

디지털 박물관 시스템의 생명주기에 있어서 향상된 지식 처리

현우석

한국성서대학교 정보과학부
wshyun@bible.ac.kr

An Improved Knowledge Processing in Life Cycle of Digital Museum System

Woo-Seok Hyun

Department of Information Science, Korean Bible University

요 약

전통적인 디지털 박물관 시스템은 전시를 조직화하는 단순한 기능에 초점을 두고 있으며 설계 패턴은 전시 항목들에 기반을 두고 있다. 이것의 생명주기는 직선적이고 피드백과 재사용성이 부족하여 생명 주기에서 지식 처리를 다루는 것에 대해서는 관심을 가지지 않고 있다. 하지만 현대 디지털 박물관은 급진적으로 증가하는 정보를 다루어야 하고, 디지털 감상, E-학습과 관련 연구를 위해 통합된 기능을 제공해야 한다. 이러한 요구사항들은 디지털 박물관에서 객체들이 고수준으로 추상화되고, 생명주기도 반복적이며 재사용이 가능하도록 요구하고 있다. 그러므로 체계적으로 통합된 지식처리 과정들이 디지털 박물관에서 정보시스템을 다루기 위해서 절대적으로 필요하게 되었다. 본 논문에서는 현대 디지털 박물관 시스템에서 새로운 생명주기를 제안한다. 지식 흐름(knowledge flow)은 디지털 박물관 생명주기에 걸쳐서 모든 정보 흐름으로부터 고수준으로 추상화된 객체이다. 지식 흐름을 따라가게 되면 이 특별한 생명주기는 정의된 시금석으로서 다차원의 분수 모델(Fountain Model)과 비슷하며, 이 생명주기에서 지식처리 과정은 각 차원에서 다른 강조점을 지닌 계층으로 잘 나누어진다. 또한 분산된 지식 처리 절차를 체계적이고 재사용할 수 있도록 통합하기 위한 지식 기반 소프트웨어 공학 접근방법을 제공한다.

1. 서 론

오늘날 디지털 박물관 시스템은 단순한 전시를 대신하여 교육용과 연구용으로 널리 채택되고 있다 이것은 사용자들에게 교육적이고 동기부여가 잘 된 전시를 제공할 뿐 아니라[1], 통합된 학습 환경에서 주제와 연관된 전시를 제공해 준다[2]. 과학 기술, 특별히 정보 기술은 중요한 인간성 연구의 의미를 지니는 문화계와 자연계 모두의 기록을 디지털 화하기 위해서 사용되고 있다[3]. 디지털 박물관 시스템의 가장 중요한 기능은 디지털 감상, 교육과 다양한 분야에서의 관련된 연구를 개발하는 것이다. 동시에, 디자이너와 사용자는 현대 디지털 박물관 시스템의 설계와 이행의 재사용과 반복 속성에 보다 많은 관심을 가지고 있다.

일반 소프트웨어 시스템과 같이, 디지털 박물관 시스템도 분석, 설계, 이행과 유지보수와 같은 생명주기를

가진다. 시간이 지남에 따라 기능과 구조의 복잡성이 증가되고 있기 때문에, 현대 디지털 박물관 시스템의 생명 주기는 지식 처리의 생명주기와 결합되고 있는 추세이다.

전통적인 디지털 박물관 시스템은 가공되지 않은 특정 분야의 지식을 가지는 개별 전시 품목을 구성하는데 너무 의존적이어서 시스템의 재사용성이 낮았다. 전통적인 디지털 박물관 시스템의 생명주기는 전시 기반으로 특징지어질 수 있다. 디지털 박물관의 전통적인 모델에서는 복잡한 지식 패턴이나 지식을 다루는 상호적인 기능을 다룰 필요가 적었을 뿐 아니라 한 단계에서 전 단계로 피드백(feedback)을 할 필요도 적었다. 따라서 전통적인 디지털 박물관 시스템의 전 생명주기는 그림 1과 같이 일차원의 폭포수 모델로 표현된다.

전통적인 디지털 박물관 시스템의 기능이 단순한 전시에서 복잡한 지식 처리 작업으로 발전함에 따라 이 생명

주기 모델은 현대 디지털 박물관 시스템의 요구에 더 이상 적합하지 않게 되었다. 전통적인 모델에서는 한 단계에서 전 단계로의 피드백이 적고, 유지보수와 수정이 어려우며 전 시스템은 재사용되지 않는다. 디지털 박물관의 교육적이고 연구적인 요구사항들은 대규모 상호적이고 다양한 수준의 전시를 통합하기를 요구하며 이것은 개별적인 전시 항목을 만드는데 너무 많은 인력을 지치게 만드는 요인이 된다. 디지털 박물관 시스템 설계에 대한 전통적인 접근방법만으로는 전시 항목, 관련된 다른 자료와 정보의 복잡한 패턴을 처리하는 것으로 추상화된 디지털 박물관 시스템의 생명주기에 있어서 해결책을 찾는 것이 어려운 일이 되고 있다.

본 논문에서는 정보 흐름으로부터 고수준의 추상화된 객체인 지식 흐름(knowledge flow)[4]을 도입한다. 지식 흐름은 디지털 박물관 시스템의 생명 주기에 있어서 해결책으로서 역할을 한다. 본 논문에서는 지식 처리에 기반을 둔 생명주기인 디지털 박물관 시스템을 연구하기 위해서 지식기반 접근방법[4]을 도입한다. 이 접근방법은 다양한 패턴의 지식과 대규모 디지털 기록과 관련된 현대 디지털 박물관 시스템의 3차원적인 기능을 위한 순환적인 설계를 가능하게 한다. 이 프레임워크는 다양한 주제와 분야에서 통합된 전시를 위해서 재사용이 가능하다. 본 논문에서 제안하는 지식 처리와 관련된 디지털 박물관 시스템의 생명주기는 분수 모델(Fountain Model)[5]과 비슷하며, 평가, 교육, 연구의 세 가지 다른 기능의 견해에서 이 생명주기는 다차원으로서 표현된다. 또한 분산된 지식 처리 절차를 체계적이고 재사용할 수 있도록 통합하기 위한 지식 기반 소프트웨어 공학 접근방법을 제공한다.

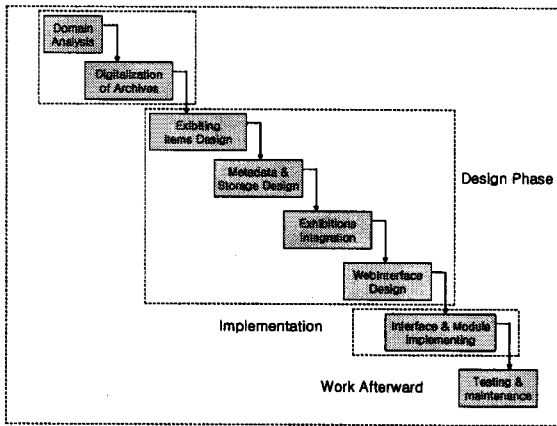


그림 1 폭포수 모델과 유사한 디지털 박물관 시스템의 전통적인 생명주기

2. 지식흐름 기반 디지털 박물관 시스템

디지털 박물관 시스템에서 전시 항목들은 디지털 기록이나 실제 객체, 문서와 멀티미디어 등 다양한 정보 출처로부터 나오게 된다. 타이완의 국립 디지털 박물관 계획[3]에서는 예를 들어 식물학, 동물학, 서체, 고대 기록, 고고학 등과 같은 11개 분야에서의 정보와 관련되어 있다. 그러나 이러한 모든 정보가 디지털 박물관 시스템에 직접 사용되는 것은 아니다. 데이터는 많으나 지식이 부족한 상황이다[6]. 정보 출처로부터 본래 혹은 가공된 정보의 특정 분야만이 디지털 박물관 시스템에서 필요로 하는 부분이다. 또한 디지털 박물관 시스템의 각 단계와 개별적인 모듈에서는 정보 상호작용의 특정한 유형이 존재한다. 디지털 박물관 시스템의 설계자와 사용자는 이 추상적인 정보에 관심을 가지며 이것을 지식이라고 부르기도 한다.

2.1 현대 디지털 박물관 시스템의 복잡한 기본 기능들

현대 디지털 박물관 시스템은 교육적인 효과가 크다. 디지털 박물관은 E-학습(Learning)을 위한 특별히 문화 영역과 평생 학습 영역에서 새롭고 효과적인 접근방법이 되고 있다. 디지털 박물관은 지식을 용이하게 추출할 수 있도록 해 주거나 혹은 전문 지식과 특정 관계를 가지는 통합된 개체는 풍부한 배경 지식을 제공해 주며, 이 개체들은 연관된 단위의 환경과 연결해 주고 특정 개체의 전시를 통하여 사용자에게 표현되어 진다 교수와 학습은 실제 객체에 대하여 특별한 학습 환경이 될 수 있고 이것은 박물관이 호기심과 창의적인 생각을 고무시키며 명백하게 의미 있는 교육 경험을 개발하기 위한 잠재력을 지닐 수 있도록 한다[7].

2.2 지식 흐름(Knowledge Flow)

지식은 디지털 박물관 시스템의 전 생명주기에 걸쳐서 상호적인 정보와 각각의 전시 항목들의 모든 종류로부터 고수준으로 추상화되어 진다. 다양한 전문 영역에서의 전시와 디지털 박물관 시스템의 어떤 부분으로의 정보 전이는 지식의 한 예이다. 디지털 박물관 시스템에서 각 단계들, 모듈과 기능은 모두 생성하기(generating), 정의하기(defining), 개별화하기(personalizing) 등과 같은 지식의 흐름의 특정 처리에 초점을 맞추고 있으며 사용자에게 표현되어 지며 피드백을 주게 된다. 지식의 흐름은 지식 흐름(Knowledge Flow)으로 표현되어 지며, 다양한 속성과 활동을 지니는 객체 혹은 추상 벡터(vector)이다.

지식 흐름에서 가장 중요한 속성은 그것의 방향

(direction), 발생(origin), 목표(target)와 그것이 수반하는 지식의 내용이다. 그러므로 지식의 속성은 전시 항목의 논리(logic)와 전시 전문 영역에서 온톨로지(ontology)를 나타낸다.

지식 흐름의 활동들은 디지털 박물관의 전시, 교육, 연구 기능과 밀접하게 관련되어 있다. 습득, 정의, 저장과 표현 등과 같은 전통적인 활동 외에도 상호작용 연결(liknig interaction), 질문(inquiring), 문제 해결(problem solving), 지식 마이닝(knowledge mining), 클러스터링(clustering), 분류(classifying) 등과 같은 새로운 활동이 포함된다.

2.3 디지털 박물관 시스템에서 지식 흐름의 보편적 생명주기

디지털 박물관 시스템의 각각의 단계와 모듈은 지식 흐름의 전체 생명주기 혹은 부분 생명주기에 의존한다. 개별 지식 흐름의 생명주기는 전체 디지털 박물관 생명주기의 분기들이다. 그러므로 디지털 박물관 생명주기에 대한 연구는 지식흐름의 생명주기에 대한 정의를 요구하며 지식흐름의 보편적인 생명주기는 그림 2와 같다.

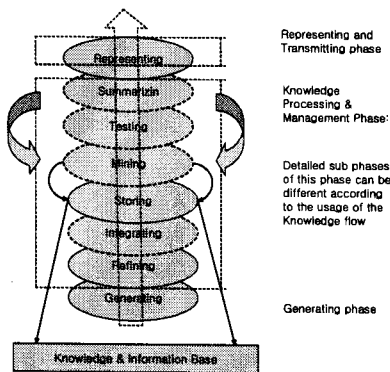


그림 2 지식 흐름의 보편적인 생명주기

그림 2에서, 실선으로 표시된 단계는 필수적인 단계로서 지식흐름의 모든 경우들은 이 단계들을 거쳐서 처리되어야만 한다. 점선으로 표시된 단계는 임의적인 단계로서 지식흐름 실행의 범주와 디지털 박물관에서의 사용에 의존한다. 예를 들면, 지식 마이닝을 위해서 사용된 지식흐름의 생명주기는 그림 3[6]과 같이 정의될 수 있다.

3. 디지털 박물관 시스템 생명주기의 지식기반 다차원 폭포수 모델

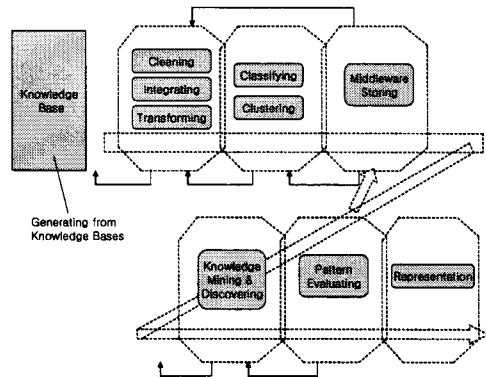


그림 3 지식 마이닝 처리에서 부분 지식흐름의 생명주기

디지털 박물관 시스템은 생명주기를 가진다. 전통적으로 이 생명주기는 전문영역 기록 디지털화로 시작하여 전시 표현으로 끝나게 된다. 소수의 피드백이 전 단계로 전해지며 전 시스템은 재사용되지 않는다. 지식흐름에 초점을 두고 있는 새로운 지식기반 생명주기에 관한 연구에서는 반복적인 시스템 디자인 패턴으로 보여 지는 각 단계의 수행에 있어서 증가하는 수정이 가능하게 된다. 또한 지식흐름이 고수준으로 추상화되어서 전반적인 생명주기에 관련되고 이러한 디지털 박물관 시스템은 다른 전문영역의 지식에서도 재사용이 가능해진다.

3.1 전역 지식처리 프레임워크와 관련된 지식 흐름

본 논문에서의 접근방법은 지식흐름 수준 고수준 추상화 수준에 집중한다. 고도의 객체지향 수준에서 특정 전문영역의 특성은 약화되고 정보와 수집의 다른 주제가 맞는 지식 객체를 일반적으로 설계하는 것에 많은 관심을 두고 있다. 더욱이 본 논문에서는 분석, 설계와 수행 단계를 지식흐름 생명주기를 근접하게 둘러싼 디지털 박물관 시스템의 전 생명주기 문맥 안에서 정의한다.

디지털 박물관 시스템 생명주기의 각 단계와 개별적인 모듈에는 연관된 지식흐름의 전체 생명주기와 부분 생명주기가 있다. 이러한 단계나 모듈들은 특정 지식 흐름을 생성하면서 시작되고 특정 지식 흐름의 활동을 완성하면서 끝나게 된다. 지식 흐름의 형식을 지닌 전 단계로의 피드백이 존재하며 모듈들 간의 정보 상호작용은 지식흐름의 형식에 의해 완성된다.

3.2 디지털 박물관 시스템 생명주기에 있어서 향상된

지식처리

디지털 박물관 시스템의 생명 주기에 대한 향상된 지식 처리는 그림 4와 같이 정의될 수 있다. 이것은 객체 지향 소프트웨어 공학에서 분수 모델과 유사하다. 각 단계에서 전 단계로 피드백이 있고 증가되는 수정은 설계와 이행 단계, 유지보수와 발달 단계 모두를 가능하게 한다. 전통적 분수 모델보다 특별히, 이 피드백은 지식 흐름의 형식인데, 이것은 전반적인 생명 주기와 단계사이에서 주요한 단서로서 역할을 하게 된다.

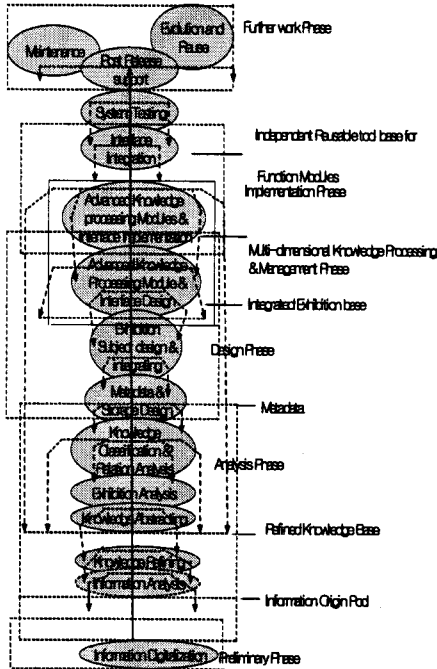


그림 4 디지털 박물관 시스템의 생명 주기에 대한 향상된 지식 처리

4. 디지털 박물관에서 지식 처리의 계층 구조

전시를 위한 고수준 추상 객체로서 지식 흐름은 디지털 박물관 시스템에서 중요하게 되었다. 디지털 박물관 시스템의 중요한 유스케이스(use case)가 디지털 감상, 교육과 연구 등으로 이산적이기 때문에 각각은 지식 관리(knowledge management)를 강조하고 처리는 변화된다. 지식처리 기능뿐만 아니라 하부기능 모듈은 디지털 박물관 시스템의 생명주기에서 3차원적이다.

4.1 디지털 박물관 시스템에서 지식 계층

지식의 지능적인 플랫폼은 지식 열거, 지식 응용, 지식 전이, 지식 학습과 지식 개발 등 다섯 가지 중요한 계층에서 지식을 다룬다. 지식 계층의 이러한 구분은 E-학습 프로그램의 요구에 잘 적용시키게 된다. 본 논문에서는 이러한 구분을 약간 수정해서 디지털 박물관 시스템에 적용하였다.

4.2 3차원에서 지식 계층의 다른 강조점

디지털 박물관 생명주기는 전시, 교육과 연구의 세 가지 기능에 따라서 다차원적으로 표현된다. 각 차원의 절차들은 지식 흐름의 처리를 모두 에워싼다. 그러나 지식 흐름의 처리 목표, 절차와 강조는 각 차원에서 변하게 된다. 다른 지식 계층 구조와 명확한 목표를 지니는 하부 모듈과의 상호 작용은 각 차원에 병합되고 연관된 기술이 사용된다.

감상과 전시 차원에서, 시스템은 지식 열거와 지식 표현의 계층에 초점을 두게 된다. 그리하여 특별한 모듈이 전시 베이스에 구조화되고 항목들은 태그화되고 기술되며 전시는 특별한 주제와 전시 연결과 인터페이스 설계에 통합된다.

교육 차원에서, 시스템은 지식 응용, 학습, 교수, 지식 표현과 정보 상호 작용 등의 계층에 초점을 두고 있다. 특별한 모듈은 코스웨어 베이스, 지식 흐름 개인화, 학습 환경 설계와 관련된 배경 지식 통합 등을 구조화한다.

연구 차원에서, 시스템은 지식 마이닝과 지식 개발의 계층구조를 강조한다. 문서 마이닝, 정보 검색, 개념 정의에서 통계 접근, 문화적 영역에서 컴퓨터 보조 연구 모듈과 사용자 피드백과 로그에 대한 연구 등 특별한 모듈이 있다.

5. 결론 및 향후과제

박물관은 디지털 학습 네트워크[7]에서 내용과 서비스를 제공해주는 중요한 역할을 할 수 있다. 전통적 디지털 박물관과 비교했을 때 현대 디지털 박물관 시스템은 방대한 양의 정보를 처리하고 디지털 감상, 교육과 연구 기능을 제공해 준다. 복잡한 정보를 지식흐름으로 전이하는 추상화는 디지털 박물관의 분석, 설계와 이행과 같은 단계들을 순환적이고 재사용이 가능하게 만들어 준다. 지식 처리의 관점에서 보면 디지털 박물관 시스템의 생명 주기는 단계들 사이에 끝목한만한 시금석을 가지고 분수 모델과 유사한 순환적이고 다차원적인 모델로서 표현된다. 지식 흐름은 다양한 계층의 지식을 전시, 교육, 연구 등의 세 가지 중요한 기능에 따라서 특별히 강조되는 생명 주기 안에서 정보를 전달하기 위한 주된 방식이다. 또한 분산된 지식 처리 절차를 체계적이고 재사용할

수 있도록 통합하기 위한 지식 기반 소프트웨어 공학 접근방법을 제공한다.

지식 흐름에 기반한 디지털 박물관 생명 주기에 대한 연구를 수행하는 중에 높은 단계로부터 피드백에 따라 전시 항목 지식을 위한 메타 데이터를 수정할 필요가 종종 발생하는 문제점이 도출되었다, 그러나 메타 데이터는 디지털 박물관 생명 주기에서 중요한 시금석으로서 메타 데이터 구조를 수정할 수 있었고 나중 단계에서 변화를 줄 수도 있었다.

향후 연구과제로는 첫째, 다양한 전문 영역 지식을 지니는 프레임워크를 적용하는 방법에 대한 것이 남아 있다. 둘째, 디지털 박물관의 새로운 프레임워크를 지니는 지식 마이닝과 발견이 다른 수준의 정보 베이스에 적용되는 방법에 대한 향후 연구과제가 남아 있다.

참고 문헌

- [1] Jen-Shin Hong, Bai-Hsuen Chen, Jieh Hsaing, Tien-Yu Hsu, "Content Management for Digital Museum Exhibitions", Proceeding of JCDL 2001, pp.450. June 24-28, 2001.
- [2] Ed. Louise Smith, "Building the Digital Museum: A National Resource for the Learning Age," joint report of The National Museum Directors' Conference, Resource and mda, UK, 10 August, 2000.
- [3] Ching-Chun Hsieh, Ying-Chun Hsieh et al, "Sampled of Digital Archive in Taiwan National Digital Archive Program", 2003.
- [4] Qiaozhu Mei, "A Knowledge Processing Oriented Life Cycle Study from a Digital Museum System", Proceedings of the 42nd annual Southeast regional conference ACM-SE 42, pp.116-121, 2004.
- [5] Krish Pillai, "The Fountain Model and Its Impact on Project Schedule", ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, Volume 21 Issue 2, March 1996.
- [6] Jiawei Han, Micheline Kamber, "Data Mining Concepts and Techniques", Morgan Kaufmann; 1st edition, August 2000, ISBN:1558604898.
- [7] "The Learning Power of Museum - A Vision for Museum Education" Published by Department for Culture, Media and Sport, United Kingdom, 2000.