

계산과학공학 플랫폼의 커리큘럼 서비스 설계

마진*, 서정현*, 신정훈*, 권예진*, 진인호*, 이종숙*

*한국과학기술정보연구원 계산과학플랫폼센터

e-mail:{majin, jerry, shandy77, yejinkwon, inojeon, jsruthlee}@kisti.re.kr

Curriculum Service Design of Computational Science Engineering Platform

Jin Ma*, Jerry Seo*, Jung-Hoon Shin*, Ye-Jin Kwon*, In-Ho Jeon*,
Jong-Suk Ruth Lee*

*Computational Science Platform Center, Korea Institute of Science and
Technology Information(KISTI)

요 약

2018년 현재 한국과학기술정보연구원(KISTI)은 계산과학공학 플랫폼 기반으로 온라인 시뮬레이션이 가능한 EDISON(EDucation-research INtegration through SIMulation ON the NET) 서비스를 제공하고 있다. 해당 플랫폼 서비스는 7개 전문분야(전산의학, 전산설계, 전산열유체, 구조동역학, 계산화학, 나노물리, 도시환경)의 학생 및 연구자들이 학습 및 시뮬레이션을 실행하고 결과를 활용할 수 있도록 지원하고 있다. 하지만 EDISON 플랫폼은 시뮬레이션 서비스에 초점을 맞춰 개발과 서비스를 제공했기 때문에 국내외 MOOC(Massive Open Online Course) 서비스들에 비해 아직 교육 콘텐츠가 부족하다. 그리하여 본 논문에서는 계산과학공학 플랫폼에 교육 콘텐츠를 체계적으로 제공하기 위한 커리큘럼 서비스를 설계 및 제안하였다.

1. 서론

사이버 인프라스트럭처 기반으로 이공계, 교수, 학생, 연구자, 산업체 인력 등이 시뮬레이션 SW를 실행하여, 데이터, 교육 자료, 연구 성과 등을 공유 활용하도록 온라인 서비스를 제공하고 있는 EDISON(EDucation-research INtegration through SIMulation ON the NET)[1-3] 플랫폼은 2018년 4월 현재, 7개 전문분야 누적사용자가 약 6만 여명에 이른다. EDISON 플랫폼은 지속적인 플랫폼 개발 및 고도화로 인해 계산과학공학의 연구자 및 학생들이 시뮬레이션을 실행하는데 무리가 없으나 시뮬레이션 SW 대비 교육 및 콘텐츠가 부족한 실정이다. 따라서 본 논문에서는 계산과학공학 플랫폼에 교육 콘텐츠를 체계적으로 제공하기 위해 커리큘럼 서비스를 설계 및 제안한다.

트가 공개된 이후 단 3개월 만에 190개 국가에서 64만명의 가입자를 유치하였고 이들이 첫 해에 수강 시청한 강의 수는 150만개, 영상은 1400만 뷰를 돌파했으며, 2017년 초 가입자는 2400만 명으로 늘어났다. 그림 1은 최근 Coursera가 새롭게 시도하는 수익모델인 기업용 교육 플랫폼 ‘Coursera for Business’로 각 기업에 필요한 강의와 영상을 별도로 뽑아 추천하는 서비스 화면이다. 기업 담당자는 분야별로 강의를 나눠 담당 직원들을 초대할 수 있으며, 직원들이 실제로 강의를 등록했는지, 영상을 얼마나 시청했는지 분석 및 관리가 가능하여 페이팔, 로레알, 에어프랑스 등이 Coursera for Business를 이용한다.

2. 국내외 온라인 공개강의(MOOC) 동향

2.1 Coursera

2010년 온라인 공개 수업(Massive Open Online Course, MOOC)[4]이 등장한 이후부터 전 세계적으로 온라인 교육 시장이 새롭게 각광받고 있으며 Coursera[5]는 MOOC를 부흥시킨 선두주자로 평가받는다. Coursera는 2012년 스탠포드대학에서 강의를 제공하던 앤드류 응(Andrew Ng) 교수와 다프네 콜러(Daphne Koller) 교수가 만든 서비스로 현재 다양한 실험과 대학과의 협업으로 MOOC 산업을 발전시키고 있다. 2012년 Coursera 웹사이트



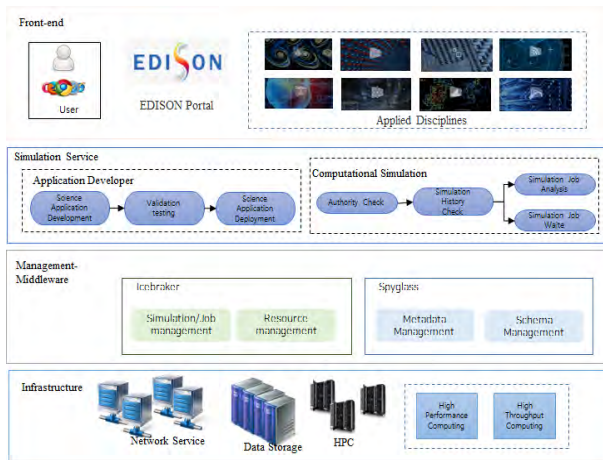
(그림 1) Coursera for Business 화면

2.2 K-Mooc

2015년 10월 한국형 무크(K-MOOC)[6]는 서울대, KAIST 등 10개 국내 우수대학의 총 27개 강좌를 시작으로, 2016년에는 140개 강좌 서비스 하였으며 2018년까지 총 500개 이상의 강좌 운영을 목표로 매년 강좌 수를 확대 중에 있다.

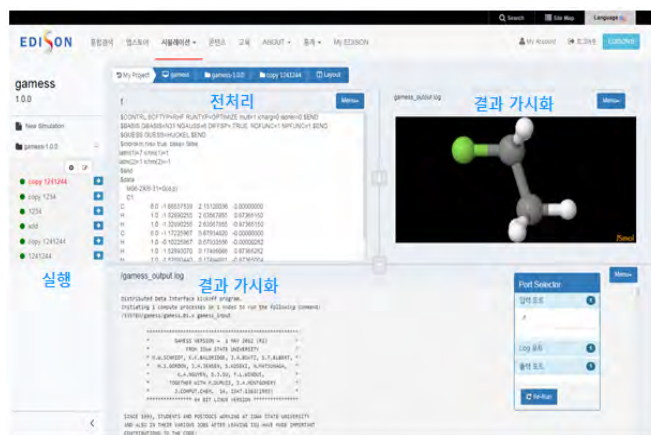
3.1 계산과학공학 응용 프레임워크 소개

2018년 4월 현재, 7개 분야(전산의학, 전산설계, 전산열유체, 구조동역학, 계산화학, 나노물리, 도시환경)의 계산과학공학 연구자 및 대학생들이 학부 수업에서 활용하도록 서비스를 제공하는 계산과학공학 플랫폼은 그림 2와 같이 구성 되어 있다.



(그림 2) 계산과학공학 플랫폼(EDISON) 구조

Front-end 에서 사용자에게 EDISON Portal[7] 및 시뮬레이션 서비스를 제공하며, 본 논문에서 설계한 계산과학공학 커리큘럼 서비스와 가장 밀접한 관련이 있는 부분은 응용 프레임워크다. 응용 프레임워크는 Liferay[8] 기반으로 개발되었으며, 웹 포털 서비스 제공을 목적으로 하므로 시뮬레이션 SW를 등록 및 관리하는 시뮬레이션 서비스, 각 분야를 통합한 유저 관리 서비스, 워크플로우 서비스, 시뮬레이션 동계 서비스, 데이터 저장소 서비스를 제공한다.



(그림 3) 워크벤치 기반 시뮬레이션 실행 UI

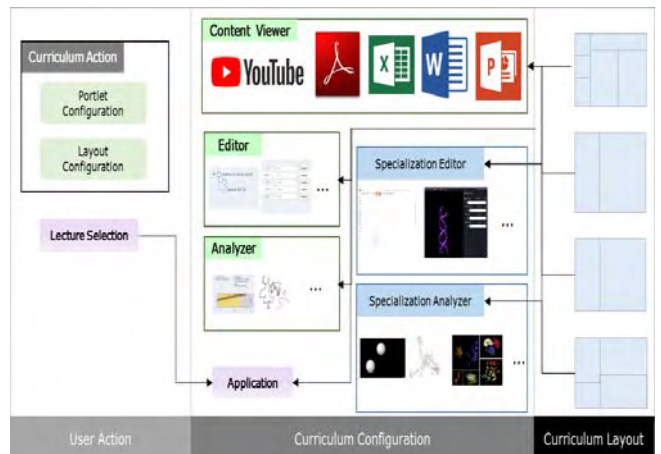
그림 3은 응용 프레임워크에서 제공하는 워크벤치 기반 시뮬레이션 실행 UI 화면이다. 그림 3의 워크벤치는 시뮬레이션 SW 개발자 또는 등록자가 해당 시뮬레이션에 적합하게 화면 레이아웃을 설정하여 사용자에게 제공할 수 있다. 이는 모든 시뮬레이션 실행 환경이 획일화 되지 않고 각 시뮬레이션 SW의 특성별로 구성할 수 있다는 장점이 있다.

3.2 계산과학공학 커리큘럼 서비스 설계

EDISON 서비스 또한 국내외 온라인 공개강의 트렌드를 따라 강좌 및 온라인학습 콘텐츠를 제작하였다. 기존 EDISON 플랫폼 서비스가 시뮬레이션 SW실습 위주의 교육이었기 때문에 이론과 실습의 융합 교육을 위해 콘텐츠를 보강하여 서비스로 제공하고 있다[9]. 하지만 제공되는 온라인 교육 콘텐츠 서비스의 도메인이 현재 제공되는 통합 포털과 별도로 분리되어 서비스 되고 있기 때문에 이를 통합할 필요성이 있다. 그리고 현재 제공되는 온라인 교육 콘텐츠를 계산과학공학 플랫폼과 연동하기 위해서는 다양한 형식의 학습 도구 개발이 필요하며 이를 위해 계산과학공학 커리큘럼 서비스를 설계하게 되었다.

또한 계산과학공학 커리큘럼 서비스에서 제공하는 콘텐츠에 대해 편리한 사용자 인터페이스 환경을 제공하기 위해, 그림 3의 시뮬레이션 수행에 사용되는 워크벤치 기반 사용자 인터페이스를 활용한 동적 레이아웃 서비스를 설계한 커리큘럼 서비스의 구성요소는 그림 4와 같다.

본 논문에서 설계한 커리큘럼 서비스는 콘텐츠 제작자가 사용자에게 효과적인 학습을 위해 수업(Lecture)의 각 장(Chapter)마다 페이지의 레이아웃을 동적으로 변경할 수 있으며, 이 기능은 그림 4의 Curriculum Layout에 해당한다. 그리고 설정된 레이아웃을 통해 이론의 내용을 학습한 뒤 학습 내용과 관련된 시뮬레이션 SW를 실행하여 결과를 확인해보는 이론-실습 융합 방식이라는 점이 다른 학습 서비스와 차별화 된 특징이다. 관련연구에서 살펴본 온라인 공개강의의 서비스 플랫폼에서는 고정된 레이아웃을 제공하기 때문에 본 논문에서 제안하는 동적인 학습 페이지 레이아웃 설정 기능은 신규성과 진보성을 지녔다.



(그림 4) 커리큘럼 서비스 구성요소

참고문헌



(그림 5) 커리큘럼 서비스 예시 화면

본 논문에서 설계한 커리큘럼 서비스의 실행 화면은 그림 5와 같다. 해당 화면에서 상단의 좌측과 우측은 이론 강의 영상 및 강의 자료를 볼 수 있고, 하단에서는 해당 강의에 맞는 시뮬레이션 SW를 실행하기 위해 입력 값을 설정하는 화면으로 시뮬레이션과 이론 수업이 융합된 형식이다. 이 화면은 예시 화면일 뿐이고, 강의를 제작하는 제작자 또는 등록하는 관리자가 수업의 각 장(Chapter)마다 레이아웃을 설정하여 변경 할 수 있다.

4. 결론 및 향후 연구

본 논문은 현재 온라인 서비스를 제공하고 있는 EDISON 계산과학공학 플랫폼에 학습 콘텐츠를 지원하기 위해 커리큘럼 서비스를 추가 설계하였다. 기존 플랫폼이 시뮬레이션 기반의 실습환경을 제공하고 있기 때문에 이론과 실습을 모두 지원하기 위해 현재 시뮬레이션 수행에 사용 중인 워크벤치 UI 기반의 커리큘럼 서비스를 설계하였다.

향후에는 설계된 커리큘럼 서비스에서 사용하기 위한 문서, 영상 등의 다양한 콘텐츠를 관리 할 콘텐츠 관리 엔진을 미들웨어에서 개발해야 하고, 이를 실제 온라인 웹 포털 서비스 UI를 제공하고 있는 응용 프레임워크와 연동해야 한다.

사사(acknowledge)

This research was supported by the EDISON Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) (No. NRF-2011-0020576), and the KISTI Program (No. K-18-L12-C06-S01)

[1] Young-Kyoon Suh, Hoon Ryu, Hanki Kim, and Kum Won Cho, "EDISON: A Web-based HPC Simulation Execution Framework for Large-scale Scientific Computing Software," in Proceeding of IEEE/ACM 16th International Symposium on Cluster, Cloud and Grid Computing (CCGrid 2016), May 2016, pp. 608 - 612.

[2] Jin Ma, Jongsuk Ruth Lee, Kumwon Cho and Minjae Park, "Design and Implementation of Information Management Tools for the EDISON Open Platform," KSII Transactions on Internet and Information Systems, vol. 11, no. 2, pp. 1089-1104, 2017

[3] Young-Kyoon Suh and Jin Ma, "SuperMan:A Novel System for Storing and Retrieving Scientific-Simulation Provenance for Efficient Job Executions on Computing Clusters," in Proceedings of 2017 IEEE 2nd International Workshops on Foundations and Applications of Self* Systems(FAS*W), pp. 283 - 288, 2017.

[4] Antonio Fini, "The technological dimension of a Massive Open Online Course: The case of the CCK08 course tools". The International Review of Research in Open and Distance Learning, 10(5). Retrieved from <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/643/1402>

[5] "Coursera", <https://www.coursera.org/>

[6] "K-MOOC", <http://www.kmooc.kr/>

[7] "EDISON Portal", <https://www.edison.re.kr/home>

[8] "Liferay", <https://www.liferay.com/>

[9] "EDISON 전산열유체 온라인 학습", <http://mooc.edison.re.kr/cfd/intro.html>