

소프트웨어공학을 응용한 디지털 콘텐츠 엔지니어링 패러다임

한남대학교 이강수*

1. 서 론

1990년대부터 주로 사용되기 시작한 멀티미디어, 웹, 디지털 콘텐츠(컨텐츠로 약칭함), 타이틀, 지식제품, 비즈니스 모델, e-비즈니스 등의 용어와 개념들은 정보기술(IT) 및 정보통신 기술의 발달과 응용분야(예: 매스컴, 엔터테인먼트, 광고홍보, 정보시스템 등)의 확대에 따른 패러다임의 변화에 기인된 것이라 할 수 있다. 이에 따라, 소프트웨어(S/W)와 H/W로 구분 짓던 전통적인 패러다임은 콘텐츠, 웹, 타이틀 패러다임 등으로 변화되고 있다.

그러나, S/W, 프로그램, 콘텐츠, 멀티미디어 타이틀, 영상물, 스토리, 알고리즘, 웹 등 최근의 화두로 등장하는 용어들간의 명확한 정의가 이루어지지 않고 있으므로, 이 분야의 관계자(연구, 개발자, 판매자, 소비자, 관리자 등)간의 의사소통 시에 혼선이 발생하고 있다. 즉, 자신의 직업 및 전공 배경에 따라 이들 용어를 해석하고 있다[1]. 예컨대, 컴퓨터분야에서 알고리즘은 영상분야에서는 스토리에 대응되며 CGI 및 ASP를 사용하는 웹페이지는 S/W와 구별하기 어렵다.

1960년대말에 나타난 "S/W 위기"(software crisis)[2] 문제는 오늘날의 "콘텐츠 위기(content crisis)" 문제로 재현될 수 있는 소지가 있다고 판단된다. S/W 위기를 극복하기 위한 기술로서 70년대 이후 S/W공학[2]기술들이 연구 및 개발되어 사용되고 있지만 S/W위기 문제는 완전히 극복되지는 못하고 있다. 여기서, S/W위기관 S/W개발시의 품질저하 및 생산성 저하 문제 등

을 의미한다.

이러한 문제를 해결하기 위해, 본 논문에서는 콘텐츠와 관련된 용어와 접근 방법들을 정의함으로써, 이 분야의 학문적 체계를 세우고 이 분야의 관련자들간의 의사소통을 원활히 할 수 있도록 한다. 또한, 예상되는 콘텐츠 위기 문제는 기존의 S/W공학 기술을 적용하여 다소 해결할 수 있을 것이며, 본 논문에서는 S/W공학기술을 콘텐츠의 개발에 적용하는 접근방법을 "디지털 콘텐츠 엔지니어링(DCE: digital contents engineering) 패러다임"이라 지칭하고 있다. 특히, 콘텐츠와 S/W는 유사성이 많은 개념이므로, S/W공학기술은 콘텐츠의 개발시에 적용할 수 있을 것이다.

본 논문의 2장에서는 콘텐츠 및 이와 관련된 용어와 접근방법을 정의하며 3장에서는 DCE 패러다임을 제시한다. 4장에서는 B2C형태의 쇼핑물을 사례로하여 DCE를 적용하는 시나리오를 보이고 5장에서 결론을 맺는다.

2. 디지털 콘텐츠의 정의와 접근방법

2.1 콘텐츠의 정의

콘텐츠는 S/W 객체와 유사한 개념이며 (그림 1) 계층적으로 객체 콘텐츠, 컴포넌트 콘텐츠 및 시스템 콘텐츠로 구성된다. 또한, 콘텐츠는 다음과 같이 정의된다.

Object_contents = Method + File_structure
+ Interface

Method = Edit_method + Play_method

Object_contents_attributes = Name + Type

* 중신회원

```

+ File_size + Display_area
Play_time
Type ::= Software | Image | Video |
Audio | Text
Component_contents = {Object_contents}'
+ Scenario
System_contents = {Component_contents}'
+ Scenario
Scenario = Temporal_scenario +
Spatial_scenario
    
```

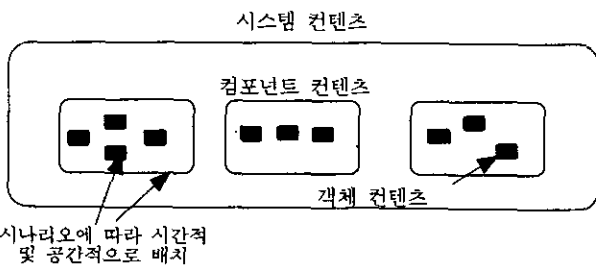


그림 1 시스템, 컴포넌트 및 객체 콘텐츠의 기본 개념

2.1.1 객체 콘텐츠(object contents)

특정한 편집도구에 의해 만들어지며 디스플레이 드라이버에 의해 출력될 수 있는 “파일구조”와 이를 출력할 수 있는 “메소드”(즉, 드라이버) 및 이를 사용할 수 있는 할 수 있도록 하는 “인터페이스”로 구성된다. 객체 콘텐츠의 속성은 이름, 타입(S/W, 이미지, 비디오, 오디오, 텍스트 등), 파일크기, 표시 크기(넓이), 플레이 시간 등이 있다.

▶ 예: 포토샵을 이용하여 제작한 이미지파일(*.jpg), 사운드파일, 사운드가 없는 동화상(*.mpg), tag가 없이 텍스트로 만으로 구성된 웹페이지, 하나 이상의 기능을 가진 S/W 객체(예: 자바 스크립트, S/W 모듈), 클립아트, 사운드 클립, 액티브 콘트롤, 배너 등은 객체 콘텐츠의 예이다. 그림 2는 객체 콘텐츠의 개념을 보인다.



그림 2 객체 콘텐츠 객체와 인스턴스의 예

2.1.2 컴포넌트 콘텐츠(component contents)

1개 이상의 객체 콘텐츠로 구성된 중간수준의 콘텐츠를 컴포넌트 콘텐츠로 정의한다. 컴포넌트 콘텐츠는 하나의 독립적인 기능을 수행하며 내부의 객체 콘텐츠들 간에는 시간적(temporal) 및 공간적(spatial) “시나리오”(또는 아키텍처, 레이아웃)관계가 부여된다.

▶ 시간적 시나리오

컴포넌트 콘텐츠를 구성하는 임의의 2개의 객체 콘텐츠 C_i 와 C_j 간에는 다음과 같은 시나리오 관계들이 존재할 수 있다[3]. 여기서, tp_i^a 와 tp_j^b 는 각각 C_i 의 시작시점과 종료시점이다.

- equal : $(tp_i^a = tp_j^a) \wedge (tp_i^b = tp_j^b)$
- precede : $tp_i^b < tp_j^a$
- meet : $tp_i^b = tp_j^a$
- overlap : $tp_i^a < tp_j^a < tp_i^b < tp_j^b$
- start : $tp_j^a = tp_i^a < tp_i^b < tp_j^b$
- during : $tp_j^a < tp_i^a < tp_i^b < tp_j^b$
- end : $tp_j^a < tp_i^a < tp_i^b = tp_j^b$

틀박이나 디렉터와같은 멀티미디어저작도구는 객체 콘텐츠들을 주어진 시나리오에따라 시간차 원상에 배치시켜주는 도구라 할 수 있으며 위와 같이 최소한 7가지의 관계를 설정시킬 수 있는 기능을 가져야한다. 이 개념은 관계형 데이터베이스 모델을 기반으로하는 관계형 DBMS(예: Oracle) 또는 DB질의어(예: SQL)는 최소한 3개의 관계연산자(즉, selection, projection, join)만 있으면 테이블상의 임의의 데이터를 검색할수 있다는 정리(functionally completeness)와 유사하다.

▶ 공간적 시나리오(즉, 레이아웃, 디자인 또는 아키텍처)

객체 콘텐츠들은 공간상에 적절히 배치되어야 하며 배치방법을 레이아웃이라 한다. 레이아웃 문제는 건축디자인(평면 및 공간디자인)문제와 유사하며 3차원 가상현실 콘텐츠는 공간디자인에 해당한다. 컴포넌트 콘텐츠를 구성하는 임의의 2개의 객체 콘텐츠 C_i 와 C_j 간에는 다음과 같은 공간적 시나리오(레이아웃) 관계들이 존재할 수 있다.

- 중복(overlay)
- 독립(independency)

객체 콘텐츠들간에는 중복 가능한 것과 독립인 것이 있으며 컴포넌트간의 제약조건(contents

layout constraint)이 존재하며 이를 고려하여 공간적 레이아웃을 결정한다.

▶ 예: 텍스트와 베너로 구성된 1장의 웹페이지, 애니메이션 이미지 및 사운드가 더빙된 아바타, 3D그래픽으로 처리되며 사운드를 포함하는 2초 분량의 뉴스 인트로덕션용 영상물, 하나의 입출력품과 인증프로그램이 포함된 인증용 CGI, 인사관리용 비즈니스모델(S/W 컴포넌트라 함) 등은 컴포넌트 콘텐츠에 해당한다.

2.1.3 시스템 콘텐츠(system product)

디지털형태로 저작 및 배포될 수 있는 지식 제품, S/W 제품 및 멀티미디어 제품을 의미한다. 시스템 콘텐츠는 내부에 각종 클래스 콘텐츠가 시나리오대로 시간 및 공간관계에 따라 배치되어있으며 저작도구는 이러한 기능을 수행한다.

▶ 예: 디지털 방송물, 컴퓨터게임, S/W, 웹, 인터넷쇼핑몰, 전자북, 영화, 애니메이션, 광고홍보물, ...

2.2 콘텐츠와 기존용어와의 관계 정의

2.2.1 콘텐츠와 S/W

S/W공학 부문에서는 다음과 같은 패러다임이 일반화되어있다.

Software = Program + Data_base + Documents

Program = Algorithm + Data_structure + Programming_languages

Object = Data_structure + Methods + Interfaces

즉, S/W는 프로그램뿐 아니라 데이터베이스(즉, 실제 응용데이터의 체계화된 집합) 및 문서(예: 매뉴얼, 개발문서, 요구사항명세서, 시험문서 등)를 지칭한다. 또한, 프로그램은 문제 해결 방법에 해당하는 알고리즘과 자료의 저장구조에 해당하는 자료구조 및 알고리즘과 자료구조를 표현하여 컴퓨터가 실행 할 수 있도록 하는 프로그래밍언어로 구성된다. 예컨대, 학사업무 S/W는 학사업무 DB, 프로그램 및 매뉴얼로 구성되며, 학사업무 프로그램은 각종 알고리즘(예: 검색을 위한 binary search, 해싱)과 자료구조(예: 선형리스트, 링크드 리스트 등)를 프로그래밍언어(예: C, Java)로 코딩한 것이다.

한편, 콘텐츠의 타입중에는 S/W 타입이 존재

하므로, S/W는 콘텐츠의 한 타입이라 할 수 있다. 예컨대, 하이퍼미디어 웹페이지 콘텐츠내의 자바 애플릿 콘텐츠는 S/W 타입의 콘텐츠이며 쇼핑몰 콘텐츠 내의 지불서버나 인증서버는 S/W 콘텐츠라 할 수 있다. 자바 애플릿 콘텐츠로 구현된 비디오 베너의 경우 S/W 타입이기도 하며 비디오 타입이기도 하다(이 경우, 편집 메소드는 에디터이며 플레이 메소드는 브라우저내의 자바 인터프리터(즉, JVM)이다). 또한, 리얼타임 비디오 콘텐츠는 비디오타입의 콘텐츠라 할 수 있다(이 경우 편집 메소드는 리얼타임압축기이며, 플레이 메소드는 리얼타임 플레이어이다).

2.2.2 시나리오와 알고리즘

콘텐츠의 시나리오는 객체 콘텐츠들간의 시간적 및 공간적인 관계를 의미하며 객체 콘텐츠들간의 플레이 순서 및 위치를 의미한다. 시나리오는 프로그램내의 알고리즘, 소설의 스토리, 웹페이지상의 컴포넌트 콘텐츠의 layout 또는 디자인, 회로 보드상의 칩의 배치(즉, 아키텍처), 비즈니스프로세스(즉, 업무의 처리순서) 또는 워크플로우와 유사한 개념이다. 즉,

Scenario = Algorithm = Story = Layout = Architecture = Design = Business_process = Workflow

시나리오의 명세도구는 프로그래밍언어(또는 스크립트)에 해당하며 타이틀의 저작도구(예: 톨북, 디렉터)는 SW 개발도구(예: 4GL)에 해당한다. 예를들어, 멀티미디어 콘텐츠의 저작시의 입술동기화(lip synchronization)문제[3]는 컴퓨터내의 프로세스간의 동기화문제에 대응된다. 표 1은 콘텐츠와 S/W간의 관계를 보인다.

다수의 객체 컴포넌트를 이용해 컴포넌트 콘텐츠 또는 시스템 콘텐츠를 구성하는 “시나리오”는 무수히 존재하며 이들 중에서 효과(경제적, 교육

표 1 콘텐츠와 S/W간의 관계

콘텐츠	S/W(= S/W 타입 콘텐츠)
객체 콘텐츠	S/W 객체
컴포넌트 콘텐츠	S/W 컴포넌트
시스템 콘텐츠	S/W 시스템
시나리오	알고리즘
객체콘텐츠내의 메소드	S/W내의 프로그램
객체콘텐츠내의 파일구조	S/W내의 데이터베이스

적, 시간적)가 가장 우수한 것이 하나 존재하며 DCE에서는 가장 우수한 시나리오를 구하는 것이다. 예컨대, 10개의 방송물(컴포넌트 콘텐츠)를 방송하는 시나리오(즉, 방송프로그램)의 수는 10!가지가 존재하며 이 중에는 최적의 시나리오가 1개 존재한다.

3. 콘텐츠 엔지니어링

3.1 콘텐츠 엔지니어링이란

Brooks는 과학(science)과 엔지니어링의 차이를 다음과 같이 보이고 있다[4]. 즉, 과학은 “build to learn”이며 엔지니어링은 “learn to build”이다. 따라서, 엔지니어링은 고객의 요구사항을 정확히 이해하여 고객이 원하는 고품질의 제품을 적은 비용으로 빌드하는 것이다. 이를 위해 엔지니어링에서는 제품들의 규격 및 기능의 표준화(예: ISO표준, 프로토콜표준, 멀티미디어관련 표준 등)가 필요하며 제품의 통제 및 관리를 위해 제품개발시의 각종자원(즉, 인원, 기간, 비용, 도구, 중간결과물 등)의 정량적인 측정(measure)이 필요하다.

기존의 S/W공학은 이러한 패러다임을 이용하여 고품질의 S/W를 생산성높고 빨리 개발하기 위한 기술들을 의미한다. 최근에는 이미 존재하는 S/W 객체(모듈)나 S/W 컴포넌트를 아키텍처링함으로써, 생산성을 높이고자하는 S/W 아키텍처링[5] 또는 컴포넌트 기반 S/W 공학(CBSE)[6] 패러다임이 활발하게 연구되어 적용되고 있다.

콘텐츠엔지니어링(DCE)은 S/W 공학과 마찬가지로 “고품질 및 고부가가치의 콘텐츠를 대량으로 빌드, 유지보수 및 유통하기 위한 기술”을 의미한다. 이를 위해, 콘텐츠의 요구사항을 분석하여 명세(즉, 콘텐츠 요구사항 엔지니어링)하고 설계 및 구현(즉, 콘텐츠 설계 및 구현 엔지니어링)하고, 시험 및 평가(콘텐츠 품질/성능 엔지니어링)한후 유지보수(콘텐츠 유지보수 엔지니어링)하는 기술이 필요하다. 또한, 최소한의 노력과 시간으로 고품질의 콘텐츠를 개발하기 위한 공정관리(즉, 콘텐츠 프로젝트/프로세스 엔지니어링)이 콘텐츠의 전체 개발공정에서 필요하며 개발된 콘텐츠(즉, 시스템 콘텐츠)를 최소의 비용으로 최대의 ROI(투자이익)을 갖는 배포 기술(콘텐츠 유통

엔지니어링)이 필요하다.

3.2 콘텐츠 요구사항 엔지니어링

3.2.1 개요

콘텐츠 요구사항 엔지니어링은 고객으로부터 콘텐츠의 기능 및 성능 요구사항을 분석하는 기술이다. 광고 콘텐츠와 같은 주문형 콘텐츠의 경우 특정 고객의 요구사항을 분석해야하지만 게임 및 영화와 같은 패키지형태의 콘텐츠는 시장조사 및 예상소비자의 요구사항을 조사할 필요가 있다.

3.2.2 연구과제

▶ 콘텐츠 프로토타이핑 기술 : 고객의 요구사항을 정확하고 빠르게 분석하기 위한 기술이다. 기존의 S/W 프로토타이핑, 객체지향 분석기술 또는 RAD(Rapid Application Development) 기술들을 활용할 수 있다. 본 기술을 지원하는 프로토타이핑 개발도구에 관한 연구와 개발도 필요하다.

▶ 콘텐츠 정형명세/모델링 및 분석 기술 : 이미지, 비디오 및 사운드 콘텐츠의 경우, 정형명세가 어렵지만 S/W나 비즈니스프로세스 타입의 콘텐츠는 정형명세가 필요하다. 콘텐츠의 요구사항에 대한 정형명세 언어 또는 모델의 개발, 정형명세 방법 개발 및 정형명세 결과의 분석도구의 개발에 관한 연구가 필요하다.

3.3 콘텐츠 설계 및 구현 엔지니어링

3.3.1 개요

콘텐츠의 설계란 객체컴포넌트간의 시나리오를 설계하는 것이며 S/W에서는 구조설계 및 상세설계에 해당하며 콘텐츠 설계에서는 정적설계와 동적설계로 구분할 수 있다.

▶ 정적설계: 콘텐츠 공간 레이아웃 및 아키텍처와 같이 주로 시간에 독립적인 시나리오를 설계하는 기술이며 건축의 설계에 비유할 수 있다.

▶ 동적설계: 콘텐츠의 호출순서 등과 같이 시간에 종속적인 시나리오를 설계하는 기술이며 애니메이션, S/W 및 비디오형태의 콘텐츠의 설계시에 적용된다.

3.3.2 연구과제

▶ 시나리오(레이아웃) 기술: 객체 콘텐츠를 주어진 시간축이나 공간(예: 윈도우 화면)상에 배치하는 것이다. 특히, 공간상에 배치하는 것을 레이아웃이라 하며 시간상에 배치하는 것을 시나리오(스케줄링과 유사함)라 한다. 이 기술은 알고리즘의 개발과 같이 창조적인 것 이므로 많은 연구가 필요하다. 하나의 시나리오를 구상하여 즉시 플레이 시켜본 후 분석하여 개선할 수 있는 도구도 개발되어야 한다. 기존의 저작도구들은 이와 같은 기능이 포함되어 있다.

▶ 시간 및 공간 동기화 기술: 본 기술은 멀티미디어분야에서 가장 활발히 연구 및 개발되고 있는 핵심 기술중의 하나이며 저작도구의 성능을 좌우하기도 한다. 객체 콘텐츠간의 동기화 문제를 해결하는 기술이며 사운드와 비디오 객체 콘텐츠간의 동기화(입출동기화)뿐 아니라 S/W 타입의 객체 콘텐츠(예: 자바 애플릿)과 비디오 타입의 객체 콘텐츠간의 동기화 기술도 요구된다.

▶ 내용기반 객체 콘텐츠 브라우징 기술: 컴퓨터 콘텐츠나 시스템 콘텐츠를 개발 및 구현하기 위해서는 콘텐츠 데이터베이스나 웹상에서 필요한 객체 콘텐츠를 검색하여 설치해야 하므로 이를 위한 검색 및 브라우징 기술이 필요하다. 특히, 멀티미디어 타입의 콘텐츠는 내용을 키로 하여 검색하는 것이 좋으므로 내용기반 브라우징 및 검색기술[7]이 필요하다. 멀티미디어 부분에서 이와 관련된 기술이 활발히 개발되고 있으므로 이를 활용할 수 있다.

▶ 콘텐츠 저작지원 도구 기술: 기존의 멀티미디어 저작도구 기술이 여기에 해당한다. 기존의 대부분의 저작도구에서는 프로그램 타입의 콘텐츠(예: 자바 애플릿 또는 S/W 객체)를 다루고 있지 않으므로, 기존의 저작도구를 확장할 필요가 있다.

3.4 콘텐츠 품질/성능 엔지니어링

3.4.1 개요

S/W 품질/성능관리 및 평가기술을 응용하여 콘텐츠의 품질/성능을 관리하고 및 평가하는 기술을 의미한다. 콘텐츠의 품질(성능, 기능, 보안성, 사용성 등)은 콘텐츠 개발 전체 과정에서 관리되어야 하며 콘텐츠 개발자 이외의 조직에 의해서 품질관리활동이 이루어지는 것이 바람직하다.

3.4.2 연구과제

▶ 평가기준 개발: ISO/IEC 9000-3, 9124, 14598에서는 S/W 품질척도를 표준화하고 있으며 이를 확장하여 콘텐츠에 적합한 품질척도들을 연구 및 개발하여야 한다. 또한, 전가상거래 콘텐츠 시스템내의 지불 콘텐츠(S/W타입의 콘텐츠임)와 같은 것 들은 품질척도중 보안성이 가장 중요하고, 비디오의 경우 품질척도중 속도와 해상도가 중요하므로, 각 타입의 콘텐츠마다 세부 품질척도(예: 보안성, 속도, 해상도 등)별 평가기준도 마련되어야 한다. ISO/IEC 14598에서는 이를 평가모듈(evaluation module)이라 한다.

▶ 시험사례 선택기술: 최소의 비용으로 시험 및 평가를 수행할 수 있는 시험사례(text case)를 선택하는 기술이다. 평가기준(또는 요구사항명세)과 시험대상 콘텐츠를 이용하여 시험사례를 도출하는 기술이 요구된다.

▶ 시험 및 평가기술: 시험사례를 이용하여 최소의 비용과 시간으로 콘텐츠를 시험 및 평가하는 기술이다. S/W 타입의 콘텐츠는 기존의 S/W 시험기술을 활용할 수 있으며 다른 타입의 콘텐츠에 대한 시험기술의 개발이 필요하다.

3.5 콘텐츠 유지보수 엔지니어링

3.5.1 개요

S/W와 마찬가지로 콘텐츠도 유지보수(maintenance)비용이 전체의 70% 이상이 될 것으로 판단된다. 사실 콘텐츠 엔지니어링은 콘텐츠의 유지보수 비용을 줄이기 위한 방법들의 집합이라 할 수도 있다. 콘텐츠 유지보수 엔지니어링은 최소의 비용과 시간으로 콘텐츠를 유지보수(즉, 오류수정, 기능개선, 신규 기능 삽입)하는 기술이며 S/W공학부문에서의 유지보수 기술을 적용 할수 있다.

3.5.2 연구과제

▶ 콘텐츠 메이트릭: 기존의 S/W 메이트릭(예: 길이, function point, software volume, cyclometric number, object point 등) 기술을[3]을 확장하여 텍스트, 오디오, 비디오 타입의 콘텐츠에 대한 메이트릭을 연구할 필요가 있다. 개발 중인 콘텐츠에 대한 메이트릭 값은 개발노력(비용 및 기간)을 예측하거나 복잡도를 예측할 때

사용될 수 있고 기존의 콘텐츠에 대한 메이트릭 값은 콘텐츠의 가치를 부여할 때 활용할 수 있다. 예컨대, 회화의 경우, 가격 산정시 그림의 크기(호)를 기본 메이트릭으로 하고 화귀성이나 작가의 지명도를 고려하고 있다. 이 경우 그림의 크기는 가격산정시의 메이트릭이 된다. 시스템 콘텐츠의 시나리오를 플로우차트로 나타내었다면 플로우차트의 cyclometric number(즉, 화살표수 - 노드수 + 2)는 콘텐츠의 복잡도 척도로 활용할 수 있다.

▶ 콘텐츠 형상관리(버전관리) 기술 : 멀티미디어형태의 콘텐츠는 형상(configuration) 또는 버전의 변화를 식별하고 관리하기가 비교적 용이하지만 S/W나 비즈니스 프로세스 형태의 콘텐츠는 형상관리가 어렵다. 본 기술은 콘텐츠의 형상변화의 식별(추정), 형상자료의 관리, 형상 통제기술을 의미한다.

▶ 콘텐츠 리엔지니어링(re-engineering) : 컴포넌트 콘텐츠내의 객체 콘텐츠들의 시나리오(즉, 레이아웃)를 좀더 효율적으로 구조조정하는 기술이다. 기존의 웹사이트나 게임 콘텐츠들을 개선할 때 필요한 기술이다.

▶ 콘텐츠 리버스엔지니어링(reverse engineering) : 기존의 우수한 콘텐츠(예: 아마존 사이트, 스피버그의 영화, 스타크래프트 게임 등)를 분석하여 전혀 다르게 지적소유권에 저촉되지 않으며 개선된 시나리오를 갖는 콘텐츠를 개발하는 기술이다.

3.6 콘텐츠 프로젝트/프로세스 엔지니어링

3.6.1 개요

콘텐츠 프로젝트/프로세스 엔지니어링은 콘텐츠 개발의 전체과정에서 이루어지며, 프로젝트에서 주어진 자원이라 할 수 있는 인원, 시간, 비용, 도구 및 중간 결과물들을 최소로 사용하여 고품질의 콘텐츠를 빨리 개발하기 위한 기술이다. 기존의 건설 또는 정보시스템 프로젝트 관리 기술(예: PERT/CPM, Gantt chart 등)[8]들을 적용할 수 있다.

3.6.2 연구과제

▶ 프로젝트 관리 기술 : 기존의 S/W 프로젝

트 관리 이론과 기술을 응용하여 콘텐츠개발 프로젝트의 관리에 적용하는 기술의 연구가 필요하다. S/W 개발비 산정기술을 확장한 콘텐츠 개발비 산정 기술, 콘텐츠 복잡도 척도 및 측정기술 등은 프로젝트관리기술의 일부가 된다. 현재, 정보통신부에서는 S/W뿐 아니라 멀티미디어(홈페이지)제품의 개발비 산정기준을 고시하고 있지만, 콘텐츠 개발비 산정기준의 연구가 필요하다.

▶ 프로세스 관리 기술: 콘텐츠의 경우 개발 프로세스(공정)의 품질이나 성능은 곧 개발결과물의 품질이나 성능으로 이어지므로, 개발프로세스의 관리가 중요하다. S/W공학 분야에서 연구 및 사용되는 공정관리 기술(예: 개발 라이프사이클 기술(spiral model 등), 워크플로우 관리, S/W 공정 성숙도(maturity) 심사 기술, CMM 기술 등)[9]들을 응용할 수 있을 것이다.

3.7 콘텐츠 유통엔지니어링

3.7.1 개요

디지털콘텐츠의 유통을 위한 대표적인 인프라는 인터넷이라 할 수 있으므로, 현재의 전자상거래시장의 많은 부분은 게임, MP3음악, 영화, 응용 및 시스템 S/W 등 과같은 디지털 콘텐츠가 점유하고 있다. 또한, 전자상거래 시스템 자체도 시스템 콘텐츠에 해당한다. 콘텐츠 유통엔지니어링은 다음과 같은 콘텐츠를 최소의 비용으로 빨리 유통할 수 있는 기술을 의미한다.

▶ 객체 콘텐츠의 유통 : 부품시장에 해당한다. 클럽아트, 클럽사운드, S/W 라이브러리 등을 유통시키는 것이다. 다품종 소량의 유통기술이 요구된다.

▶ 컴포넌트 콘텐츠의 유통 : 반제품 시장에 해당한다. 전자상거래시스템 콘텐츠를 위한 인증 서브시스템, 지불 서브시스템, 인사관리 서브시스템 등을 유통시키는 것이다. ERP부문에서는 컴포넌트 콘텐츠를 비즈니스 모델이라 하며 S/W공학부문에서는 S/W 컴포넌트라 부르고 있다.

▶ 시스템 콘텐츠의 유통 : 완제품 시장에 해당한다. 영화, 정보시스템, 게임, 음악, 방송물 등을 유통시키는 것이며 기존의 VOD기술을 활용할 수 있다.

3.7.2 연구과제

▶ 전자상거래 시스템 : 소비자의 구매율 (buying per visiting)을 높일 수 있도록 상거래 웹서버를 구축하는 기술로서, 웹서버 계획 및 튜닝[10], 소비자 행동 분석 및 예측기술, 서버시스템 기술, 인증 및 지불기술, 카탈로그 및 데이터 마이닝 기술, 마케팅 기술 등의 연구 및 개발이 요구된다.

▶ COD(contents on demand) : 구매한 콘텐츠를 효과적으로 전달하는 기술이며 보안(인증 및 지불)기술, 워터마킹 기술, 압축기술, VOD기술 등의 연구 개발이 요구된다.

4. 전자상거래 DCE의 사례

4.1 요구사항 엔지니어링

상거래사이트(쇼핑몰)의 최적의 규모(즉, 서버 용량 및 속도, 취급물품의 종과 수량, 동시수행 부분의 수)와 비즈니스 프로세스 구조(즉, 구매, 판매, 전달 프로세스)를 결정하기 위해 “시장조사”와 “소비자행동 특성 조사와 분석”를 실시하고 최적의 규모와 구조를 갖는 사이트를 결정하기 위해 “콘텐츠 프로토타이핑 기술”을 적용한다. 또한, 사이트의 기능과 비즈니스모델을 “콘텐츠 실험명세/모델링 및 분석 기술”을 통해 정형화하여 설계이후의 단계에서 활용한다.

사례연구에서, 상거래 시스템 콘텐츠를 구성하는 객체 및 컴포넌트 콘텐츠는 다음과 같이 분석되었다.

- 객체 콘텐츠 : 각종 텍스트(상품 정보), 이미지(로고, 상품이미지), 비디오(상품의 사용방법, 홍보 비디오 등), S/W(각종 애플릿, CGI 프로그램, 응용 프로그램 등)
- 컴포넌트 콘텐츠: 홈, 브라우즈, 검색, 로그인, 지불, 등록, 카트에추가, 선택
- 시스템 콘텐츠: 각 컴포넌트 콘텐츠간의 링크구조는 시나리오(레이아웃 또는 비즈니스 프로세스)에 해당하며 실제 점포내의 매장 레이아웃에 해당한다. 구매자의 B/V율을 높이기 위해서는 최적의 시나리오가 필요하다.

4.2 설계 및 구현 엔지니어링

시나리오(레이아웃) 기술을 적용하여 이미 제작된 객체·컴포넌트들을 레이아웃(시나리오 또는 디자인)하여 공간 및 시간상에 배치하여 컴포넌트 콘텐츠와 시스템 콘텐츠를 설계한다. 그림 3은 객체와 컴포넌트 콘텐츠들의 레이아웃의 예를 보인다.

콘텐츠의 구현을 위해서는 각종 객체 콘텐츠들은 효과적으로 검색하여 사용(예: tagging)하기 위한 “내용기반 객체 콘텐츠 브라우징 기술”과 “시간 및 공간동기화 기술”은 전자상거래 “콘텐츠 저작지원 도구 기술”내에 포함되며, 전자상거래 시스템 콘텐츠 개발자들은 이러한 기능을 갖는 도구를 사용하기만 하면 된다. 물론 도구 개발자는 이에 대한 연구가 필요하다.

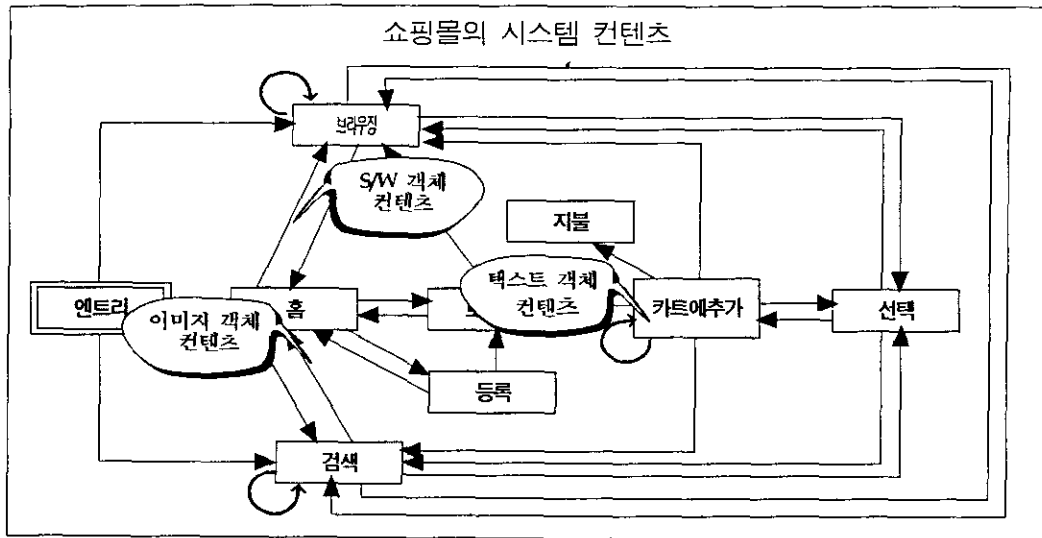
4.3 콘텐츠 품질/성능 엔지니어링

“전자상거래 콘텐츠의 품질평가기준”을 개발하여 요구된 품질목표(예: 성능, 보안성 등)에 도달할 수 있도록 품질관리를 실시하고 “시험사례 선택기술”을 적용하여 전자상거래 콘텐츠에 대한 시험사례를 개발하여 시험한다. 여기서, 전자상거래에서의 시험사례(보안기능의 경우는 침투시나리오)는 곧 사이트에 가해지는 워크로드(부하)이며 http프로토콜에서의 요청메시지의 수가된다. 기존의 부하특성과 사이트의 특성을 고려하여 예상되는 부하를 생성하여 시험 및 평가할 수 있다.

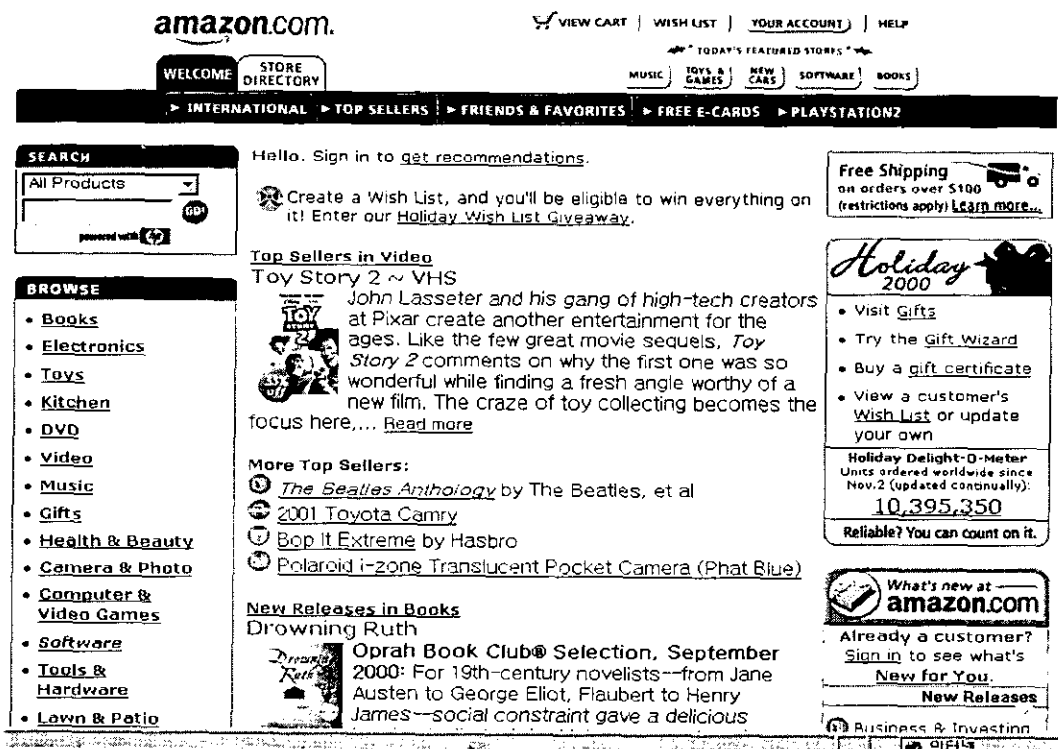
4.4 유지보수

전자상거래 콘텐츠의 운영 중 비즈니스모델의 변화, 소비자행동 변화, 인터넷인프라의 변화, 서버의 변화등에 따라 콘텐츠를 확장, 수정 또는 변경할 필요가 있다. 이를 위해, “콘텐츠 형상관리” 기술을 적용하고 콘텐츠의 복잡성이나 재산 가치를 정량적으로 측정하기 위해 “콘텐츠 메트릭”을 적용하여 측정한다.

현재의 콘텐츠에 문제(속도저하 등)가 있다면 “콘텐츠 리엔지니어링” 기술을 통해 콘텐츠의 구조조정을 실시한다. 즉, 매장의 배치나 운영방법을 개선하는 것이다. 또한, 우수한 전자상거래 사이트를 벤치마크하여 “콘텐츠 리버스 엔지니어링” 기술을 통해 개선된 콘텐츠를 쉽게 개발할 수도 있다.



(a) 전자상거래의 시스템 콘텐츠



(b) "홈 콘텐츠"내의 컴포넌트 콘텐츠의 시나리오(레이아웃)의 예
(주) 현재의 컴포넌트 콘텐츠들의 배치상태 및 링크구조를 시나리오라함

그림 3 전자상거래 DCE 패러다임 예

4.5 프로젝트/프로세스 엔지니어링

“프로젝트 관리” 및 “프로세스 관리” 기술을 적용하여 전자상거래 콘텐츠의 개발과정과 중간 결과물(예: 객체 콘텐츠, 설계 및 분석 문서 등)

을 관리하고 비용, 시간, 도구 및 인원을 관리한다. 특히, 다수의 콘텐츠를 동시에 개발하는 경우 관리기술이 매우 중요하다. 기존의 워크플로우 관리 기술이나 그룹웨어 기술은 콘텐츠 프로젝트/프로세스 관리기술의 모체가 된다.

4.6 콘텐츠 유통

만일 본 전자상거래 사이트가 디지털 콘텐츠를 판매하는 사이트라면 매도물의 신속하고 안전한 전달체계가 필요하다. 이에 대한 기술은 “전자상거래 콘텐츠 시스템”기술과 “COD(Content on Demand)”기술을 활용할 수 있다.

5. 요약 및 결론

본 연구에서는 지금까지 다양한 의미로 사용되어 온 디지털 콘텐츠에 관련된 용어와 개념들을 정의하였고 S/W공학을 진화시킨 콘텐츠 엔지니어링 패러다임과 연구개발 과제들을 제시하였다. 디지털 콘텐츠는 정보시스템의 S/W뿐 아니라 멀티미디어를 포함하는 개념이며 하이퍼미디어와 웹기술의 발달에 따라, 디지털 형태의 모든 지식물을 의미하고 있다. 콘텐츠의 개발시의 문제점(생산성저하, 품질저하, 비용 증가, 개발기간 지연 등)은 “콘텐츠 위기”로 나타날 것으로 전망되며, 이를 해결하기 위한 DCE가 필요하다. 즉, 콘텐츠 개발과 관리시에 생산성 확대, 품질향상, 비용절감 및 개발기간 단축을 위한 체계적인 방법들이 필요한 것이다. 이 방법들은 기존의 “S/W 공학” 기술들을 확장하여 적용할 수 있을 것이다.

기존의 컴퓨터관련학과에서도 DCE패러다임을 수용해야만 하며 최근에 각 대학에서 신설된 디지털콘텐츠 관련학과(예: 멀티미디어 및 영상관련학과)의 커리큘럼[1, 11, 12] 에서도 단위 매체의 편집기술(예: 도구를 이용한 이미지, S/W, 애니메이션, 특수효과 처리 등)과 함께 콘텐츠 엔지니어링 패러다임을 함께 교육해야한 학생이 사회에서 최소의 비용으로 최대의 품질을 갖는 콘텐츠를 개발할 수 있을 것이다.

본 논문에서는 DCE에 관련된 아이디어수준의 연구결과만 있지만, 많은 후속연구가 이루어져야 할 것이다. 이로서 DCE 기술에 있어서 만 큼은 세계의 우위를 점유할 수 있기를 기대한다.

참고문헌

- [1] 이강수, 멀티미디어 대학/학과의 설립 패러다임, 정보과학회지, 16권 7호, 1998년 7월.
- [2] S. Pfleeger, Software Engineering, Prentice Hall, 1998.

- [3] 이진석, 이강수, 멀티미디어 응용의 명세, 분석 및 재생제어를 위한 베타분포형 시간 패트리넷 모형, 한국멀티미디어학회 논문지, 2권 2호, 1999년 6월.
- [4] N. Gibbs and R. Fairley, Software Engineering Education, Springer-Verlag, 1987.
- [5] L. Bass, et al., Software Architecture in Practice, Addison Wesley, 1998.
- [6] C. Szyperski, Component Software: Beyond Object-Oriented Programming, Addison Ewsley, 1999.
- [7] S. Santini, R. Jain, Integrated Browsing and Querying for Image Database, IEEE Multimedia, Vol. 7-3, July-Sep. 2000.
- [8] W. Royce, Software Project Management: A unified framework, Addison Wesley, 1998.
- [9] A. Finkelstein, et al., (ed.), Software process Modeling and Technology, John Wiley & Sons, 1994.
- [10] D. Menasce and V. Almeida, Scaling for E-business: Technologies, Models, Performance, and Capacity Planning, Prentice-Hall, 2000.
- [11] R. Gonzalez, Discipling Multimedia, IEEE Multimedia, Vol. Vol. 7-3, July-Sep. 2000.
- [12] R.Gonzalez, G. Cranitch, J. Jo, Academic Direction of Multimedia Education, CACM, Jan. 2000.

이 강 수



1981.2 홍익대학교 전자계산학과
1983.2 서울대학교 전산학과과 박사
(소프트웨어공학)
1989.2 서울대학교 전산학과과 박사
(소프트웨어공학)
1985~1986 대전산업대학교 전임강사
1987~현재 한남대학교 컴퓨터공학과 교수
1992~1993 일리노이대학교 객원교수

1995 전자통신연구원 초빙연구원
1998~1999 한남대학교 멀티미디어학부장(멀티미디어학부 커리큘럼개발 및 운영)

E-mail:gslee@eve.hannam.ac.kr