

수요지향 교과과정 개발을 위한 3차원 기반의 메타모델 설계 기법

조은숙[†] · 박수희^{††} · 장준호^{†††}

요 약

대학에서 배출하는 IT 인력과 산업체에서 요구하는 인력의 질적 수준 간에 많은 차이가 발생함으로 인해서 인력의 공급과 수요의 불균형을 초래하고 있다. 이러한 문제점을 해결하고자 정보통신부에서는 IT 교과과정과 교과목을 설계하여 대학에 시범적으로 제시하는 사업을 전개하고 있다. 본 논문에서는 이러한 교과과정 개발 과정에 있어서 소프트웨어 개발 프로세스와 메타 모델 기반의 교과목 설계 기법을 제시한다. 이러한 기법은 이미 그 확장성이나 유연성, 그리고 품질 향상을 가져오고 있음이 이미 소프트웨어 공학에서 증명되고 있다. 따라서 본 논문에서는 이러한 접근을 적용함으로써 개발되는 교과 과정이나 교과목의 품질 및 확장성을 유도하리라 기대한다.

키워드 : 교과과정, 개발 프로세스, 소프트웨어 공간개념, 메타 모델

A Design Technique of 3D-based Meta-model for Development of Demand-Oriented Curriculum

Eunsook Cho[†] · Suehee Pak^{††} · Juno Chang^{†††}

ABSTRACT

IT education in the colleges or universities and IT industry in producing IT manpower are urgently called for to balance its supply and demand. To correct this problem, Ministry of Information and Communication launched a program where demand-oriented curriculums are developed and applied to colleges. This paper proposes a design technique based on meta-model and software development process in developing curriculums and courses. This meta-modeling technique is proven to result in the extendibility, flexibility and quality improvement in software design. Therefore, we expect that proposed technique makes it possible to be improved in quality.

Keywords : Curriculum, Development Process, Software Space Concept, Meta-Model

1. 서 론

IT 인력의 양적 공급 초과에도 불구하고, 많은 IT 기업들은 원하는 인력 채용에는 어려움을 겪

고 있다. 이는 교육 훈련의 질적인 수준 측면에서, 산업체가 요구하고 있는 인력의 질적 수준에 비하여 교육기관에서 배출하는 인력의 질적 수준이 뒤떨어지고 있는, 소위 '질적 불일치(Skill Mismatch)'가 나타나고 있음을 보여준다.

이러한 질적 불일치 문제를 완화하기 위해 정보통신부에서는 기업체의 수요를 파악하고, 이를 반영할 수 있는 교과과정과 교과목을 설계하여

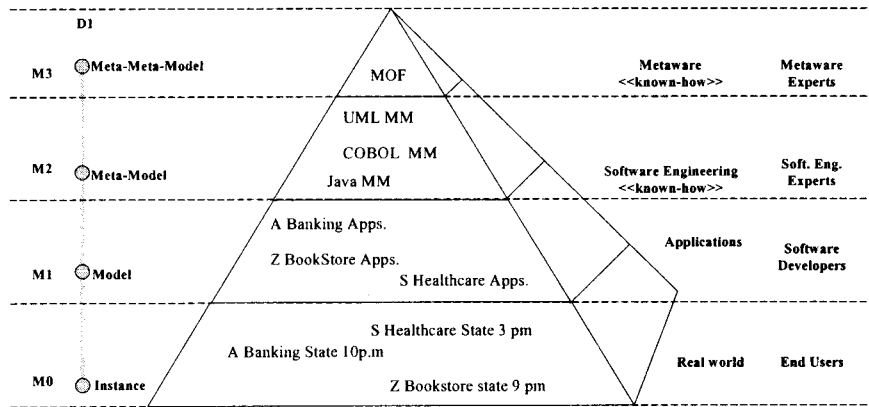
† 정 회 원: 서일대학 전임강사(교신저자)

†† 정 회 원: 동덕여자대학교 부교수

††† 정 회 원: 상명대학교 조교수

논문접수: 2005년 8월 18일, 심사완료: 2005년 9월 30일

* 본 논문은 정보통신부 "IT인력양성 SCM 모델 도입 사업"의 "컴퓨터-소프트웨어 전공트랙 및 수요 지향적 교과목 개발" 연구비에 의하여 지원되었음



<그림 1> 1차원: 메타 피라미드(D1)

대학에 시범적으로 제시하는 사업을 전개하였다. 이를 위해 컴퓨터-소프트웨어 분야와 다섯 개의 전공 트랙을 선정하고, 수요 지향적인 트랙 교과과정과 트랙별 네 개의 수요 지향적 교과목을 설계하였다. 그리고 수요 지향적인 교과목에 대해서는 각 과목별로 상세 강의교안과 과목 교안을 개발하였다. 개발된 교과목들은 2004학년 1년에 걸쳐서 실제 강의가 이루어졌으며, 1학기 교과목 수행에 대한 인증 및 평가가 이루어지고 있는 상태이다[1].

본 논문에서는 컴퓨터-소프트웨어 분야의 수요 지향적 트랙 교과 과정과 다섯 개의 전공 트랙 가운데 시스템 통합(System Integration) 트랙에 대하여 메타 모델 기반의 교과과정 설계기법을 제시하고자 한다. 메타 모델 기반의 설계 기법은 소프트웨어 모델링 혹은 소프트웨어 설계에 있어서 OMG를 중심으로 하여 새롭게 지향하는 설계 기법으로서, 이미 OMG에서는 MDA[8]라는 표준을 이미 제정해 놓은 상태이며, 현재 전 세계적으로 소프트웨어 설계의 추세가 MDA 기반의 접근법을 따르고 있다. 또한 본 논문에서는 이러한 메타 모델 기반 설계 기법에 있어서 3차원 공간 개념을 적용하여 본 연구에서 제시하는 교과목 모델들을 여러 관점에서 제시하고자 한다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 2장에서는 본 연구의 기반이 되는 개념인 3차원 소프트웨어 공간 개념과 수요지향 교과목을 도출하게 된 개발 프로세스에 대해서 설명한다. 3장에서는 수요

지향 트랙 교과과정에 대한 전체 메타 모델 구조와 SI 트랙 교과과정에 대한 메타 모델을 3차원 공간 개념을 적용하여 구조적 관점과 행위적 관점에서 정의한다. 4장에서는 본 논문에서 제안한 메타 모델을 기반으로 한 사례 모델 예제와 이러한 사례를 통해 도출된 평가 결과를 제시한다. 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구 과제를 제시한다.

2. 관련 연구

이 장에서는 본 논문에서 제시하고자 하는 시스템 통합 트랙 교과과정에 대한 메타 모델 설계 기법에 적용되는 핵심 개념인 3차원 소프트웨어 공간 개념과 수요지향 교과목 개발에 적용된 개발 프로세스를 제시한다.

2.1. 3차원 소프트웨어 공간

소프트웨어 개발에 있어서 모델 기반의 소프트웨어를 3차원 공간을 통하여 표현하는 방법을 제시한다[10]. 여기서 말하는 3차원은 다음과 같다. 1차원(D1)은 메타 레벨에 대한 차원(Meta Dimension)을 의미하고, 2차원(D2)은 소프트웨어 공학 차원을 말한다. 3차원(D3)는 산출물의 표현 혹은 묘사의 정도를 나타내는 차원을 의미한다.

2.1.1. 1차원 메타 피라미드

1차원 메타 피라미드가 <그림 1>에서 제시되고 있다. 각 레벨 별로 몇 가지 예제들이 표현되고 있다. 이 메타 피라미드에서 가장 명확한 레벨은 모델 레벨인 M1이다. 이것은 일반적으로 프로그램들이 실행되는 레벨이다. 이 레벨을 어플리웨어(Appliware)라고도 한다. 이 레벨에 속하는 개체들은 특정 어플리케이션 도메인 즉, 금융, 원자력, 병원 등에 종속되게 된다. 예를 들어 계정 혹은 고객과 같은 개념들은 금융 모델의 요소이다. 반면에 진료나 환자 등은 병원 모델의 요소이다.

반대로 메타 웨어는 특정 어플리케이션 도메인에 독립적이다. 메타 모델 레벨 M2는 소프트웨어 어플리케이션들의 생산을 관리하기 위해 사용된다. 따라서 M2에서는 클래스, 메소드, 모듈, 프레임워크, 동적 라이브러리 등과 같은 모든 소프트웨어 공학 개념들을 기술해야 한다. 본 논문에서 제시하는 재공학 메타 모델에서도 재공학에 관련된 개념들을 여기서 정의하게 된다.

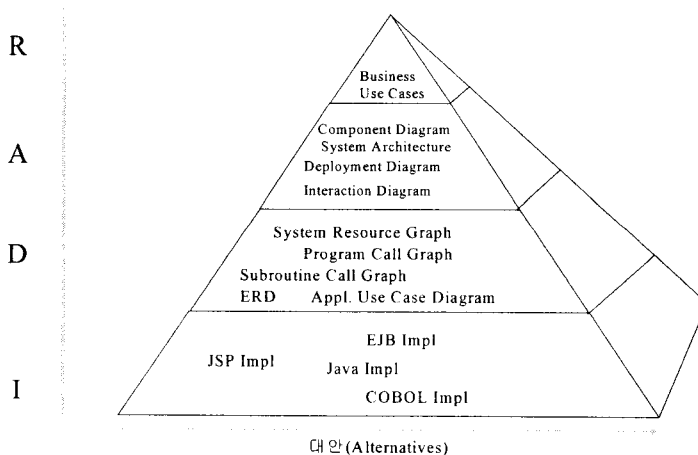
1차원 메타 피라미드의 최고점인 M3는 메타

경우, 이 메타 모델에 MOF에 맞게 정의되었는지를 증명함으로써 제시한 메타 모델의 정당성을 증명할 수 있다.

2.1.2. 2차원 공학 피라미드

이 차원은 소프트웨어 개발 생명 주기의 각 단계에서 산출되는 산출물들을 기반으로 개발할 소프트웨어를 구조하는데 그 목표를 두고 있다. 예를 들면, 요구사항 정의서와 아키텍처 문서 그리고 구현 산출물들 간의 관계와 구별을 명확하게 한다. 여기서는 생명 주기를 크게 4가지 단계인 요구사항 분석, 아키텍처 정의, 설계, 그리고 구현 단계로 구분하여 정의한다. 실제 소프트웨어 개발 단계들을 단순화 시켜서 4단계로 정의한 것이다.

<그림 2>에 나타난 것처럼 공학 피라미드는 생명 주기의 4단계와 각 단계별로 개발할 산출물들의 모습을 예로 보여주고 있다.



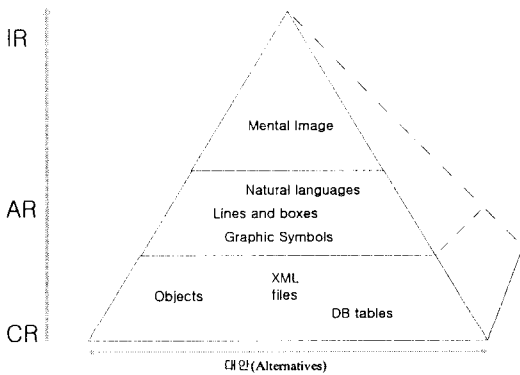
<그림 2> 2차원: 공학 피라미드(D2)

메타 모델 레벨이다 이는 메타 모델들이 어떻게 기술되어야 하고, 관리되어야 하는지를 기술한다. 예를 들어 MDA 표준은 MOF(Meta Object Facilities)[12]를 사용하도록 제안하고 있다. MOF는 UML 메타 모델 뿐만 아니라 독립적으로 소프트웨어 메타 모델들을 기술할 수 있도록 하는 장치이다. 따라서, 메타 모델을 제시하였을

2.1.3. 3차원 묘사 피라미드

소프트웨어 개발 혹은 재공학 과정에서 생산되는 산출물들의 정보는 묵시적인 표현에서부터 매우 구체적인 표현에 이르기 까지 다양한 방법으로 표현될 수 있다. 요구사항 정의 단계에서는 산출물들에서 표현하는 정보가 보다 추상적으로

표현되지만, 구현 단계에서는 산출물들의 표현 정보가 매우 구체적으로 표현되게 된다. 이처럼 3차원 피라미드를 통해 재공학 과정에서 개발되는 산출물들을 추상화 수준에 따라 구별하여 표현함으로써 많은 산출물들이 어떠한 정보를 표현하며, 그 정보의 수준이 어느 수준인지를 구별하여 표현할 수 있게 된다. 이는 표현 정보에 있어서 산출물들 간의 관련성을 제공해 줄 뿐만 아니라 개발되는 산출물들의 각 단계별로 표현해야 할 표현의 수준을 잘 나타내고 있는지를 파악할 수 있도록 해 준다. <그림 3>은 3차원 묘사 피라미드를 보여주고 있다. 묘사의 수준은 다양하겠지만, 여기서는 간단히 3 단계로 구별하여 표현한다.



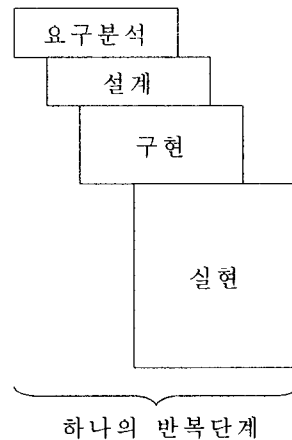
<그림 3> 3차원: 묘사 피라미드(3)

2.2. 교과목 개발 프로세스

컴퓨터-소프트웨어 분야 수요 지향적 교과과정 개발은 보엠(Boehm)의 나선형 모델의 일부 개념과 기본 원리를 도입하여 개발 프로세스를 정의하고 있다[6]. 교과과정 개발 프로세스에서는 전체 개발 과정을 여러 개의 짧고 고정된 기간의 소규모 과제(프로젝트)로 나누어서 정의한다. 이 소규모의 과제를 반복 단계(Iteration)라고 부르며, 각 반복 단계의 결과물은 자문과 통합을 거친, 교과과정과 상세 강의교안, 그리고 과목 교안이다. 이 교과과정과 과목 교안은 실제 4년제 컴퓨터-소프트웨어 관련 대학에 적용할 수 있으며, 나선형 모형 안에서 반복 단계를 거치면서 점진

적으로 진화된다는 관점에서 점진적인 제품 (Incremental Release)으로 간주할 수 있다.

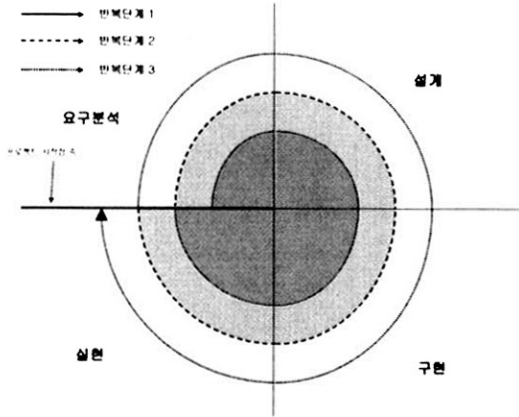
소규모의 과제, 즉 하나의 반복 프로세스(과정)는 요구분석, 설계, 구현, 실현의 네 가지 과정으로 이루어진다. <그림 4>는 하나의 반복 프로세스 안에서의 선형적 과정들을 보여주며, 네 가지 과정에 대한 수요 지향적 교과과정 개발을 위한 작업은 다음과 같다. 요구 분석 단계는 산업계와 학계의 의견을 수렴하고, 몇 가지 전공 트랙을 선정한다. 설계 단계는 각 트랙별로 교과 과정을 설계한다. 구현 단계는 상세 강의교안과 과목 교안을 작성한다. 실현 단계는 설계와 구현의 결과물인 교과과정과 상세 강의교안, 그리고 과목 교안으로 대학에서 실제 한 학기 수업을 진행한다.



<그림 4> 하나의 반복 프로세스에 속한 단계들

하나의 교과과정 개발 프로세스는 다년에 걸쳐서 수행되는 것으로 본다. 따라서 하나의 교과과정 개발 프로세스는 하나 이상의 반복 과정으로 이루어지며, 하나의 반복 과정은 하나의 정규 학기를 포함하는 기간으로 이루어진다. 여러 반복 과정이 이어지면서 교과과정 개발의 산출물인 교과과정과 과목 교안이 계속 정련되어 개선된 형태로 개발되어 산출된다. 교과과정 개발 프로세스는 이 산출물을 이용하여 보다 효과적인 실현 (즉 산업체의 요구에 부응하는 수요 지향적 대학 교육)이 이루어지는 것을 목표로 한다.

<그림 5>는 교과과정 개발을 위한 나선형 모형을 보여주고 있다. 이는 소프트웨어 개발을 위한 나선형 방법론과 유사한 형태를 갖는다[2,9].



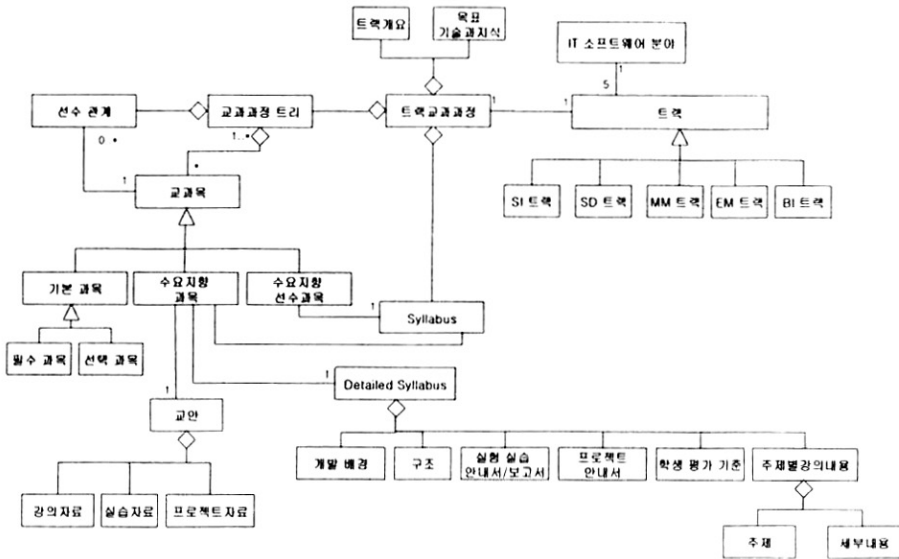
<그림 5> 교과과정 개발을 위한 나선형 모형의 구조

교과과정 개발은 원의 중심에서부터 시작된다. 그리고 각 원을 따라 여러 번의 반복 단계가 계

3. 교과과정 개발을 위한 메타 모델

이 장에서는 전체 수요 지향적 교과 과정과 교과목 개발을 위한 메타 모델을 제시한다. 또한 전체 수요 지향적 교과 과정 가운데 SI 트랙의 교과 과정에 속하는 과목들에 대한 메타 모델을 제시한다. 본 논문에서 제시하는 메타 모델 표현은 UML의 클래스 다이어그램(Class Diagram)과 활동도(Activity Diagram)를 기반으로 작성된다 [6,7,11]. 즉, UML의 클래스 다이어그램과 활동도가 정의된 메타 모델로부터 상속 받아서 교과목 메타 모델에 필요한 클래스들을 추가적으로 확장 및 정의하여 메타 모델을 제시한다. 그리고, 2장에서 제시한 3차원 공간 개념을 적용한 메타 모델도 함께 제시한다.

3.1. 수요 지향적 교과과정 메타 모델



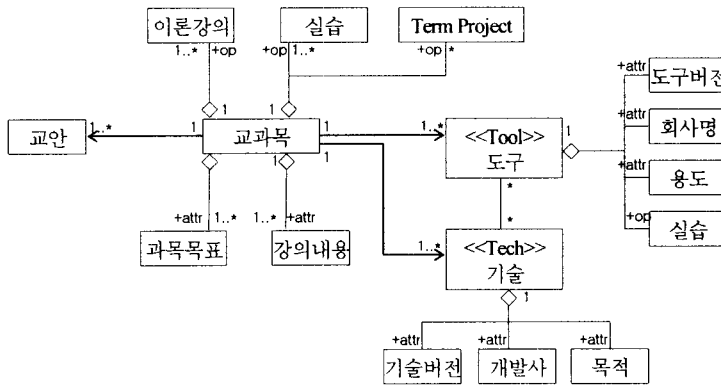
<그림 6> IT-소프트웨어 분야 수요 지향적 교과과정에 대한 메타 모델

속된다. 타원들의 바깥쪽으로 옮겨가는 순환이 반복되면서 교과과정이 개선된다. 교과과정의 개선 요구나 필요성이 없을 때, 프로세스는 중지 상태를 유지하게 되고, 교과과정 개선을 위한 또 하나의 사업이 이루어질 때 프로세스는 적절한 진입점에서 다시 시작한다.

<그림 6>은 수요지향 트랙 교과과정 전체에 대한 메타 모델을 보여주고 있다. <그림 6>에 제시된 것처럼 전체 교과과정은 5개의 트랙들로 구성되어 있으며, 각 트랙별로 교과목 트리과 Syllabus, 상세 강의 교안 등이 포함되어 있고, 교과목은 기본과목, 수요지향 선수 과목, 수요지

항 과목 등으로 3개의 유형으로 분류되며, 분류된 교과목들은 교과목 트리에 선수관계로 명시된다.

(Role) 명이 'op'(Operation의 약어)로 표현되어 있다. 이는 교과목 클래스의 오퍼레이션이 된다는 의미이다. 그러나 과목목표나 강의 내용은 역



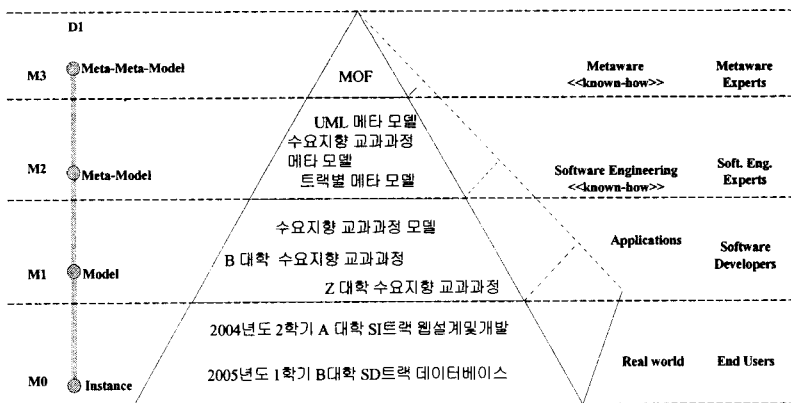
<그림 7> 교과목 메타 모델

3.2. 트랙 메타 모델

이 절에서는 각 트랙의 교과목들에 대한 트랙 교과목 메타 모델을 UML의 클래스 다이어그램을 이용하여 정의한다.

<그림 7>에 나타난 것처럼 교과목은 과목 목표, 강의 내용, 이론 강의, 실습, 그리고 과제

할 명이, 'attr(Attribute의 약어)'로 표현되어 있다. 이는 과목 목표나 강의 내용은 교과목의 속성으로 정의될 수 있다는 의미이다. 이러한 교과목 메타 모델을 기반을 여러 다양한 교과목들이 각 트랙 별로 개발되어 정의될 수 있게 된다. 즉, 이 메타 모델로부터 생성되는 각각의 교과목들이 모델의 한 예가 된다.



<그림 8> 1차원에서의 수요지향 교과과정 및 교과목 메타 모델

(Term Project)로 이루어지며, 한 교과목에 대해서 하나 이상의 교안이 개발되며, 해당 교과목에 대해 적용되는 도구나 기술이 하나 이상 존재할 수 있다. 그리고 교과목 구성 요소들 가운데 보면, 이론 강의와 실습, 그리고 과제는 그 역할

3.3. 1차원 공간 개념 기반의 메타 모델

2장에서 제시된 1차원 공간 개념의 메타 피라미드는 메타 피라미드를 M0에서 M3까지의 4 레벨로 제시하고 있다.

이를 수요지향 교과과정과 교과목 모델에 반영하면 <그림 8>과 같이 표현될 수 있다. <그림 8>에 표현된 것처럼, 본 논문에서 제시하는 메타 모델은 1차원 공간 개념을 반영하면 M2 레벨에 해당하며, 이 메타 모델을 기반으로 개발되는 수요지향 교과과정 및 교과목 모델은 M1에 해당한다. 또한 본 논문에서 제시한 메타 모델은 기존 UML 메타 모델의 상위 계층에 해당하는 MOF를 기반으로 작성되었다. 그리고 각 대학별로 수요지향 교과과정 가운데 수행하고 있는 실제 트랙과 트랙별 교과목은 M0 레벨에 해당한다.

3.4. 2차원 공간 개념 기반의 메타 모델

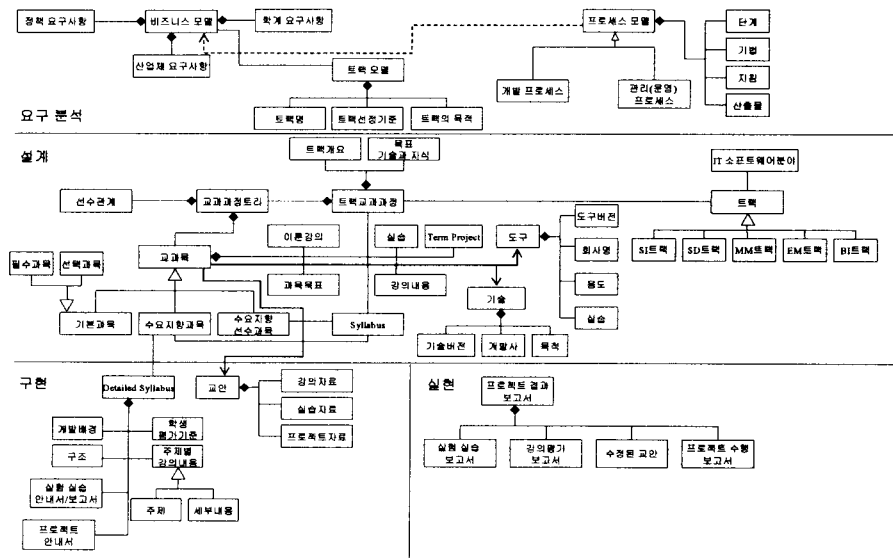
이 절에서는 수요 지향적 교과과정과 교과목에 대한 메타 모델을 2차원 공간 개념인 공학 피라미드를 반영하여 제시한다. 2차원 공학 피라미드는 소프트웨어 개발 생명 주기의 각 단계에서 산출되는 산출물들을 기반으로 표현한다. 본 논문

모델을 제시하고 있다.

3.5. 3차원 공간 개념 기반의 메타 모델

3차원 공간 개념은 소프트웨어 개발 과정에서 생산되는 산출물들의 정보에 대한 표현 정도를 표현하는 것으로서, 본 논문에서는 이를 교과과정과 교과목 개발에 있어서 응용하여 반영하고자 한다. <그림 10>의 경우는 교과목 개발 과정에서 산출되는 산출물들 가운데 SI 트랙의 교과목들에 대한 일부를 추상화 수준으로 묘사한 것을 의미한다.

트랙의 교과목들은 크게 3계층으로 분류되어 표현되고 있으며, 각 교과목 별로 강의 내용과 교육 목표 등은 속성으로 표현되어 정의되고 있다. 그리고 각 교과목의 실습이나 이론 강의 혹은 프로젝트 내용은 오퍼레이션으로 표현하여 설계하고 있다.

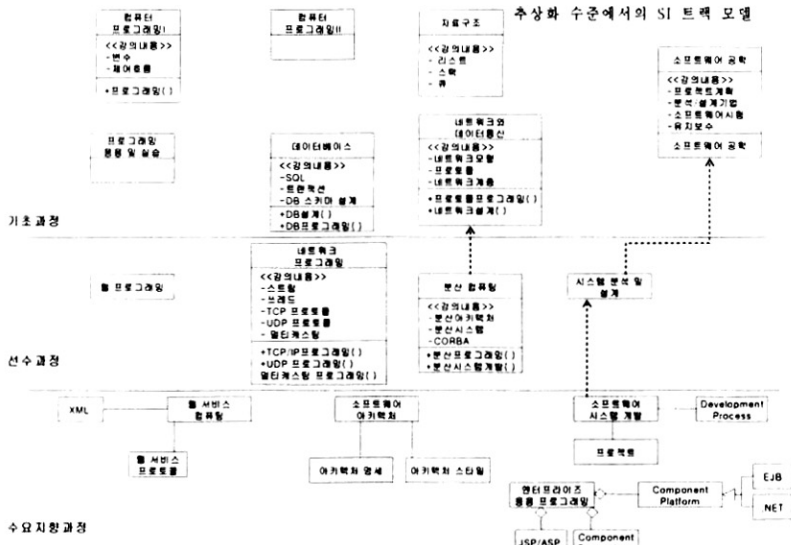


<그림 9> 2차원에서의 수요지향 교과과정 및 교과목 메타 모델

에서도 이러한 개념을 교과 과정과 교과목 개발을 소프트웨어에 비유하여 반영하고자 한다. 이렇게 함으로써, 각 단계 별로 개발되는 산출물들의 모습을 쉽게 파악할 수 있게 된다. <그림 9>는 각 단계별로 개발되는 산출물들에 대한 메타

4. 실험 및 평가

이 절에서는 메타 모델을 적용해서 도출된 모델에 대한 사례 연구를 제시하고, 이를 기반으로 얻어진 평가 결과를 제시함으로써 본 논문에서



<그림 10> 3차원에서의 수요지향 교과과정 및 교과목 모델

제시한 접근법의 타당성을 증명하고자 한다.

4.1. 사례 연구

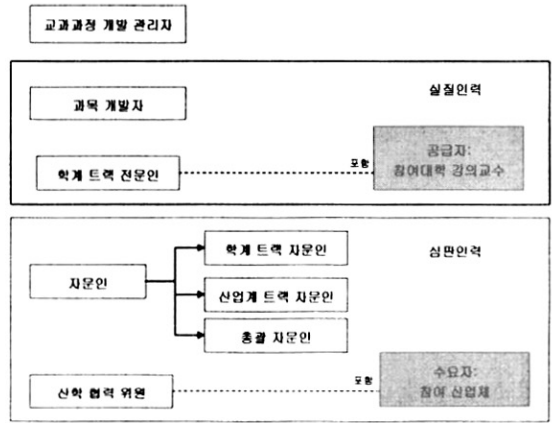
수요 지향적 교과과정에 대한 메타 모델을 적용함으로써 얻어지는 산출물은 선정된 트랙, 각 트랙별 교과 과정, 그리고 각 트랙별 수요 지향적 교과 과정 각각에 대한 상세 강의 개요와 교안 등이다.

본 연구의 선행 연구인 대학의 컴퓨터-소프트웨어 교육 강화 방안[5]에서는 컴퓨터-소프트웨어 분야의 우리나라 대학 교육의 문제점을 분석, 이를 극복하기 위한 방안으로 컴퓨터-소프트웨어 학과의 전공영역의 몇 개의 세부전공, 트랙으로 구분하였다. 이는 전문 산업현장의 요구에 부응하는 경쟁력 있는 소프트웨어 엔지니어의 양성을 목표로 한다.

여기서 제시된 여섯 개의 트랙을 기반으로 하여 컴퓨터-소프트웨어 전공트랙 타당성 검토 및 임베디드 소프트웨어 표준 교과목 개발[4]과 수요 지향적 대학 IT 교육을 위한 컴퓨터-소프트웨어 표준 교과목 개발 및 인증 기준 개발[3]의 연구 결과와 학계와 산업계 전문가들의 의견을 반영하여 컴퓨터-소프트웨어 분야의 다섯 개 트

랙을 검증, 확정하고, 각 트랙의 교육 방향과 교과과정, 그리고 각 트랙당 4개의 수요 지향적 교과목을 개발하였다.

요구분석 단계의 산출물인 트랙의 선정을 위한 요구분석 단계(<그림 9>)를 진행하기 위하여 <그림 11>과 같은 인력 인프라를 이용하였다. 교과 과정 개발 관리자 외에 인력은 실질 인력과 심판 인력으로 나뉘며, 실제 개발을 담당하는 과목 개발자, 트랙 전문가인 및 강의 교수(공급자)와 의견 및 피드백을 제공하는 자문인과 산업체(수요자)는 상호 작용을 하며 교과 과정 개발의 전 단계에 참여한다.



<그림 11> 교과과정 개발을 위한 인력 구조

다섯 개의 트랙은 다음과 같다.

- 소프트웨어 개발(SD: Software Development)
- 시스템 통합(SI: System Integration)
- 임베디드 시스템 소프트웨어(EM: Embedded System Software)
- 멀티미디어 및 게임 소프트웨어(MM: Multimedia and Game Software)
- 비즈니스 정보 기술(BI: Business Information Technology)

1. 트랙 개요	
시스템 통합 트랙은 일반적인 비즈니스 어플리케이션을 개발하는 시스템 개발 업체들에서 필요로 하는 기술들에 대한 실무 능력을 배양하는 데 주된 목적이 있다.	
...	
2. 목표 기술과 지식	
- 웹 어플리케이션 프로그래밍 기술	
- 소프트웨어 모델링 기법에 대한 지식과 적용 기법	
- 소프트웨어 개발 프로세스의 이해	
...	
3. 교과과정 트리 (<그림 13> 참조)	
4. 수요지향적 교과목	
- 소프트웨어 시스템 개발 (Software System Development) 이 과목은 실제 산업체에서 소프트웨어 개발 시 수행하는 소프트웨어 개발 방법론의 프로세스를 따라 프로젝트 계획부터 구현 및 시험에 이르는 전 과정을 프로젝트 중심으로 소프트웨어를 계획, 분석, 설계, 구현에 이르는 전 과정을 수행해 보는 과목이다. (이하 생략)	
- 소프트웨어 아키텍처 (Software Architecture)	
- 엔터프라이즈 응용 프로그래밍 (Enterprise Application Programming)	
- 웹서비스 컴퓨팅 (Web Service Computing)	
5. 수요지향적 교과목 강의 개요 (예: 웹서비스 컴퓨팅)	
과목명	국문: 웹서비스 컴퓨팅 영문: Web Service Computing
선수지식	분산 컴퓨팅
교육목표	- 서비스 기반 아키텍처 이해 및 웹서비스 필요성 - XML 스키마의 이해 - 웹서비스 관련 표준 기술의 이해 - Java 또는 .NET 플랫폼에서 웹서비스 사용 방법 및 활용 - 웹서비스 Advanced Topic 이해
수업방법	강의, 간단한 실습, 숙제, 시험
강의내용	① 분산 컴퓨팅 패러다임의 변화와 웹서비스 필요성 및 서비스 기반 아키텍처 ② 웹서비스 소개 ③ XML, XML Schema ④ Web Service Basic Profile의 이해 (SOAP, WSDL, UDDI) ⑤ .NET Platform에서의 Web Service 지원구조 ⑥ Java Platform에서의 Web Service 지원구조 ⑦ 웹서비스 보안, 비즈니스 프로세스, 품질, 상호 운영 성 ⑧ 웹서비스 적용 사례

<그림 12> SI트랙의 트랙 교과과정(일부)

<그림 12>는 설계 과정의 산출물인 트랙의 교과 과정을 보여준다. 위의 인력 인프라를 활용하여 정부의 정책, 산업체 요구사항, 학계의 요구사항을 반영하여 트랙의 성격 및 목표 기술이 설정되었으며 목표 기술에 부합하는 교육을 위한 교

과 과정을 완성하였다.

<그림 13>은 모델링의 통해 산출된 SI 트랙의 교과 과정 트리를 보여준다. 과목 간의 화살표는 직접 선수관계를 나타내며 점선 사각형은 학과에서 선택하여 개설할 수 있는 과목을, 얇은 실선 사각형은 수요 지향적 교과목을 수강하기 위하여 필요한 과목, 그리고 굵은 실선 사각형은 수요 지향적 교과목을 나타낸다.

구현 과정의 산출물로는 상세 강의개요와 교안이 있으며 모든 수요 지향적 교과목에 대하여 개발되었다. 교안은 파워포인트로 작성된 강의자료, 실습자료, 그리고 프로젝트 자료로 개발되었다.

4.2. 적용 및 평가

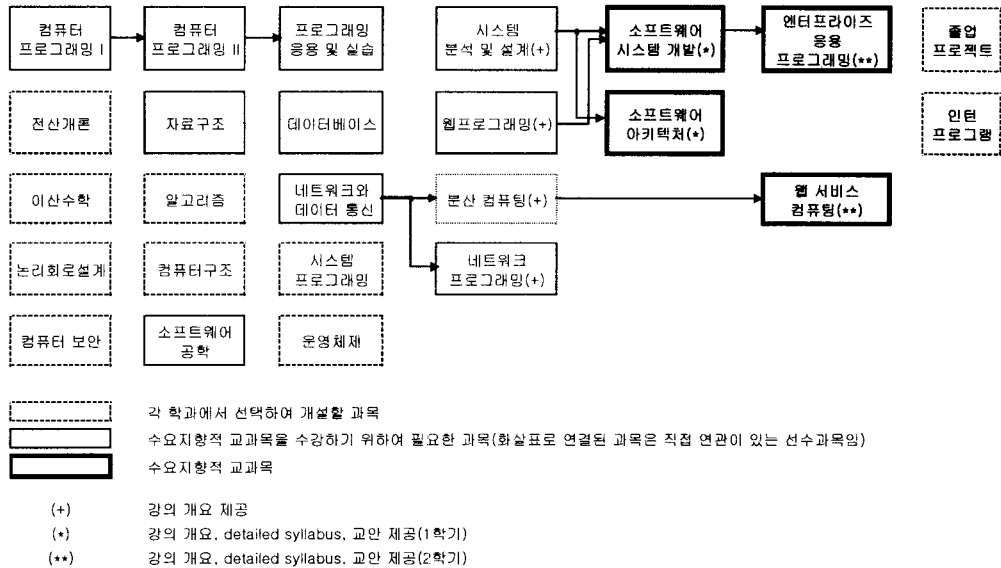
정보통신부는 IT-소프트웨어 수요 지향적 교과과정을 개발하고, 이 개발된 교과과정을 대학에 시범적으로 적용하였다. 한 개의 트랙을 선택하고 그 트랙의 교과과정을 해당 학교의 교과 과정에 적용하여 과제를 지원한 대학들 중 2004년도에는 39개의 대학이 선정되었고 2004년도 1, 2 학기에 걸쳐서 수요 지향적 교과목 4과목에 대한 강의를 이루어졌다.

<표 1>과 <표 2>는 개발된 교과 과정의 직접 수혜자에 해당하는 학생들로부터 받은 설문에 대한 결과를 보여준다. 학생들은 타 과목에 비해 수요 지향적 교과목에 대해 79%가 강의에 만족하는 것으로 드러났다. 또한 수요 지향적 교과목에서 수행하고 있는 실습 및 팀 프로젝트가 실무 능력 향상에 도움이 되는 정도에 대해 81%가 도움이 되었다고 응답했다.

5. 결론

IT 인력의 양적 공급 초과에도 불구하고, 많은 IT 기업들은 원하는 인력 채용에 어려움을 겪고 있다. 이는 산업체가 요구하는 인력과 교육기관에서 배출하는 인력의 질적 수준의 불균형이 그 원인이다. 이러한 문제를 완화하기 위해서 정보통신부에서는 기업체의 수요를 파악하고, 이를 반영할 수 있는 교과 과정과 교과목을 설계하여 대학에 시범적으로 적용하게 하는 사업을 전개하

SI 트랙 교과과정 트리



[유의사항] "분산 컴퓨팅"은 현재 선택 개설 과목이나, 향후 선수과목으로 지정할 예정임

<그림 13> SI 트랙의 교과과정트리

었다. 이를 위해 컴퓨터 소프트웨어 분야 다섯 개의 전공 트랙을 선정하고, 수요 지향적인 트랙 교과 과정과 트랙별 네 개의 수요 지향적 교과목을 설계, 개발 하였다.

본 논문은 이러한 교과 과정과 교과목 개발의

표현되었다. 교과 과정을 위한 메타 모델은 클래스 다이어그램을 사용하여 표현하였다.

본 연구의 결과는 다양한 차원으로 산출물이나 프로세스를 표현, 묘사함으로써 교과과정 수정 및 보완 등의 확장성이나, 유연성, 더 나아가서

<표 1> 학생 설문: 수요 지향적 교과목의 강의 만족도

만족 척도	1 (매우불만족)	2 (불만족)	3 (보통)	4 (만족)	5 (매우만족)	응답 안함	잘모름	합계
인원	4명	22명	178명	448명	358명	7명	3명	1020명
백분율	0.4%	2%	17%	44%	35%	0.7%	0.3%	100%

<표 2> 학생 설문 - 실습 및 팀 프로젝트가 실무 능력 향상에 도움이 되는 정도

도움 정도	1 (매우불만족)	2 (불만족)	3 (보통)	4 (만족)	5 (매우만족)	응답 안함	잘모름	합계
인원	3명	16명	160명	481명	350명	7명	3명	1020명
백분율	0.3%	1.6%	16%	47%	34%	0.7%	0.3%	100%

산출물 및 프로세스를 3차원 공간 개념을 기반으로 한 메타 모델을 적용하여 표현하는 방법을 제시하고 있다. 교과 과정과 교과목 개발을 위한 메타모델은 UML 클래스 다이어그램과 활동도로

지속적으로 정련되어지는 교과과정 및 교과목의 품질 향상을 가져 올 수 있을 것이라고 기대한다.

참 고 문 헌

- [1] 정보통신부(2004), 2003 IT 전문인력 수급실태 조사.
- [2] 한국정보처리(2004), 컴퓨터-소프트웨어 분야 수요지향적 교과목 개발.
- [3] 정보통신연구진흥원(2003), 수요지향적 대학 IT 교육을 위한 컴퓨터-소프트웨어 표준교과목 개발 및 인증 기준 개발.
- [4] 정보통신부(2003), 컴퓨터-소프트웨어 전공 트랙 타당성 검토 및 Embedded S/W 표준 교과목 개발.
- [5] 권재술 외(1998). 과학교육론. 교육과학사.
- [6] 한국소프트웨어진흥원(2001), 대학의 컴퓨터-소프트웨어 교육 강화 방안.
- [7] 노은하, 박수희, 장준호, 컴퓨터-소프트웨어 분야 수요지향적 교과 과정의 개발, 컴퓨터교육학회 논문지, Vol. 8, NO. 4, 2005. 7.
- [8] Object Management Group(2000), Unified Modeling Language(UML) Specification 1.3.
- [9] Object Management Group(2001), Model Driven Architecture(MDA) Specification.
- [10] Boehm, B.(1998), A Spiral Model for Software Development and Enhancement, IEEE Computer, vol. 21, pp.61-72, May.
- [11] Jean-Marie Favre(2003), Meta-Model and Model Co-evolution within the 3D Software Space, ELISA'2003: International Workshop on Evolution of Large-scale Industrial Software Applications.
- [12] J. Rumbaugh, M. Blaha, W. Premerlani, F. Eddy, W. Lorenzen(1991), Object-Oriented Modeling and Design, Prentice-Hall.
- [13] Booch, G., Rumbaugh J., and Jacobson I.(1997), The Unified Modeling Language User Guide, Addison-Wesley.

조 은 속



1993 동의대학교 전산통계학과 (이학사)
 1996 숭실대학교 대학원 컴퓨터학과(공학석사)
 2000 숭실대학교 대학원 컴퓨터학과(공학박사)

2000~2004 동덕여자대학교 강의전임교수
 2005~현재 서일대학 소프트웨어학과 전임강사
 관심: 컴퓨터 전산교육, 컴포넌트 모델링, 소프트웨어 공학
 E-Mail: escho@seoil.ac.kr

박 수 희



1986 서울대학교 독어독문학과 학사
 1989 서울대학교 계산통계학과 학사
 1991 미국 University of California, San Diego 진

산학 석사
 1994 미국 University of California, San Diego 전산학 박사
 1995 ~ 현재 동덕여자대학교 정보대학 컴퓨터전공 교수
 관심분야: 소프트웨어공학, 대학 IT 교과과정
 E-Mail: pak@dongduk.ac.kr

장 준 호



1990. 2 서울대학교 계산통계학과 학사
 1992. 2 서울대학교 전산학 석사
 1998. 8 서울대학교 전산학 박사

1998 ~ 2003. 2 아이투 테크놀로지스(i2 Technologies)
 2003. 2 ~ 현재 상명대학교 미디어학부 교수
 2004. 12 ~ 현재 정보통신연구진흥원 인력양성

사업단장

관심분야: E-Business, SCM, Business Software

E-Mail: jchang@smu.ac.kr