

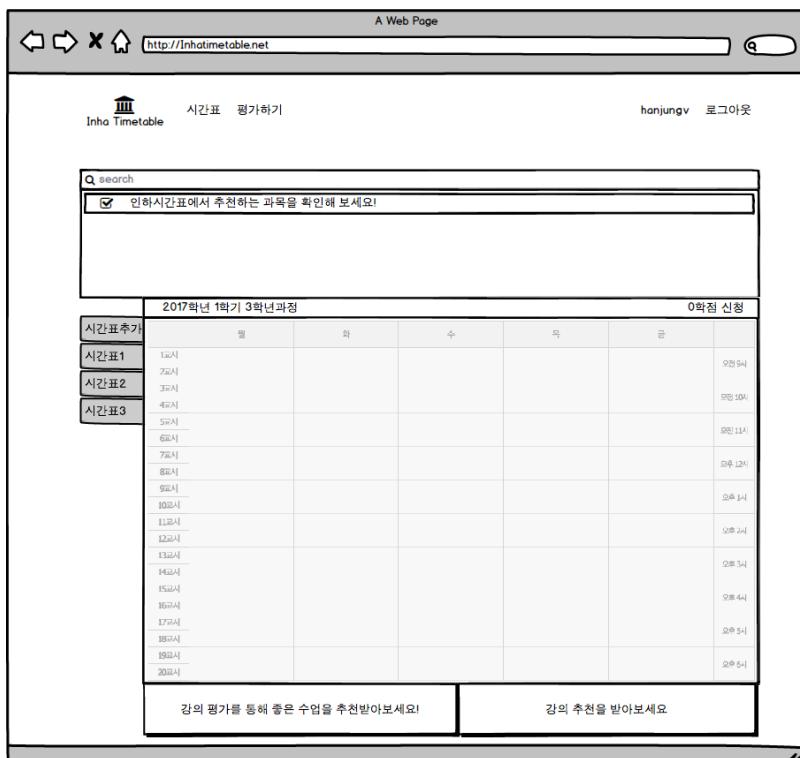
종합설계 제안서

강추 조 : 한정(컴공, 12114497), 이강호(컴공, 12142380)

주제

최종목표 : 다양한 사용자 환경을 만족시키는 시간표 웹 제작 및 사용자 맞춤 수업 추천 시스템 구축

- 시간표를 웹, 모바일 웹 모두에서 쉽게 작성할 수 있게 도와준다.
- 추천을 하는 것 : 교수님의 특정강의
 - 개인의 평가를 받아 이 평가를 기반으로 추천을 해주게 됩니다.
 - 평가 점수를 예측하고 개인과 유사한 집단을 찾아 개인의 점수를 예측합니다.
 - 여러 알고리즘을 적용해 보고 MAE(Mean Absolute Error)를 기준으로 추천 방식을 지속적으로 개선합니다.
 - 데이터의 특성에 따라 여러가지 알고리즘을 선택해 보고 더 나아가 저희만에 추천 알고리즘을 만드는 것을 목표로 하고 있습니다.
 - MAE : 예측 점수와 실제 점수의 차이를 측정하여 평균을 낸다. 이를 통해 해당 알고리즘의 정확성과 가중치를 판단 할 수 있습니다.
 - 이를 통해 추천의 만족도를 높일 수 있을 것입니다.
- UI prototype



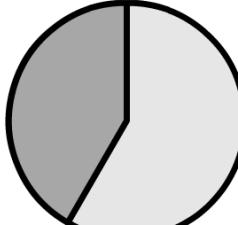
메인 화면입니다.

A Web Page
http://inhatimetable.net

Inha Timetable 시간표 평가하기 hanjungv 로그아웃

컴퓨터공학과 4학년 한정 총 20과목을 수강하셨습니다!

평가 결과



선호 교수님

| 교수님 | 점수 |
|---------------------|-----|
| 1. 000 교수님 (컴퓨터공학과) | 75점 |
| 2. 000 교수님 (컴퓨터공학과) | 60점 |
| 3. 000 교수님 (컴퓨터공학과) | 40점 |

평계 평가한 과목(20) 코멘트(12)

개인정보 화면입니다

A Web Page
http://inhatimetable.net

Inha Timetable 시간표 평가하기 hanjungv 로그아웃

현재 20개의 강의를 평가하셨습니다!

| | |
|--|---|
| | ★★★★★ 000 교수님의 오픈리털 시스템 추천! 착한 사람에게 좋아요! 추천! 출신 사람에게 좋아요! |
| | ★★★★★ 000 교수님의 데이터베이스 추천! 착한 사람에게 좋아요! 추천! 출신 사람에게 좋아요! |
| | ★★★★★ 000 교수님의 인공지능 추천! 착한 사람에게 좋아요! 추천! 출신 사람에게 좋아요! |
| | ★★★★★ |
| | ★★★★★ |
| | ★★★★★ |

추천 화면입니다

| 과목명▼ | | Search... | | 검색 | | 2017년 1학기▼ | | 시간표1▼ | | + | | 시간표 삭제 | |
|-------------|-------------------|-----------|-------------|-----|----|------------|-------|-------|----|---|--|--------|--|
| 코드 | 과목명 | 구분 | 개설학과 | 학년 | 학점 | 시간 | 장소 | 교수 | 정원 | | | | |
| 042.045 | 디자인과 생활(클릭 할경우) | 교양 | 디자인학부(디자인공) | 1학년 | 1 | 화6 | 실기 실습 | 김민수 | 50 | | | | |
| 042.045 | 너무 긴 과목명은 이렇게 ... | 교양 | 긴거는 생략 ... | 1학년 | 3 | 화 6-8 | 실기 실습 | 김민수 | 50 | | | | |
| 042.045 | 너무 긴 과목명은 이렇게 ... | 교양 | 디자인학부(디자인공) | 1학년 | 3 | 화 6-8 | 실기 실습 | 김민수 | 50 | | | | |
| 042.045 | 너무 긴 과목명은 이렇게 ... | 교양 | 긴거는 생략 ... | 1학년 | 3 | 화 6-8 | 실기 실습 | 김민수 | 50 | | | | |
| 042.045 | 너무 긴 과목명은 이렇게 ... | 교양 | 디자인학부(디자인공) | 1학년 | 3 | 화 6-8 | 실기 실습 | 김민수 | 50 | | | | |
| 14주 기과모여요 이 | | 교 | 1학 | 화 | 실기 | 김민수 | 김민수 | | | | | | |

| 월 | 화 | 수 | 목 | 금 | 토 |
|----|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |

2 / 21학점

클리어 | 저장

Place sticky footer content here.

현재 제작중인 페이지의 화면입니다. 추후 완성본은 다를 수 있습니다.

배경

과거 20%의 주 품목들이 전체 매출의 80%를 차지하였다. 그러나 점차 개인 성향이 중시되며, 인터넷의 성장으로 정보의 접근이 쉬워지자 나머지 80%의 비주류 품목의 전체 매출이 무시 못할 규모가 되었다. 최근 IT 기업들은 이러한 현상 주목하고 개인 성향을 중시한 추천 알고리즘으로 시스템을 구축하기 시작하였고, 그 결과 매출 및 점유율 괄목할만한 결과를 얻어내었다. 추천 시스템의 등장은 시장의 패러다임과 라이프 스타일을 바꾸는 등 사회 전반에 영향을 미치고 있다. 이에 평소 알고리즘에 관심이 많았던 캡짱스톤조는 추천 알고리즘을 실제 적용하고 이해해보고자 추천 시스템을 구현하려고 한다.

- 목표 및 기대효과
 - 간편한 UI/UX 제공으로 쉬운 시간표 제작
 - 강의 몰림현상을 줄임
 - 좋은 강의들의 인원 부족으로 인한 강의의 폐강을 줄임
 - 학생들의 성향 파악을 통한 추천으로 만족도를 높이고 수강 포기 확률 감소
 - 정보의 불균형을 해소를 통한 수업 만족도 증가
- 관련 분야 survey
 - Stanford Jeffrey D. Ullman *mining massive datasets* 강의 수업자료
 - 기본적인 Recommend System 개념 학습
 - 신뢰도 계산법 및 적절한 선택법 학습
 - 카이스트 제 8회 ROSAEC 워크샵자료 *Recommendation System* "협업 필터링을 중심으로"
 - 기본적인 Recommendation System 개념 학습

- mahout을 이용한 recommendation system Overview
 - recommendation system library 확인
- python 과 mysql linking, 기존에 가지고 있던 데이터 마이닝 연습
 - python 으로 mysql 에 있는 데이터 변경 후 원래 서버와 linking하여 저장하는 연습이 필요

유사 프로젝트 검색 및 해당 프로젝트 결과물들의 문제점

- 인하대학교 수강신청, <http://sugang.inha.ac.kr/sugang/> : 학교 수강신청 사이트
 - 강의 선택이 한 화면에서 이루어지지 않음
 - 모바일에 최적화 되어있지 않음

수강신청 장바구니 [인쇄](#)

| 학부(과)/전공 | 컴퓨터공학과 / 컴퓨터공학 | | 조회 | | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----|------|-----------------------|--------------------|-----------|-------------|-----------------------------------|--|
| 기타 | E-Learning | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 조회 | | | | | | | | |
| 강의시간 | <input type="button" value="선택"/> | <input type="button" value="선택"/> | <input type="button" value="선택"/> | | | | | | | | |
| * 최소 2시간 이상 선택 <input checked="" type="radio"/> 전체 <input type="radio"/> 전선 <input type="radio"/> 전필 <input type="radio"/> 교선 <input type="radio"/> 교필 <input type="radio"/> 일선 <input type="radio"/> 교직 | | | | | | | | | | | |
| 조회 | | | | | | | | | | | |
| 2017 학년도 1학기 컴퓨터공학과 / 컴퓨터공학 강의시간표 및 강의계획서 | | | | | | | | | | | |
| 학수번호 | 분반그룹 | 과목명 | 학년 | 학점 | 과목구분 | 시간 및 강의실 | 담당교수 | 평가방식 | 비고 | 시간표 | |
| GEB1111-030 | | 인하 새내기 세미나 | 1 | 1.0 | 교양필수 | 목13,14,15(60주년~201) | 원주연 | Pass/Fail | 컴퓨터/정보통신, | <input type="button" value="추가"/> | |
| GEB1111-031 | | 인하 새내기 세미나 | 1 | 1.0 | 교양필수 | 목13,14,15(60주년~206) | 성동기 | Pass/Fail | 컴퓨터/정보통신, | <input type="button" value="추가"/> | |
| GEB1111-032 | | 인하 새내기 세미나 | 1 | 1.0 | 교양필수 | 목13,14,15(60주년~207) | 이경자 | Pass/Fail | 컴퓨터/정보통신, | <input type="button" value="추가"/> | |
| GEB1111-039 | | 인하 새내기 세미나 | 1 | 1.0 | 교양필수 | 수17,18,19(본관소강당) | 안영미 | Pass/Fail | 외국인전용, | <input type="button" value="추가"/> | |
| GEB1112-001 | | 크로스오버 1 : 인간의 탐색 | 1 | 2.0 | 교양필수 | 월4,5,6,7(60주년~101) | 정연재 | Pass/Fail | 자연계열 학생 수강, | <input type="button" value="추가"/> | |
| GEB1112-002 | | 크로스오버 1 : 인간의 탐색 | 1 | 2.0 | 교양필수 | 월9,10,11,12(60주년~101) | 도윤정 | Pass/Fail | 자연계열 학생 수강, | <input type="button" value="추가"/> | |
| GEB1112-003 | | 크로스오버 1 : 인간의 탐색 | 1 | 2.0 | 교양필수 | 월4,5,6,7(60주년~108) | 도윤정 | Pass/Fail | 자연계열 학생 수강, | <input type="button" value="추가"/> | |
| GEB1112-004 | | 크로스오버 1 : 인간의 탐색 | 1 | 2.0 | 교양필수 | 월9,10,11,12(60주년~108) | 도윤정 | Pass/Fail | 자연계열 학생 수강, | <input type="button" value="추가"/> | |
| GEB1112-005 | | 크로스오버 1 : 인간의 탐색 | 1 | 2.0 | 교양필수 | 월4,5,6,7(60주년~201) | 정영진 | Pass/Fail | 자연계열 학생 수강, | <input type="button" value="추가"/> | |
| GEB1112-006 | | 크로스오버 1 : 인간의 탐색 | 1 | 2.0 | 교양필수 | 월9,10,11,12(60주년~201) | 성희활 | Pass/Fail | 자연계열 학생 수강, | <input type="button" value="추가"/> | |
| GEB1112-007 | | 크로스오버 1 : 인간의 탐색 | 1 | 2.0 | 교양필수 | 월4,5,6,7(60주년~206) | 정태욱 | Pass/Fail | 자연계열 학생 수강, | <input type="button" value="추가"/> | |
| GEB1112-008 | | 크로스오버 1 : 인간의 탐색 | 1 | 2.0 | 교양필수 | 월9,10,11,12(60주년~206) | 임학성 | Pass/Fail | 자연계열 학생 수강, | <input type="button" value="추가"/> | |
| GEB1114-001 | | 크로스오버 3 : 사회의 탐색 | 전체 | 2.0 | 교양필수 | 수4,5,6,7(60주년~101) | 장세진, 김영순, 윤여준, 안형태 | Pass/Fail | | <input type="button" value="추가"/> | |
| GEB1114-002 | | 크로스오버 3 : 사회의 탐색 | 전체 | 2.0 | 교양필수 | 수9,10,11,12(60주년~101) | 장세진, 장연화, 윤여준, 안형태 | Pass/Fail | | <input type="button" value="추가"/> | |
| GEB1114-003 | | 크로스오버 3 : 사회의 탐색 | 전체 | 2.0 | 교양필수 | 목4,5,6,7(60주년~101) | 김성탁, 이명운, 고재민, 정진영 | Pass/Fail | | <input type="button" value="추가"/> | |
| GEB1114-004 | | 크로스오버 3 : 사회의 탐색 | 전체 | 2.0 | 교양필수 | 목9,10,11,12(60주년~101) | 이명운, 고재민, 최준혁, 정진영 | Pass/Fail | | <input type="button" value="추가"/> | |

시간표등록

[저장] [인쇄]

| 학수번호 | 분반그룹 | 과목명 | 학년/영 역 | 학점 | 과목구분 | 시간 및 강의실 | 담당교수 | 평가방식 | 비고 | NO |
|------|-------------|------------|-----------|-----|------|----------------------------------|------|------|----|----|
| 삭제 | CSE4205-004 | 컴퓨터공학 종합설계 | 4/ | 3.0 | 전공필수 | 목19,20,21,22,2 3,24(화-220) | 이문규 | 상대평가 | | 1 |
| 삭제 | CSE3206-001 | 오피레이팅시스템 | 3/ | 3.0 | 전공선택 | 화4,5,6(화-001) / 목7,8,9(화-120) | 송민석 | 상대평가 | | 3 |

* 수강을 희망하는 과목(순위) 순으로 입력하기 바랍니다.

* 공과/IT공대 수강생들은 비고란에 "선수과목 미수"로 표시된 과목은 지정된 선수과목을 먼저 이수해야 하는 과목으로서, 본 수강신청화면에서는 해당 과목이 표시되지 않습니다. (공학인증 제외과목은 선택사항)

2017 학년도 1학기 수강희망

| 학부 | 컴퓨터공학과 | 학번 | 12114497 |
|------------------------|--------|----|----------|
| 전공 | 컴퓨터공학 | 성명 | 한정 |
| 교시/요일 | | | |
| 월 | | | |
| 화 | | | |
| 수 | | | |
| 목 | | | |
| 금 | | | |
| 1교시 [09:00 ~ 09:30] | | | |
| 2교시 [09:30 ~ 10:00] | | | |
| 3교시 [10:00 ~ 10:30] | | | |
| 4교시 [10:30 ~ 11:00] | | | |
| 5교시 | | | |
| 6교시 | | | |
| 7교시 | | | |
| 8교시 | | | |
| 9교시 | | | |
| 10교시 | | | |
| 11교시 | | | |
| 12교시 | | | |
| 13교시 | | | |
| 14교시 | | | |
| 15교시 | | | |
| 16교시 | | | |
| 17교시 | | | |
| 18교시 | | | |
| 19교시 | | | |
| 20교시 | | | |
| 21교시 | | | |
| 22교시 | | | |
| 23교시 | | | |
| 24교시 | | | |
| 25교시 | | | |
| 26교시 | | | |
| 27교시 | | | |
| 28교시 | | | |
| 29교시 | | | |
| 30교시 | | | |
| 31교시 | | | |
| 32교시 | | | |
| 33교시 | | | |
| 34교시 | | | |
| 35교시 | | | |
| 36교시 | | | |
| 37교시 | | | |
| 38교시 | | | |
| 39교시 | | | |
| 40교시 | | | |
| 41교시 | | | |
| 42교시 | | | |
| 43교시 | | | |
| 44교시 | | | |
| 45교시 | | | |
| 46교시 | | | |
| 47교시 | | | |
| 48교시 | | | |
| 49교시 | | | |
| 50교시 | | | |
| 51교시 | | | |
| 52교시 | | | |
| 53교시 | | | |
| 54교시 | | | |
| 55교시 | | | |
| 56교시 | | | |
| 57교시 | | | |
| 58교시 | | | |
| 59교시 | | | |
| 60교시 | | | |
| 61교시 | | | |
| 62교시 | | | |
| 63교시 | | | |
| 64교시 | | | |
| 65교시 | | | |
| 66교시 | | | |
| 67교시 | | | |
| 68교시 | | | |
| 69교시 | | | |
| 70교시 | | | |
| 71교시 | | | |
| 72교시 | | | |
| 73교시 | | | |
| 74교시 | | | |
| 75교시 | | | |
| 76교시 | | | |
| 77교시 | | | |
| 78교시 | | | |
| 79교시 | | | |
| 80교시 | | | |
| 81교시 | | | |
| 82교시 | | | |
| 83교시 | | | |
| 84교시 | | | |
| 85교시 | | | |
| 86교시 | | | |
| 87교시 | | | |
| 88교시 | | | |
| 89교시 | | | |
| 90교시 | | | |
| 91교시 | | | |
| 92교시 | | | |
| 93교시 | | | |
| 94교시 | | | |
| 95교시 | | | |
| 96교시 | | | |
| 97교시 | | | |
| 98교시 | | | |
| 99교시 | | | |
| 100교시 | | | |
| 101교시 | | | |
| 102교시 | | | |
| 103교시 | | | |
| 104교시 | | | |
| 105교시 | | | |
| 106교시 | | | |
| 107교시 | | | |
| 108교시 | | | |
| 109교시 | | | |
| 110교시 | | | |
| 111교시 | | | |
| 112교시 | | | |
| 113교시 | | | |
| 114교시 | | | |
| 115교시 | | | |
| 116교시 | | | |
| 117교시 | | | |
| 118교시 | | | |
| 119교시 | | | |
| 120교시 | | | |
| 121교시 | | | |
| 122교시 | | | |
| 123교시 | | | |
| 124교시 | | | |
| 125교시 | | | |
| 126교시 | | | |
| 127교시 | | | |
| 128교시 | | | |
| 129교시 | | | |
| 130교시 | | | |
| 131교시 | | | |
| 132교시 | | | |
| 133교시 | | | |
| 134교시 | | | |
| 135교시 | | | |
| 136교시 | | | |
| 137교시 | | | |
| 138교시 | | | |
| 139교시 | | | |
| 140교시 | | | |
| 141교시 | | | |
| 142교시 | | | |
| 143교시 | | | |
| 144교시 | | | |
| 145교시 | | | |
| 146교시 | | | |
| 147교시 | | | |
| 148교시 | | | |
| 149교시 | | | |
| 150교시 | | | |
| 151교시 | | | |
| 152교시 | | | |
| 153교시 | | | |
| 154교시 | | | |
| 155교시 | | | |
| 156교시 | | | |
| 157교시 | | | |
| 158교시 | | | |
| 159교시 | | | |
| 160교시 | | | |
| 161교시 | | | |
| 162교시 | | | |
| 163교시 | | | |
| 164교시 | | | |
| 165교시 | | | |
| 166교시 | | | |
| 167교시 | | | |
| 168교시 | | | |
| 169교시 | | | |
| 170교시 | | | |
| 171교시 | | | |
| 172교시 | | | |
| 173교시 | | | |
| 174교시 | | | |
| 175교시 | | | |
| 176교시 | | | |
| 177교시 | | | |
| 178교시 | | | |
| 179교시 | | | |
| 180교시 | | | |
| 181교시 | | | |
| 182교시 | | | |
| 183교시 | | | |
| 184교시 | | | |
| 185교시 | | | |
| 186교시 | | | |
| 187교시 | | | |
| 188교시 | | | |
| 189교시 | | | |
| 190교시 | | | |
| 191교시 | | | |
| 192교시 | | | |
| 193교시 | | | |
| 194교시 | | | |
| 195교시 | | | |
| 196교시 | | | |
| 197교시 | | | |
| 198교시 | | | |
| 199교시 | | | |
| 200교시 | | | |
| 201교시 | | | |
| 202교시 | | | |

| 시간등록 | | | | | | | | |
|------|-------------|------|------------|-----------|-----|------|---|--------------|
| | 학번번호 | 분반그룹 | 과목명 | 학년/정 기 | 학점 | 과제구분 | 시간 및 강의실 | 담당교수 평가방식 |
| [선택] | CSE4205-004 | | 컴퓨터공학 종합설계 | A/ | 3.0 | 전공필수 | 월[19:20,21,22,23, 24] 19:21(20주차 00 1) / 월[13,14,15(2주 차 12주)] | 이문규 상대평가 |
| [선택] | CSE3206-002 | | 오피레이팅시스템 | 3/ | 3.0 | 전공선택 | 월[13:14,15(2주 차 12주)] | 송민석 상대평가 |
| [선택] | CSE3206-001 | | 오피레이팅시스템 | 3/ | 3.0 | 전공선택 | 화[10:50(00-001)] / 화[10:50(00-120)] | 송민석 상대평가 |

* 수정을 허망하는 과목(수위) 순으로 정렬하기 바랍니다.
* 경과/기말과목은 수강과목을 비롯한 전수과목 미야수로 표시된 과목은 지정된 선수과목을 먼저 이수해야 하는 과목으로서, 본 수강신청화면에서는 해당 과목이 표시되지 않습니다. (수학과목은 예외로는 선수과목)

2017학년도 1학기 수강회향

| 학부 | 컴퓨터공학과 | 학번 | 12114497 |
|----|--------|----|----------|
| 전공 | 컴퓨터공학 | 성별 | 한정 |

교시/교일

| 월 | 화 | 수 | 목 | 금 |
|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| 1교시 [09:00 ~ 09:30] | | | | |
| 2교시 [09:30 ~ 10:00] | | | | |
| 3교시 [10:00 ~ 10:30] | | | | |
| 4교시 [10:30 ~ 11:00] | | | | |
| 5교시 [11:00 ~ 11:30] | 오피레이팅시스템 CSE3206-001 송민석 | | | |
| 6교시 [11:30 ~ 12:00] | 오피레이팅시스템 CSE3206-001 송민석 | | | |
| 7교시 [12:00 ~ 12:30] | | 오피레이팅시스템 CSE3206-001 송민석 | | |
| 8교시 [12:30 ~ 13:00] | | 오피레이팅시스템 CSE3206-001 송민석 | | |
| 9교시 [13:00 ~ 13:30] | | 오피레이팅시스템 CSE3206-001 송민석 | | |
| 10교시 [13:30 ~ 14:00] | | | | |
| 11교시 [14:00 ~ 14:30] | | | | |
| 12교시 [14:30 ~ 15:00] | | | | |
| 13교시 [15:00 ~ 15:30] | 오피레이팅시스템 CSE3206-002 송민석 | | 오피레이팅시스템 CSE3206-002 송민석 | |

□ ○ ◀

- 모바일에서 본 화면입니다.

- 에브리타임, <http://everytime.kr/> : 시간표 제작 및 익명 커뮤니티
 - 추천 시스템 부재
 - 실제 시간표가 수강신청 사이트에 등재 된 후 약 1주일 후 반영

대학 생활을 더 편하고 즐겁게,
에브리타임

350만 대학생을 위한
국내 1위 대학생 서비스 에브리타임!

로그인

에브리타임 회원가입

페이스북으로 시작하기 아이디/비밀번호 찾기

우리 학교 커뮤니티 둘러보기

찾으시는 캠퍼스를 검색하세요.

경희대 53,728명
연세대 신촌캠퍼스 49,815명
성균관대 42,195명
중앙대 36,365명
이화여대 33,525명
한양대 서울캠퍼스 29,418명
총익대 서울캠퍼스 27,250명
고려대 안암캠퍼스 25,117명
단국대 23,813명
숙명여대 21,970명

| 2017년 1학기 | | | | | | |
|--|-----------------------|---|-----------------------|---|--|--------|
| 시간표 1 | | | | | | |
| 8 학점 03/23 16:15 변경 | | | | | | |
| <input type="button" value="공유"/> <input type="button" value="이미지"/> <input type="button" value="설정"/> | | | | | | |
| 시간표 1 기본시간표 | | | | | | |
| 시간표 2 | | | | | | |
| + 새 시간표 만들기 | | | | | | |
| 1교시 | 월 | 화 | 수 | 목 | 금 | |
| 2교시 | | | | | | 오전 9시 |
| 3교시 | | | | | | 오전 10시 |
| 4교시 | | | | | | |
| 5교시 | | | | | | |
| 6교시 | | | | | | 오전 11시 |
| 7교시 | 오피레이팅시스템 이상진 하-001 | | 오피레이팅시스템 이상진 하-222 | | 크로스오버 3 : 사용의 탐색 김상록 이형운 고재민 정민경 60주 년-101 | |
| 8교시 | | | | | | |
| 9교시 | | | | | | |
| 10교시 | | | | | | 오후 1시 |
| 11교시 | | | | | | 오후 2시 |
| 12교시 | | | | | | 오후 3시 |
| 13교시 | | | | | | 오후 4시 |
| 14교시 | | | | | | 오후 5시 |
| 15교시 | | | | | | |
| 16교시 | | | | | | |
| 17교시 | | | | | | |
| 18교시 | | | | | | |
| 19교시 | | | | | | |
| 20교시 | | | | | | |
| 21교시 | | | | | | |
| 22교시 | | | | | | |
| 23교시 | | | | | | |
| 24교시 | | | | | | |
| 25교시 | | | | | | |
| 26교시 | | | | | | |

- 컴퓨터에서 본 화면입니다.

| 시간표 1 | | | | | | |
|--|------------------------------|---|------------------------------|---|---|--------|
| 시간표 2 | | | | | | |
| <input type="button" value=""/> <input type="button" value=""/> <input type="button" value=""/> 학기변경 | | | | | | |
| 시간표 1 시간표 2 | | | | | | |
| | 월 | 화 | 수 | 목 | 금 | |
| 1교시 | | | | | | 오전 9시 |
| 2교시 | | | | | | |
| 3교시 | | | | | | |
| 4교시 | | | | | | 오전 10시 |
| 5교시 | | | | | | 오전 11시 |
| 6교시 | | | | | | |
| 7교시 | 오피레이팅 시스템 이상진 하-001 | | 오피레이팅 시스템 이상진 하-222 | | 크로스오버 3 : 사용의 탐색 김상록 이형 운 고재민 정 민경 60주년-101 | |
| 8교시 | | | | | | 오후 12시 |
| 9교시 | | | | | | 오후 1시 |
| 10교시 | | | | | | 오후 2시 |
| 11교시 | | | | | | 오후 3시 |
| 12교시 | | | | | | 오후 4시 |
| 13교시 | | | | | | 오후 5시 |
| 14교시 | | | | | | |
| 15교시 | | | | | | |
| 16교시 | | | | | | |
| 17교시 | | | | | | |
| 18교시 | | | | | | |

- 모바일에서 본 화면입니다.

- **SNUTT**, <http://snutt.kr/> : 서울대학교 시간표 제작
 - UI/UX 디자인 부재
 - 서울대 자대에만 사용되는 시스템
 - 추천 시스템 부재

SNUTT 2017-1▼ 강의 찾기 내 강의 / 0학점 저장하기

과목 이름 - 예) 컴개실 검색

| 코드 | 번호 | 이름 | 구분 | 개설학과 | 학년 | 학점 | 시간 | 장소 | 교수 | 정원 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|------|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------|--|--|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|--|---------------------|--|--|--|--|--|------|--|--|--|--|--|
| 귀찮지 않은 식단 앱, 식사 출시! 아기자기한 식단 위젯을 만나보세요! 다운로드 하러 가기  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>월요일</th> <th>화요일</th> <th>수요일</th> <th>목요일</th> <th>금요일</th> <th>토요일</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0교시 08:00-09:00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1교시 09:00-10:00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2교시 10:00-11:00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3교시 11:00-12:00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4교시 12:00-13:00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5교시 13:00-14:00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6교시 14:00-15:00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7교시 15:00-16:00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8교시 16:00-17:00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9교시 17:00-18:00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10교시 18:00-19:00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11교시</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | | | 월요일 | 화요일 | 수요일 | 목요일 | 금요일 | 토요일 | 0교시 08:00-09:00 | | | | | | 1교시 09:00-10:00 | | | | | | 2교시 10:00-11:00 | | | | | | 3교시 11:00-12:00 | | | | | | 4교시 12:00-13:00 | | | | | | 5교시 13:00-14:00 | | | | | | 6교시 14:00-15:00 | | | | | | 7교시 15:00-16:00 | | | | | | 8교시 16:00-17:00 | | | | | | 9교시 17:00-18:00 | | | | | | 10교시 18:00-19:00 | | | | | | 11교시 | | | | | |
| 월요일 | 화요일 | 수요일 | 목요일 | 금요일 | 토요일 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0교시 08:00-09:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1교시 09:00-10:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2교시 10:00-11:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3교시 11:00-12:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4교시 12:00-13:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5교시 13:00-14:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6교시 14:00-15:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7교시 15:00-16:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8교시 16:00-17:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9교시 17:00-18:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10교시 18:00-19:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11교시 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- 컴퓨터에서 본 화면입니다.

SNUTT

과목 이름 - 예) 컴개실 검색

귀찮지 않은 식단 앱, 식사 출시!
 아기자기한 식단 위젯을 만나보세요!
[다운로드 하러 가기](#)


| 월 | 화 | 수 | 목 | 금 | 토 |
|--------------------|---|---|---|---|---|
| 0교시 08:00-09:00 | | | | | |
| 1교시 09:00-10:00 | | | | | |
| 2교시 10:00-11:00 | | | | | |
| 3교시 11:00-12:00 | | | | | |
| 4교시 12:00-13:00 | | | | | |

- 모바일에서 본 화면입니다.

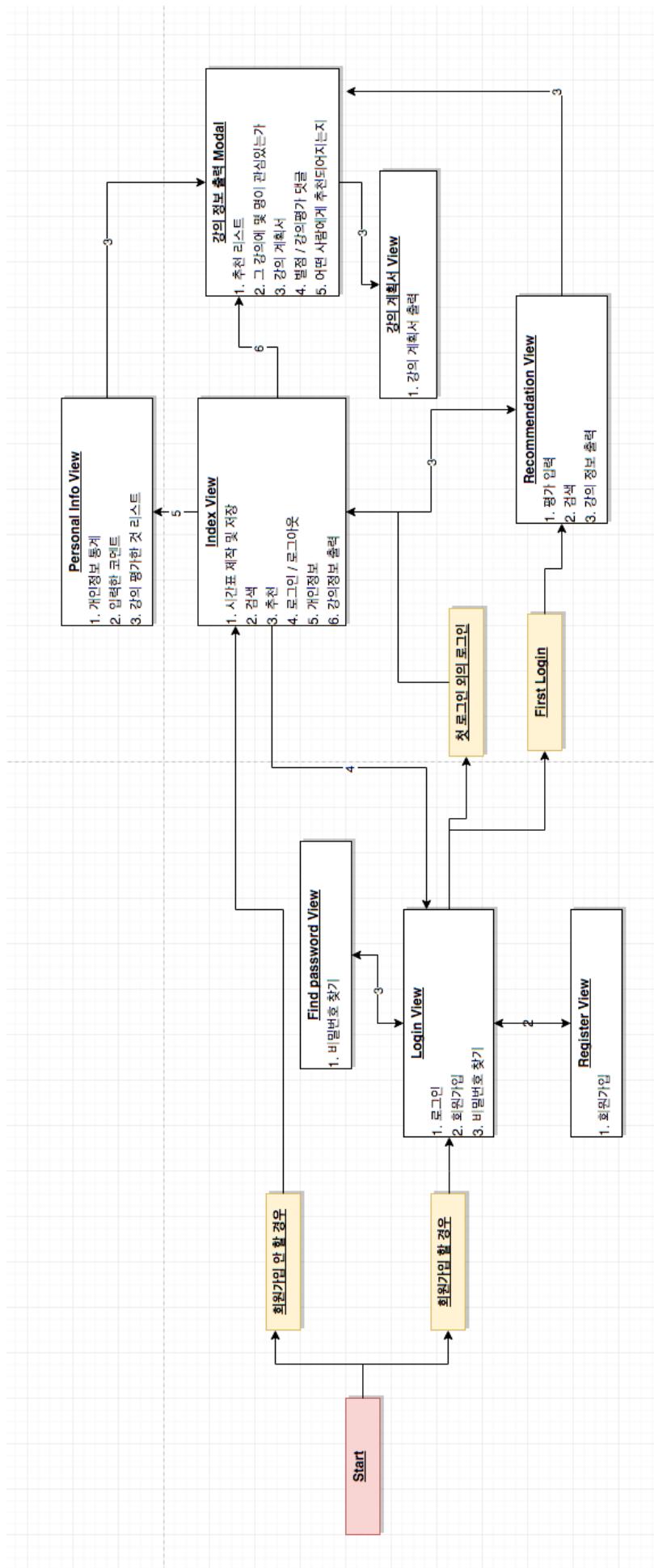
- 주관식 강의백서,<https://goo.gl/PKoyQc> : 인하대학교 주관식 강의백서
 - 불편한 UI/UX
 - 어려운 검색, 강의에 대한 자료의 낮은 가독성
 - 모바일 최적화 부재
 - 단순한 엑셀자료, 데이터 부족

| 번호 | 강의명 | 교수명 | 결과확인 |
|----|----------------|-----|------|
| 1 | 3D프린팅의 이해 | 이재원 | (확인) |
| 2 | 경영학의 이해 | 윤여준 | (확인) |
| 3 | 경영PC활용A | 구대환 | (확인) |
| 4 | 경영PC활용B | 구대환 | (확인) |
| 5 | 경영학의 이해 | 매초 | (확인) |
| 6 | 공학과 여성 | 이경자 | (확인) |
| 7 | 광고와 생활 | 임수현 | (확인) |
| 8 | 교양가창 | 조병욱 | (확인) |
| 9 | 국제개발협력의 이해 | 김용호 | (확인) |
| 10 | 기업가 정신과 창업 | 소국천 | (확인) |
| 11 | 기업수요지향기술 종합설계 | 최종식 | (확인) |
| 12 | 기초수학A | 이영진 | (확인) |
| 13 | 기초수학B | 이영진 | (확인) |
| 14 | 기초일본어 | 최태화 | (확인) |
| 15 | 논리학의 이해 | 우환식 | (확인) |
| 16 | 동화와 마법의 상상력 | 김미령 | (확인) |
| 17 | 리더십 개발을 위한 멘토링 | 이명규 | (확인) |
| 18 | 민법의 이해 | 최홍섭 | (확인) |
| 19 | 범죄와 사회 | 강은영 | (확인) |
| 20 | 범죄와 사회 | 심영주 | (확인) |
| 21 | 법학의 이해 | 심영주 | (확인) |
| 22 | 비즈니스커뮤니케이션 | 김진상 | (확인) |
| 24 | 생활 중국어 회화 | 한서영 | (확인) |
| 25 | 생활속의 경제원리A | 김종철 | (확인) |
| 26 | 생활속의 경제원리B | 김종철 | (확인) |
| 27 | 생활속의 경제원리C | 김종철 | (확인) |
| 28 | 생활속의 경제원리D | 김종철 | (확인) |
| 29 | 서양 음악사A | 반율리 | (확인) |

- 기존 프로젝트와 제안 내용과의 차이 및 기존 문제 해결 방안
 - 추천 시스템
 - 사용이 간편한 UI/UX
 - 다양한 환경에서 사용 가능 해야 한다.
- 기술적인 어려움
 - 특정 OS 기반이 아닌 브라우저 기반의 디바이스 최적화
 - 다양한 브라우저 호환 필요
 - 특정 기간에 급격히 늘어나는 요청에 대한 대응 필요
 - 짧은 연산에 의해 로드가 커져 시스템을 분리 필요
 - 단순하게 RDBMS를 폴링하는 방식은 급격히 늘어나는 요청에 제대로 대응이 힘듬
 - 시스템의 분리로 인한 시스템간의 효율적인 통신 방법의 필요성
 - 강의에 해당하는 데이터를 정보 통신처에서 직접 얻지 못해 크롤링을 하여 사용함
 - 크롤링이 적절하게 모두 이뤄지는지에 대해 검토 필요
 - 데이터가 모두 공통적인 속성을 갖고 있지 않아 적절한 평가와 추천을 위해 데이터가 공유 필요함
 - 크롤링 하는 데이터가 정규화되어 있지 않아서 사용하기 위해서는 한번더 가공이 필요함
 - 악의적 데이터 입력과 추천 몰림 현상으로 적절한 추천이 이뤄지지 않을 수도 있음
 - 이 악의적 데이터를 어떻게 관리할지에 대한 정책이 필요함
 - 새로 추가되는 강의를 추천할 때 어떠한 방식으로 할 지에 대한 방식 또한 고민이 필요
 - 새로 추가되는 강의는 평가를 할 수 없음

개발 내용

- 개발 플랫폼 : **Web**
 1. 높은 호환성(OS에 국한되지 않음)
 2. 자바스크립트 기반의 높은 확장성
 3. 상대적으로 많은 라이브러리와 자료 존재
 4. 서버 언어로 `Node.js` 를 사용하여 런닝 커브를 최소화
- 상세 요구사항
 - 기능적 요구사항 (functional requirements)
 - 과목 recommendation systems
 - 시간표 제작
 - 모바일 환경을 고려한 반응형 웹
 - 기존보다 쉽고 간편한 검색
 - 비기능적 요구사항 (non-functional requirements)
 - 해당 과목에 관심이 있는 인원 명시를 통한 경쟁 가능성 제시로 수강 인원 분산 유도
 - 추천 시스템 사용 유도
 - 플로우차트(다음페이지 상세)



플로우차트입니다. 가로로 출력했습니다.

개발 방법

- Web Application 개발을 위한 Open Source
 - React
 - facebook에서 만든 유저인터페이스 라이브러리
 - 페이스북, 인스타그램, 넷플릭스와 같은 웹 기반의 서비스에서 가장 널리 쓰고 있는 자바스크립트 프레임워크
 - 향후 모바일 앱을 만들때도 React-native 를 사용해서 쉽게 포팅이 가능하다.
 - UI를 component를 통해서 UI의 재사용이 쉬워진다.
 - VIRTUAL DOM이라는 개념을 사용해서 상태의 변경에 반응하여 UI가 자동으로 변화되는 것이 특징
 - Babel
 - ES6 와 ES7 모든 웹 브라우저에서 호환 가능하도록 변환해주는 transcompiler
 - Redux
 - 페이스북이 제시한 새로운 Flux 아키텍처의 구현체
 - React 로 이루어진 앱에서 효율적인 데이터 흐름을 위해 사용하는 라이브러리
 - Eco-system 이 성공적으로 유지되고 있어서 많은 사람들이 Redux 기반의 라이브러리를 만들어내고 있다.
 - Node.js
 - Javascript 다양한 환경에서 사용할 수 있는 런타임 환경으로써, Non-blocking I/O와 단일 스레드 이벤트 루프를 통한 높은 처리 성능이 특징. 브라우저 기반의 자바스크립트를 확장
 - Javascript 기반이기 때문에, 상대적으로 프론트엔드와 같이 준비하기에는 런닝 커브가 낮다.
 - 내부 웹서버의 성능이 좋아서 상대적으로 배포가 쉽다.
 - express
 - Node.js 에서 가장 많이 쓰이는 웹 프레임워크
 - passport
 - Node.js 에서 가장 많이 쓰이는 유저 인증을 위한 미들웨어
 - SASS
 - CSS 를 확장하는 pre-processor
 - webpack
 - Javascript 와 각종 정적파일의 모듈화와 개발 서버를 제공해주는 라이브러리
 - mysql
 - 가장 널리 쓰이고 있는 오픈소스 RDBMS
 - redis
 - 메모리 기반의 key/value NoSQL DBMS
 - lodash
 - 자바스크립트 기능 확장 라이브러리
 - beautifulsoup4
 - 파이썬기반의 html 파싱 라이브러리

- 추천 : 특정 교수님의 강의를 추천해줍니다.

- 사용하는 방식 : Collaborative filtering

- 유사도 측정

1. Cosine-similarity : 가장 많이 사용하는 방식. sparse한 데이터에 적합합니다.
2. Manhattan Distance / Euclidean Distance : Missing value가 적을 때 효과를 발휘한다. dense한 데이터에 많이 사용합니다.
3. Pearson Correlation Coefficient : grade-inflation 이 있는 곳에 적합합니다.

- 저희의 점수 입력방식은 학생들이 모든 데이터를 입력할 것이라 보장이 없기에 sparse한 데이터 구조를 띄게 될 것입니다.

- 그래서 시작을 Cosine-similarity로 하게 되었습니다.
 - 이후 MAE가 낮게 나와 신뢰도가 낮게 판단이 된다면 다른 방식을 찾아 반영할 예정입니다.

- 실제 구현하는 방식

1. 먼저 개인의 강의 성향을 파악하기 위해 수강했던 과목에 점수를 입력하게 됩니다.(1점 ~ 10점)
2. 입력받은 점수를 기반으로 각 사용자들과 Similarity를 구하게 됩니다. 이 방식으로 Cosine-similarity를 사용합니다.
3. 유사도를 구하여 가장 유사도가 높은 K명의 집단을 구합니다.
 - 여기서 저희는 계산횟수와 신뢰성을 높이기 위해 과내에서 검색을 하게 됩니다.
4. K명의 유사집단 내에서 제가 듣지 않은 과목을 찾고 그 과목에 해당하는 예상 평점을 유사도를 이용하여 계산합니다.
5. 이후 이 예상 평점이 높은 과목을 추천하게 됩니다.
 - 만약 그 과목을 수강하고 이후에 그 과목에 대한 평점을 입력 했을 때 MAE를 계산하게 됩니다.
 - 주기적으로 유저의 MAE를 확인하여 제대로 추천이 되고 있는지 판단하여 알고리즘을 개선합니다.

- 가용 가능한 data sources

- sugang.inha.ac.kr에서 수강가능한 시간표
- 예전 총학생회에서 조사한 주관식 교양 백서
- 인하대학교 정보통신처에서 학생들의 수강신청 기록들
 - 위 사항은 정보통신처에서 연락을 주지 않아 불가능할 것으로 예측됩니다.
- '인하대학교 시간표'에서 데이터 요청
 - 위 데이터는 입력 받아 사용할 알고리즘(cosine-similarity)를 파이썬과 몽고디비를 이용하여 구현해보는데 사용했습니다.
 - 결과

| id | group | title | grade | credit | class_type | time | instructor |
|------|-------|-------------|-------|--------|------------|--------------------------------------|------------|
| 2917 | | 의사소통 영어: 중급 | 1 | 3 | 교양필수 | 월7,8,9,목1,2,3(60주년-701) | 잉글스 |
| 3373 | | 데이터통신 | 3 | 3 | 전공선택 | 월13,14,15,수13,14,15(화-222) | 노영태 |
| 4062 | | 오퍼레이팅시스템 | 3 | 3 | 전공선택 | 화10,11,12(화-120) /목4,5,6(화-001) | 송민석 |
| 4434 | | 인터넷 프로그래밍 | 2 | 3 | 전공선택 | 수4,5,6,7(화-001) /목16,17,18,19(화-324) | 이영석 |
| 4614 | | 데이터베이스 | 3 | 3 | 전공선택 | 수10,11,12(화-120) /금13,14,15(화-220) | 최범기 |
| 4769 | | 문제해결기법 | 3 | 3 | 전공선택 | 수19,20,21,22,23,24(화-121) | 이문규 |

- 위 과목을 들을 예정이던 학생과 비슷한 성향을 가진 학생을 찾아 유사도를 판단하고 그 유사도를 가진 학생들이 내가 선택하지 않은 어떤 과목을 선택했는지에 대해 검토해 보았습니다.

```
/Library/Frameworks/Python.framework
It works
( '3779', 2.714389224171833)
( '4615', 2.0514159629793616)
( '3371', 2.0514159629793616)
( '5083', 2.0477225575051663)
( '2617', 0.7302967433402214)
( '3062', 0.6666666666666667)
( '3780', 0.5477225575051661)
( '4202', 0.5477225575051661)
( '2888', 0.5000000000000001)
( '3068', 0.5000000000000001)
( '4462', 0.5000000000000001)
( '4199', 0.3651483716701107)
( '5070', 0.3651483716701107)
( '3199', 0.3651483716701107)
( '4063', 0.3651483716701107)
( '5350', 0.3651483716701107)
( '3782', 0.3651483716701107)
( '2743', 0.3651483716701107)
```

- 유사도 측정 후 가중치를 둘 과목에 합을 구한 결과입니다. 이 결과를 변환해 보면

| id | title | class_type | time | instructor |
|------|-------------|------------|------------------------------------|------------|
| 2617 | 의사소통 영어: 중급 | 교양필수 | 월1,2,3,수4,5,6(60주년-805) | 헨브리 |
| 3062 | 의사소통 영어 | 교양필수 | 월10,11,12,목4,5,6(60주년-706) | 코너 |
| 3371 | 데이터베이스 | 전공선택 | 월13,14,15(화-120) /수16,17,18(화-001) | 이주홍 |
| 3779 | 오퍼레이팅시스템 | 전공선택 | 화4,5,6(화-001) /목10,11,12(화-220) | 송민석 |
| 4615 | 데이터통신 | 전공선택 | 수10,11,12,목10,11,12(화-001) | 타메르 |
| 5083 | 지식재산 이론과 실제 | 교양선택 | 금1,2,3,4,5,6(60주년-511) | 최규승 |

- 이러한 과목을 다른 학생들은 선택했던것을 알 수 있습니다.

- 크롤링한 데이터를 바로 사용할 수 있는 상태가 아니기 때문에 가공이 필요

월1,2,3,수4,5,6(2북695)

월1,2,3(2북463A) /수9,10,11(2북463B)

월1,2,3,수1,2,3(2북467)

월1,2,3,수1,2,3(2북467)

월1,2,3,화4,5,6(2북671)

월1,2,3,4,5,6(2북474)

월1,2,3,금9,10,11(2동252)

월1,2,3,목4,5,6(2동254)

월1,2,3,수4,5,6(5동505)

월1,2,3,4(5서455) /금9,10,11,12,13,14,15,...

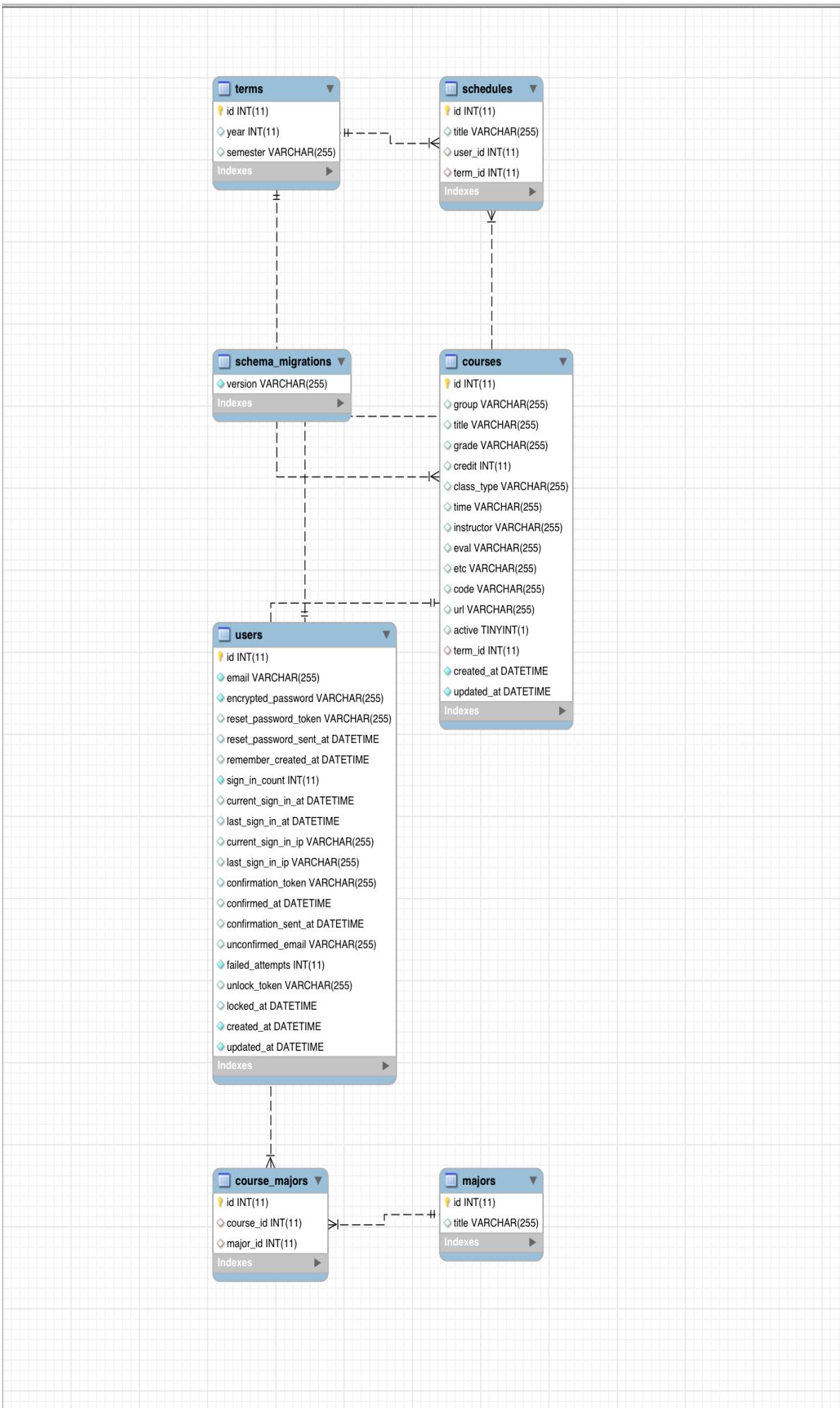
월1,2,3(2남225) /금4,5,6(2남227)

월1,2,3,화9,10,11(2남227)

월1,2,3,4,5,6(2남409)

- 크롤링한 데이터의 시간 부분을 예로 들면 각 시간이 균일하게 나타나지 않는 것을 볼 수 있습니다.
- 이것을 어떻게 균일하게 만들고 자동화 시킬지에대한 고민 또한 필요합니다.

- DB구성 예정(다음페이지 상세)



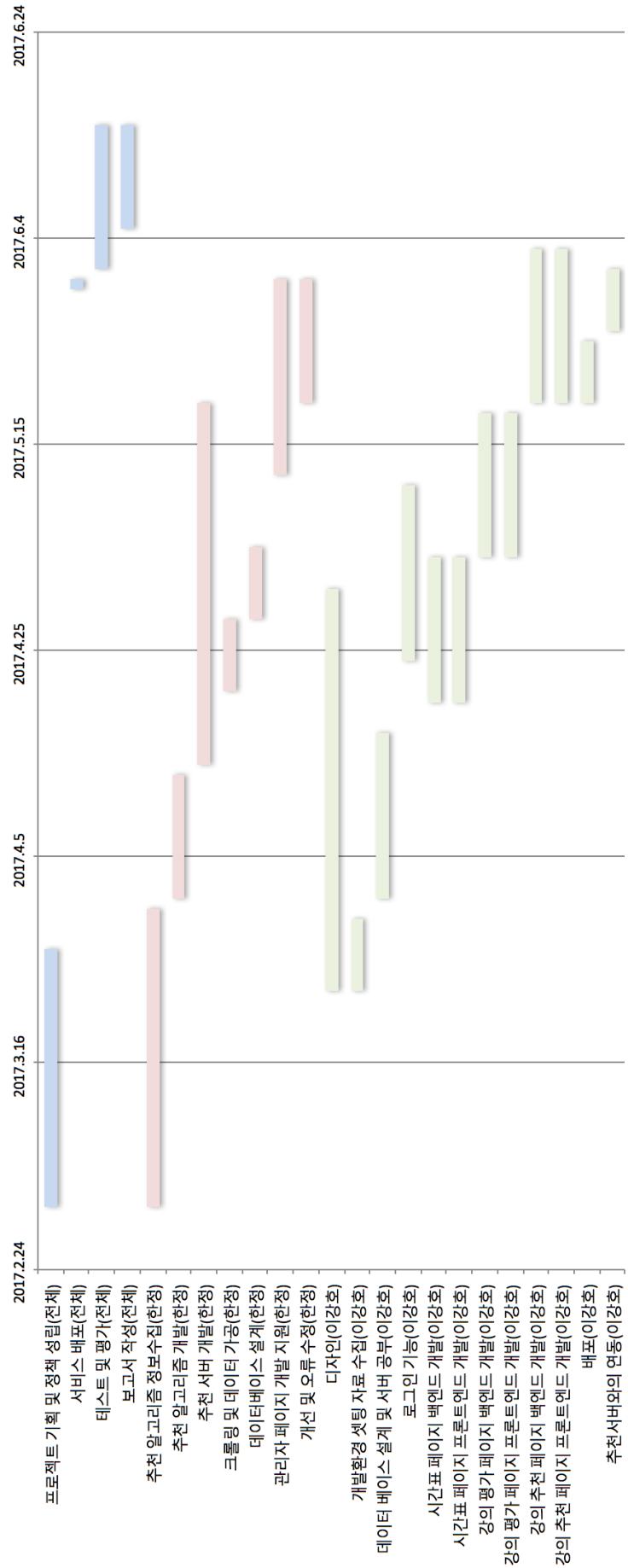
- 추후에 다른 DB 테이블이 추가/삭제/변경 될 수 있습니다.

- 윤리, 정책 등 비기술적 고려사항
 - 평가가 이뤄지는 시기(6월)가 수강신청이 실제로 이뤄지지 않는 시기
 - 학생들의 지속적인 유입 방안 필요
 - 정보 수집 범위
 - 회원 가입시 정보 수집에 대한 동의
 - 개인정보 없이 직접적인 강의 평가를 받아 정보 누적
 - 학생들의 악의적으로 입력하는 데이터의 필터링 문제

계획 및 일정 (Plan and schedule)

- 프로젝트 규모 산정
 - 예상 소요기간
 - 기획 및 디자인 : 2017.03.02 ~ 2017.03.27
 - 개발 기간 : 2017.03.27 ~ 2017.05.31
 - 성과 측정 기간 : 2017.06.01 ~ 2017.06.15
 - 프로젝트 규모 : 두개의 서버(추천서버, 웹서버)와 8개(예정)의 뷰
- 요소 작업들에 대한 roadmap 구성
 - Gantt chart를 이용한 각 구성 작업 당 소요 기간(다음페이지 상세)

캡핑스톤 조 Gantt Chart



간트차트입니다.

- 평가기준
 - 알고리즘 개선에 따라 강의 추천의 정확도가 올라가는 것을 확인
 - MAE(Mean Absolute Error) : 예측 점수와 실제 점수의 차이를 측정하여 평균을 낸다. 이를 통해 해당 알고리즘의 정확성과 가중치를 판단 할 수 있습니다.

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |p_i - a_i|}{n}$$

- MAE값이 낮을 수록 점수 예측이 잘 된것이고 신뢰성있게 추천이 되었음을 의미합니다.
- 추천 시스템 연산의 속도
 - 사용자의 요청에 따라 추천을 해줘야하는데 이때 많이 일어나게 되는 연산을 어떻게 나누게 될 지에 대해, 데이터 관리를 어떻게 할지에 대해 평가가 이뤄져야 합니다.
- 사용자의 웹/모바일 환경 접근성 향상 및 기존 사이트보다 편리한 UI/UX 제공 여부

참고문헌

- Stanford Jeffrey D. Ullman *mining massive datasets* 강의 수업자료 (<http://infolab.stanford.edu/~ullman/mmds/ch9.pdf>)
- 카이스트 제 8회 ROSAEC 워크샵자료 *Recommendation System* "협업 필터링을 중심으로" (<http://rosaec.snu.ac.kr/meet/file/20120728b.pdf>)
- 미네소타 대학 Technical Report, "Application of Dimensionality Reduction in Recommender System -- A Case Study"
- mahout을 이용한 recommendation system Overview(<https://mahout.apache.org/users/recommender/recommender-documentation.html>)
- mysql-python connector overview(<https://dev.mysql.com/doc/connector-python/en/connector-python-connectargs.html>)
- facebook official React document(<https://facebook.github.io/react/>)
- Redux offical document(<http://redux.js.org/>)
- Express official document(<https://expressjs.com/en/api.html>)
- Webpack2 offical document(<https://webpack.js.org/>)
- Mostly adequate guide to FP (in javascript) (<https://www.gitbook.com/book/drboolean/mostly-adequate-guide/details>)
- BeautifulSoup4 official document(<https://www.crummy.com/software/BeautifulSoup/bs4/doc/>)
- Amazon Web Service official Document(<https://aws.amazon.com/ko/documentation/>)

- 인사이드 자바스크립트([http://www.hanbit.co.kr/store/books/look.php?
p_code=B6479856408](http://www.hanbit.co.kr/store/books/look.php?p_code=B6479856408))