 제언한다.
5. 본 연구에서 도출한 핵심구성요소중 하나인 템플릿(template)의 간호 분야에서 의 활용을 위한 개발 연구를 제언한다.
6. 본 연구에서 도출한 핵심구성요소중 하나인 메신저(messenger)기능의 활용방안에 대한 고찰 연구 및 개발연구를 제언한다.

참 고 문 헌

- 강경화(1999), 활동기준원가계산(ABC)을 이용한 간호활동 분석 및 간호서비스 원가분석 -일 산부인과 간호단위를 중심으로, 간호행정학회지, 5(2), 389-400.
- 김상하(1999), 통합 객체지향 방법론, 서울: 으뜸정보교육출판.
- 박성애 외(1999), 한국에서의 간호중재분류체계(NIC)구조 타당성 검증, 간호학논문집, 13(2), 193-204.
- 박정호 외(1999), 상대가치(Resource-Based Relative Value)를 이용한 간호행위별 간호 원가 산정, 간호행정학회지, 5(2), 253-280.
- 박현애 외(2000), 간호진단, 중재, 결과 분류체계, 서울: 서울대학교출판부.
- 염영희(1999), 간호중재분류(NIC)에 근거한 간호중재수행분석 I-병원간호사를 중심으로-, 대한간호학회지, 29(2), 346- 360.
- 유지수(2000), 간호정보시스템 개발원리와 사례, 간호학 탐구, 9(1), 70-94.
- 유천수(2000), 양식 기반 객체지향 역공학 방법론, 한국과학기술원 테크노경영대학원 경영정보학 전공 박사 학위 논문.
- 최승현(2000), HL7 기반 의료정보 아키텍처 개발, 한국과학기술원 경영정보 전공 석사 학위 논문.
- Doug, R., Kendall, S./임춘봉,신인철 공역(2000), UML 객체 모델링- 쓰임새 중심-(Use Case Driven Object Modeling With UML : A Practical Approach, (1999), 서울: 인터비전.
- John, C., John, D./ 김경주, 조남규 공역(2001), 컴포넌트 기반 소프트웨어 명세를 위한 실용적인 프로세스 (UML Components, 2000), 서울: 인터비전.
- Martin, F., Kendall, S./신인철 역(2000), UML Distilled(1999), 서울: 홍릉과학출판사.
- Miki, H., Schiya, M., Albert, L./mbs정보화연구소(1998), 3 Tier Client-Server 구축기법 (1998), 서울: 어라연.
- Rational Co.(2000), Object-Oriented Analysis and Design Using the UML Student Manual Version 2000 Volume 1, 2, 3.
- Terry, Q., Grady, B./서기원,김효수 공역(2000), Visual Modeling with Rational Rose

2000 and UML(1999). 서울: 인터비전.

- Bernd, B., Martin, H.(1997). Comparing middleware concepts for advanced healthcare system architectures. International Journal of Medical Informatics, 46, 69-85.
- Bowies, K. H.(1997) The Barriers and Benefits of Nursing Information Systems. Computers in Nurisng, 15(4), 191-196.
- Brennan, P. F., Anthony, M, J.(1998). Nursing Practice Models: Implications for Information System Design. Journal of Nursing Administration, 28(10), 26-31.
- Cheryl, A. R. *et al.* (2000). A knowledge-based patient assessment system: conceptual and technical design. Proc AMIA Symp, 680-684.
- Clement, J. M, *et al.* (1999). The Regenstrief Medical Record System: quarter century experience. International Journal of Medical Informatics, 54, 225-253.
- Coenen, A., Ryan, P., Sutton, J.(1997). Mapping Nursing Intervention From a Hospital Information System to the Nursing Interventions Classification(NIC). Nursing Diagnosis, 8(4), 145-151.
- Daniel, C. R.(1999). Influences of the Unified Service Action Model on the HL7 Reference Information Model. Proc AMIA Symp, 930-934.
- Dolin, R. H. *et al.* (1999). HL7 document patient record architecture: an XML document architecture based on a shared information model. Proc AMIA Symp, 52-6.
- Dolin, R. H, *et al.* (2000). An update on HL7's XML-based document representation standards. Proc AMIA Symp, 190-4.
- Els, G., Marc, B.(2000). Modelling nursing activities: electronic patient record and their discontents. Nursing Inquiry, 7, 3-9.
- Filho, J. R.(2001). The complexity of developing a nursing information systems: A Brazilian experience. Computers in Nursing, 19(3), 98-104.
- George, W, B.(1998). HL7 Version3-An Object-Oriented Methodology for collaborative standards development. International Journal of Medical Informatics, 48, 151-161.
- Grady, B., James, R., Ivar, J.(2000). The Unified Modeling Language User Guide.

- Boston: Addison Wesley.
- Gunther, S. *et al.*, (2000). Integrating Medical Information and Knowledge in the HL7 RIM. Proc AMIA Symp, 764-768.
- Hiroshi, T. *et al.*, (2000). Architecture for Networked Electronic Patient Record Systems. International Journal of Medical Informatics, 60, 161-167.
- HL7 Modeling & Methodology Committee (1999). Message Development Framework, Version 3.3. Ann Arbor: Health Level Seven, Inc.
- HL7 Modeling & Methodology Committee (2001). HL7 Reference Information Model, Version 1.10C. Ann Arbor: Health Level Seven, Inc.
- ICN (1999). ICNP International Classification for Nursing Practice Beta.
- Jeanette, M. D. (1997). How Nursing Intervention Classification fits in the Patient Information System Patient Core Data Set. Computers in Nursing, 15(2), s77-s81.
- John, D. H., *et al.*, (1999). CareWeb™, a web-based medical record for an integrated health care delivery system. International Journal of Medical Informatics, 54, 1-8.
- Jos, A., Victor, P. (1999). Using a descriptive model of change when implementing large scale clinical information systems to identify priorities for further research. International Journal of Medical Informatics, 56, 43-50.
- Manning, J., McConnell, E. A. (1997). Technology Assessment: A Framework for Generating Questions Useful in Evaluating Nursing Information Systems. Computers in Nursing, 15(3), 141-146.
- Marina, K., David, L. R. (1999). Object-Oriented Analysis and Design of a health Care Management Information System. Journal of Medical Systems, 23(2), 145-158.
- Stephane, S. *et al.*, (1999). Towards specialized middleware for health information systems. International Journal of Medical Informatics, 53, 193-201.

William, G. *et al.*(1997). Criteria for Nursing Information Systems as a component of the electronic patient record an international delphi study. Computers in Nursing, 15(6), 307-315.

Yamazaki, S., Satomura, Y.(2000). Standard Method for Describing an Electronic Patient Record Template: Application of XML to Share Domain Knowledge. Methods Of Information Medicine, 39, 50-55.

<http://www.HL7.org>

<http://www.hl7korea.org>

<http://sslab.icu.ac.kr/oonews/>

<http://www.rational.co.kr>

<http://terms.co.kr/>

ABSTRACT

HL7 RIM based object oriented analysis & design for nursing information system

Park, Jung Hai
Dept. of Nursing
The Graduate School
Yonsei University

To develop DIM(domain information model) of nursing information system to which MDF(Message Development Framework) of HL7(Health Level 7: standard of data transportation in medical area) is applied, It was investigated that if RIM(Reference Information Model) presented at 3rd version of HL7 could covers domestic needs for nursing information. The nursing information system, developed in this study, is a comprehensive system fulfilling functional demands for supporting various nursing activities done in our hospital environments. The major results of this study were summarized as below.

- 1) At the step of user requirement analysis, functional demands for nursing activities mainly in hospital environments were collected by analyzing the axis of nursing activities of ICNP(International Classification for Nursing Practice).
- 2) The use case model for the problem areas of 6 categories: observation, interpretation, staffing, implementation, substance administration and consent, was made on the basis of experiences of existing medical information system

and of literatures on the factors of nursing information system,

3) Key abstractions of the system were collected and generalization process was implemented to analyze if RIM covers the demands for domestic nursing information system,

4) The results of this study all belong to HL7 RIM. The items of requirement deduced in this study were included in HL7 RIM, and the final product of this study, DIM of nursing information system, shows strong similarity to RIM in contents,

All things such as shared medical record and web-based systems considered, application of HL7 version 3 in this country must be settled without delay. In this study, it was confirmed that HL7 RIM could take in the domestic demands of nursing information, and concrete methodology was applied in practice. It can be a good reference for the hospitals constructing new information system and for the enterprises developing medical information systems to apply the HL7 version 3 to their works,

Furthermore, object-oriented information model of nursing information system can be used flexibly in developing practice. In addition, it was presented that the system analysis method based on domain terminology like ICNP can be used in the user requirement analysis of information system, in which complicated and various demands occur, like medical areas. It is also meaningful to present a new application field of domain terminology or classification,

Key words : HL7, RIM, DIM, Nursing information system ICNP