



국민대학교
전자정보통신대학
컴퓨터공학부

캡스톤 디자인 I

종합설계 프로젝트

프로젝트 명	<i>Never Forget</i>
팀 명	<i>잊지말아조</i>
문서 제목	결과보고서


Version	1.2
Date	2020-06-06

팀원	이윤진 (조장)
	강시현
	변승훈
	왕유권
	유상규
	이영한

CONFIDENTIALITY/SECURITY WARNING


이 문서에 포함되어 있는 정보는 국민대학교 전자정보통신대학 컴퓨터공학부 및 컴퓨터공학부 개설 교과목 캡스톤 디자인 I 수강 학생 중 프로젝트 “Never Forget”를 수행하는 팀 “잊지말아조”의 팀원들의 자산입니다. 국민대학교 컴퓨터공학부 및 팀 “잊지말아조”의 팀원들의 서면 허락없이 사용되거나, 재가공 될 수 없습니다.

문서 정보 / 수정 내역

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	결과보고서		
	프로젝트 명	Never Forget	
	팀 명	잊지말아조	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2020-06-06


Filename	중간보고서-NeverForget.doc
원안작성자	이윤진, 강시현, 변승훈, 왕유권, 유상규, 이영한
수정작업자	전원

수정날짜	대표수정 자	Revisio n	추가/수정 항목	내 용
2020-06-04	전원	1.0	최초 작성	
2020-06-05	전원	1.1	내용 추가	현실적 제한요소 및 해결방안 추가
2020-06-06	전원	1.2	내용 추가	결과물목록 및 매뉴얼 추가

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	결과보고서		
	프로젝트 명	Never Forget	
	팀 명	잊지말아조	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2020-06-06

목 차

개요	4
프로젝트 개요	4
추진 배경 및 필요성	4
개발 내용 및 결과물	6
목표	6
연구/개발 내용	7
알고리즘	7
복습 리스트 선정 정책	7
시스템 기능 요구사항	8
시스템 비기능(품질) 요구사항	10
시스템 구조 및 설계도	11
초기 아키텍처	11
변경된 아키텍처의 최종 버전	11
변경된 원인	12
활용/개발된 기술	12
Front-End	12
Back-End	12
현실적 제한 요소 및 그 해결 방안	12
소프트웨어	12
해결방안	13
하드웨어	13
해결방안	13
그 외	13
해결방안	13
결과물 목록	13
기대효과 및 활용방안	14
자기평가	15
참고 문헌	15
부록	16
사용자 매뉴얼	16
테스트 케이스	17
Never Forget에 대한 기술 문서	17

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	결과보고서		
	프로젝트 명	Never Forget	
	팀 명	잊지말아조	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2020-06-06

1 개요

1.1 프로젝트 개요

독일의 심리학자 헤르만 에빙하우스의 망각 곡선 가설에 의하면 학습은 시간이 지남에 따라 손실되는 정도가 커진다. 거의 모든 사람들이 새로운 지식을 의식적으로 반복적인 학습을 하지 않으면 잊어버리게 된다.

본 프로젝트는 이러한 사람의 특성을 이용한 자기관리학습전용 웹 어플리케이션 개발이다. 사용자가 새로운 지식을 학습하면, 이에 따른 속달 반복 전용 학습 스케줄러를 제시하고 실행, 스케줄러의 학습 진척 상황에 맞춰 해당 지식의 관련된 학습 자료 및 동영상 강의 추천으로 망각 곡선을 따라 최대한 학습한 지식을 망각하지 않도록 보완해주는 데 목적이 있다.


1.2 추진 배경 및 필요성



이미지 출처 : <http://pneomontor.tistory.com/28>

헤르만 에빙하우스(1850-1909)는 1885년 『기억에 관하여』라는 저서를 통해 망각과 관련한 재미있는 실험 결과를 발표하였는데 그 내용은 다음과 같다.

실험 대상자들에게 무의미한 철자를 암기하도록 시킨 뒤 집단 별로 시간을

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	결과보고서		
	프로젝트 명	Never Forget	
	팀 명	잊지말아조	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2020-06-06

달리하여 일정 시간 후 얼마나 기억하고 있는지를 체크하여 시간에 따른 망각 정도를 알아보는 것이다.


실험을 진행한 결과 실험 참여자들은 학습 직후 10여분이 지나면 학습했던 내용의 58%를 기억하고, 하루가 지나면 33%를 기억하였다. 즉 실험참여자들은 학습 직후 망각이 시작되어 9시간까지 급격한 속도로 학습 내용을 잊는다는 것을 확인할 수 있다.

복습을 하지 않았을 때의 기억량은 위 그래프에서의 **붉은색 함수**와 같다.

이를 통해 우리는 복습을 하지 않으면 학습내용의 80% 정도를 잊어버리고, 복습을 하더라도 복습 타이밍에 따라 기억률이 달라진다는 놀라운 사실을 알 수 있다. 그 이후 인지심리학자들은 망각의 속도를 늦출 수 있는 방법, 즉 장기기억을 위해 필요한 복습의 시기와 횟수에 관심을 갖고 연구하기 시작했다. 후속실험의 결과 학습직후 9시간까지 망각의 속도가 가장 빠르기 때문에 최초의 복습은 학습직후 10분 이내에, 두 번째 복습은 하루 이내, 세 번째 복습은 1주일 이내, 네 번째 복습은 1달 이내에 할 것을 추천했다. 이처럼 4차례 복습을 하고 나면, 다섯 번째 복습은 언제 하더라도 기억이 유지된다고 한다. 후속 연구자들은 일정 시간 내에 복습을 반복하게 되면 망각곡선이 점차 완만해져 학습 내용을 잊지 않게 된다는 것을 알아낸 것이다.

분명 공부했던 내용인데 다시 보니 하나도 모르겠다는 생각이 든 적이 있을 것이다. 특히 우리는 시험공부를 하면서 수업시간에 배운 내용이 머리 속에 그대로 저장돼있으면 얼마나 좋을까라고 생각한다. 배울 것이 쏟아지는 정보화 시대에서, 학습을 하는 모든 사람들에게 계획적인 학습 스케줄러는 필수이다.

기억의 종류에는 단기기억과 장기기억이 있다. 우리는 학습을 통하여 얻은 단기기억을 망각하지 않고 장기기억으로 바꾸고 싶어한다. 위의 그림처럼 헤르만 에빙하우스의 망각곡선에 기초하여 주기적으로 복습을 함으로써 망각을 줄이고 지연시키며 학습한 내용을 장기적으로 보존할 수 있다.

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	결과보고서		
	프로젝트 명	Never Forget	
	팀 명	잊지말아조	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2020-06-06

2 개발 내용 및 결과물

2.1 목표

헤르만 에빙하우스의 망각 곡선 가설에 의하면 학습은 시간이 지남에 따라 손실되는 정도가 커진다. 따라서 본 프로젝트는 에빙하우스의 망각곡선을 기반으로 한 알고리즘을 제작하여 해당 알고리즘을 통한 효율적인 복습 일정을 추천해주는 자기관리 학습전용 웹 어플리케이션 개발을 목표로 한다.

사용자가 새로운 학습을 추가하고 이를 완료하면 알고리즘에 따라서 반복학습 스케줄러를 제시한다. 1개월동안 4회의 복습 일정을 추천하고 복습이 완료된 해당 지식과 관련된 학업 자료 및 동영상 강의 추천으로 최대한 학습한 지식을 망각하지 않도록 보완해주는 데 목적이 있다.

결과적으로 이 웹 어플리케이션에서 제공하고자 하는 목표 기능은 다음과 같다.

1. 해당 날짜에 복습해야 할 리스트


- 복습할 과목과 내용
- 현재 복습 횟수 & 총 복습해야할 횟수
- 완료 유무

2. 해당 날짜에 공부해야 할 리스트

- 공부할 과목과 내용
- 완료 유무

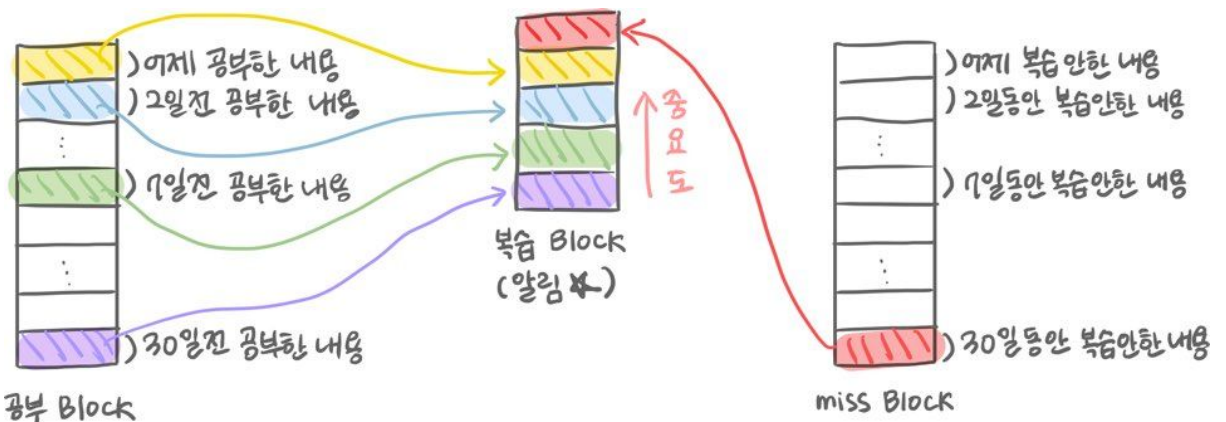
3. 복습 진도 현황

- 복습이 완료되면 해당 내용 관련 자료 및 동영상 강의 추천
- 복습 중도 포기시 리스트 업데이트

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	결과보고서		
	프로젝트 명	Never Forget	
	팀 명	잊지말아조	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2020-06-06

2.1.1 연구/개발 내용

2.1.1.1. 알고리즘




이 프로젝트에서 사용할 알고리즘의 아이디어는 다음과 같다. 총 3개의 block을 생성하는데, 이 block들은 각각 공부한 내용이 담긴 공부 block, 해당하는 날 복습해야 할 내용이 담긴 복습 block, 그리고 정해진 날짜에 복습을 하지 못한 내용이 담긴 miss block이다. 에빙하우스의 망각곡선을 기반으로, 한 내용당 복습 주기는 1일, 3일, 7일, 30일로 총 4번을 복습하도록 설정하였다. 그리고, 복습한지 30일 이후로는 기억력이 20% 이하로 떨어지기 때문에 복습의 의미가 없다고 간주하여 block에서도 제외하였다.

알고리즘을 만들기 전에, 당일 복습해야 할 내용들의 우선순위를 설정해야 했는데, 30일동안 복습을 하지 않은 내용이 다음 날이면 block에서 사라지기 때문에 가장 우선순위를 높게 설정하였다. 다음으로, 1일, 3일, 7일, 30일 전에 공부한 내용을 순서대로 복습하도록 우선순위를 설정하였다.

2.1.1.2. 복습 리스트 선정 정책

복습 리스트에 보여질 복습 내용들을 토대로 복습 우선순위와 복습리스트에서

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	결과보고서		
	프로젝트 명	Never Forget	
	팀 명	잊지말아조	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2020-06-06

제외될 내용을 정하였다.

1. 복습리스트에 보여질 복습 내용

- 복습이 한번도 되지 않은 내용
- 복습을 1회 한 내용
- 복습을 2회 한 내용
- 복습을 3회 한 내용

2. 복습 우선순위 높은 것

- 1) 복습을 한번도 하지 않은 내용
- 2) 복습을 1회 한 내용
- 3) 복습을 2회 한 내용
- 4) 복습을 3회 한 내용
- 5) 복습을 3회 한 내용


위 우선순위 들 중 동등한 우선순위를 가진 내용이 있으면 다음 규칙을 적용한다.

- 공부한 날짜를 기준으로 가장 오래된 것을 큰 우선순위를 둬.
- 우선순위가 같다면 지난 테스트에서 더 낮은 점수를 획득한 내용을 더 높은 우선순위로 둬.

3. 복습리스트에서 제외될 내용

- 공부 후 복습한 지 30일 이상 된 내용
- 1회 복습 후 복습한 지 30일 이상 된 내용
- 2회 복습 후 복습한 지 30일 이상 된 내용
- 3회 복습 후 복습한 지 30일 이상 된 내용
- 테스트 결과 10% 이하의 점수를 얻은 내용

2.1.2 시스템 기능 요구사항


 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	결과보고서		
	프로젝트 명	Never Forget	
	팀 명	잊지말아조	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2020-06-06

2.1.3 시스템 비기능(품질) 요구사항

요구사항	내용	달성 여부
사용성	사용하기 쉬운 기능과 명확한 인터페이스 방문자는 필요한 정보와 콘텐츠를 가장 빠른 속도로 찾을 수 있습니다.	달성
효율성	시스템은 7 × 24 시간 동안 연속적으로 실행될 수 있습니다. 특히 시스템 장애시 신속하게 대기 시스템으로 전환 할 수 있다.	미달성
성능	시스템은 동시에 100 명까지 사용할 수 있으며 페이지 응답 시간은 6 초를 초과 할 수 없습니다.	미달성
안정성	고객의 개인정보 암호화 관리합니다.	미달성

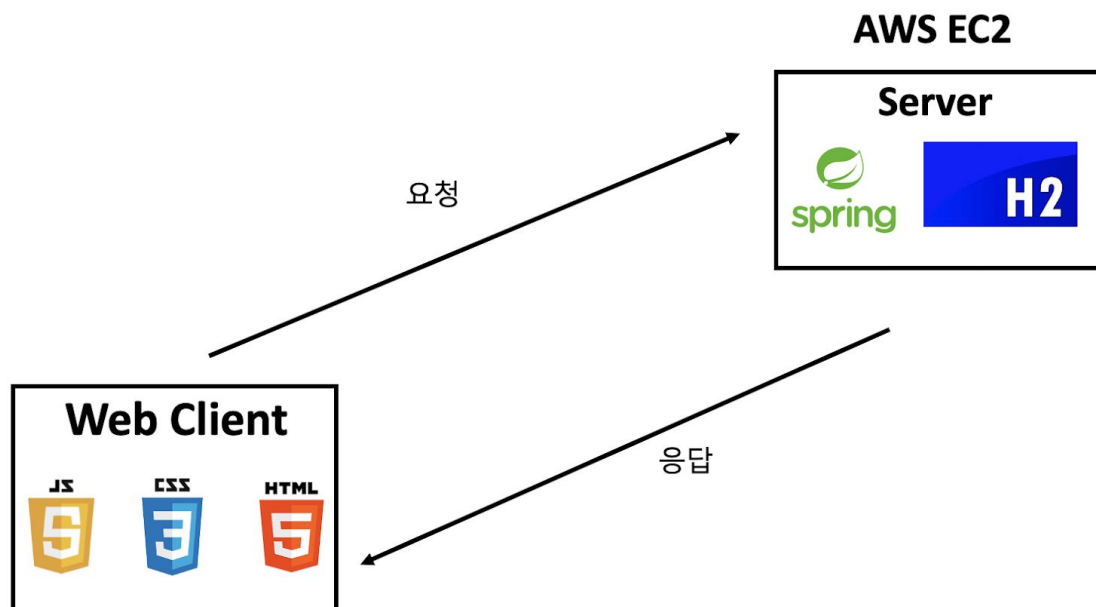
미달성 요구사항의 문제원인

1. 관련된 지식 부족
2. 프로젝트 목표에 더 충실하기 위해서 다른 작업에 시간을 할애

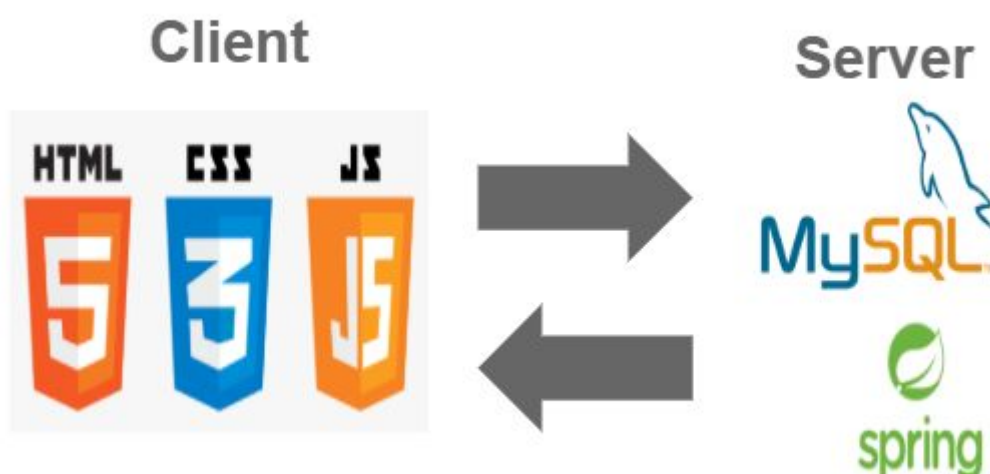
 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	결과보고서		
	프로젝트 명	Never Forget	
	팀 명	잊지말아조	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2020-06-06


2.1.4 시스템 구조 및 설계도

2.1.4.1. 초기 아키텍처



2.1.4.2. 변경된 아키텍처의 최종 버전



 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	결과보고서		
	프로젝트 명	Never Forget	
	팀 명	잊지말아조	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2020-06-06

2.1.4.3. 변경된 원인

springboot 내에 JPA 기능을 사용하지 않기 위해서 H2에서 익숙한 MySQL로 변경했다.

2.1.5 활용/개발된 기술

2.1.5.1. Front-End

- JavaScript를 통해 UI에서 작동하는 이벤트 처리
- User가 사용할 웹 페이지 디자인 설계해서 html에 적용


2.1.5.2. Back-End

- AWS의 Server전용 DB를 구축 및 운용
- DataBase 설계를 통해 필요한 Table를 만들고 정규화 실시
- Spring Boot를 활용해 Back-End처리

2.1.6 현실적 제한 요소 및 그 해결 방안

2.1.6.1. 소프트웨어

한정적이므로 서버사이드 렌더링 방식중 하나인 React 자바스크립트 라이브러리를 고려 했을 경우 학습해야할 양이 너무 많다. 또 현재 팀원 구성이 수학과 3명과 소프트웨어학부 3명으로 이루어져 있으며, 웹 프로그래밍을 실제로 해본 학생이 없어서 일단 처음엔 기본 js를 사용하여 구현을 하고 이후의 상황을 고려하여 여유가 있을때 React로 코드를 변경하는 방향으로 계획중이다우리 어플리케이션 특성상 사용자 UI를 사용하면서 변경되는 부분이 굉장히

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	결과보고서		
	프로젝트 명	Never Forget	
	팀 명	잊지말아조	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2020-06-06

2.1.6.2. 해결방안

주 개발에 소프트웨어학부 3명이, 프로그래밍을 하는데 수학과 3명이 프로그래밍 공부를 하면서 개발쪽에 참여 및 기여했다.

2.1.6.3. 하드웨어

AWS 에서 제공하는 DB 또는 다른 서비스는 구현자의 숙련도와 능력을 고안하여 EC2 하나만 사용해서 구축하는 것으로 한다.

2.1.6.4. 해결방안

팀원 중 한명이 AWS의 계정 생성해 Server DB를 만들어 이 DB와 Mysql Workbench를 연결해 개발하는데 용이하게 작업했다.

2.1.6.5. 그 외


효과를 검증하기 위해 충분한 데이터셋을 확보해야 하는데, 이 실험을 위해서는 최소 100명 정도의 데이터셋이 필요하다고 예상된다. 현실적으로 이렇게 많은 인원을 확보하는 것이 힘들어 이에 대한 방안을 고안중이다.

2.1.6.6. 해결방안

효과를 검증하기 위한 데이터셋으로 51명을 모집했다. 한 실험 대상자당 두 가지의 실험을 동시에 진행해 신뢰성 있는 실험을 진행할 수 있었고, 비교군과 대조군을 설정해 현재 웹 어플리케이션을 사용했을때 얼마만큼의 기억력 향상을 가져올지 예측할 수 있었다.

2.1.7 결과물 목록

대분류	소분류	기능	형식	비고
웹페이지	사용자 인터페이스	공부목록과 복습목록을 확인할 수 있다	WEB	
알고리즘	망각곡선	망각곡선을 기반으로 가장 효율적인 복습일정을 추천해주는 알고리즘을 개발한다.	JAVA	
API	amazon API	응답 시간 향상	API 모듈	

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	결과보고서		
	프로젝트 명	Never Forget	
	팀 명	잊지말아조	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2020-06-06

실험	유효검증 실험	실제 망각곡선 가설의 유효성을 검증하기 위한 실험을 진행한다.	문서	
----	---------	------------------------------------	----	--


2.2 기대효과 및 활용방안

이 프로젝트는 공부 계획을 짜기 어려운 사람들을 위한 프로젝트이다. 사용자는 필요성에 따라 학습한 내용을 어떻게 복습할 지 효율적으로 계획하는 것이 중요하다. 그렇기 때문에 에빙하우스의 망각곡선 이론에 기초하여 보다 효과적인 계획 프로그램의 설계를 구성하였다. 이 프로젝트를 통한 기대효과는 다음과 같다.

1. 여러번의 복습을 통해 망각을 최소화하여 더 많은 내용을 장기기억으로 보존이 가능하다.
2. 학습한 내용이 입력되면 위에 제시된 알고리즘을 통하여 복습이 필요한 시기를 알려주므로 개인이 직접 계획을 짜는 것보다 효율적으로 계획을 짤 수 있게 도움을 준다.
3. 학습자 개인이 예측할 수 없는 상황으로 계획을 미뤄야할 때 이전의 형식적인 계획은 학습자에게 부담감을 가중한다. 본 프로젝트는 이러한 상황을 유동적으로 받아들여 계획을 수정보완하고 알고리즘을 통한 우선순위를 제시한다. 그렇기에 학습자는 우선순위를 따라서 변경된 계획을 따르므로 부담감을 해소할 수 있다.

사용자는 학습할 내용을 입력하고 그 계획을 이행하면 내장된 알고리즘을 통해 기억량을 최대화할 수 있는 복습날짜를 알려주므로 스케줄러로써 활용할 수 있다.

요약하자면 Never Forget의 기대효과는 다음과 같다.

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	결과보고서		
	프로젝트 명	Never Forget	
	팀 명	잊지말아조	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2020-06-06

- 지속적, 효율적인 스케줄 관리
- 기억 망각 효과 최소화
- 자기주도적 복습 유도 가능

3 자기평가


Never Forget 프로젝트의 궁극적인 목표는 평소에 복습을 언제, 몇 번을 해야 효과적인지 몰랐던 사람들에게 효율적인 복습 일정을 추천해주어 공부한 내용을 오래 기억하는 것이다.

고객의 개인정보 암호화나 회원가입 페이지 등 응용적인 기술 부분은 아직 달성하지 못했지만 필수적인 부분인 학습내용과 복습내용, 오늘 완료할 내용, 그리고 세부 학습내용 등은 구현이 완료되었고, 가장 중요한 기능인 복습할 내용을 추천해주는 기능을 통해 본 프로젝트의 목표를 충분히 달성했다고 생각한다.

본 프로젝트 구성원들은 복습을 통해 중요한 내용을 오래 기억하고 싶은 목표가 있다면 이 웹 어플리케이션을 이용할 의사가 있다.

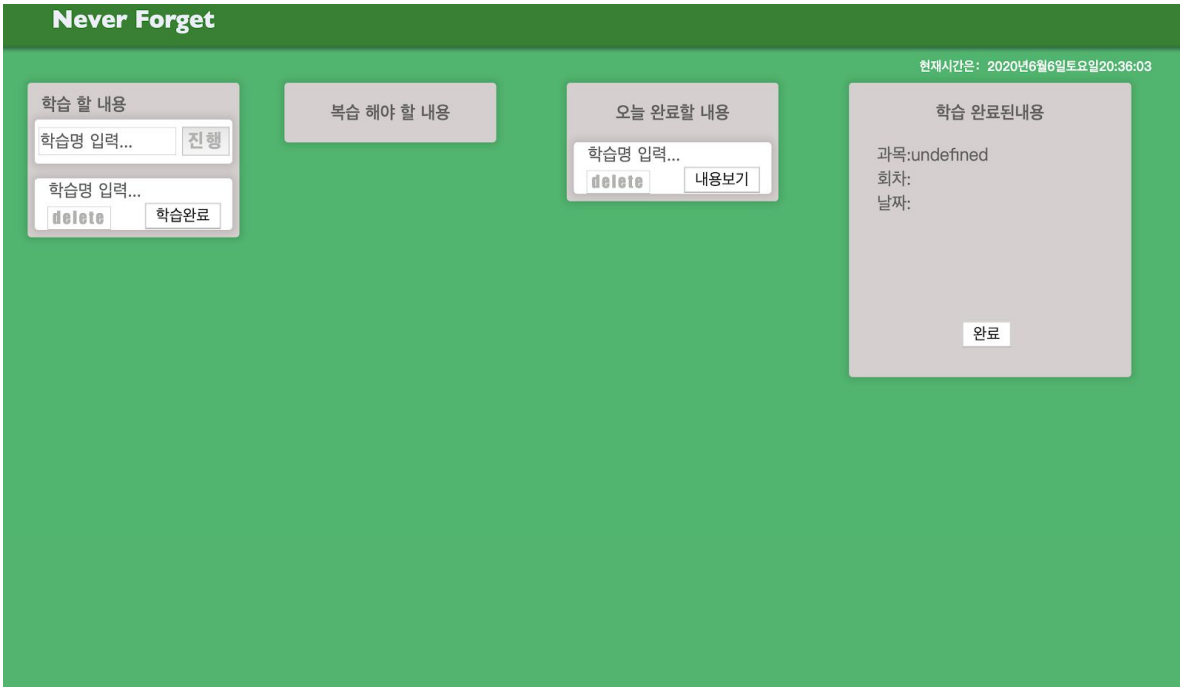
4 참고 문헌

번호	종류	제목	출처	발행년도	저자	기타
1	서적	그림으로 배우는 HTTP & Network	영진닷컴	2015	우에노 센	
2	기사	http://www.megastudy.net/Entinfo/psychology/inc_contents.asp?idx=3	메가스터디			

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	결과보고서		
	프로젝트 명	Never Forget	
	팀 명	잊지말아조	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2020-06-06


5 부록

5.1 사용자 매뉴얼



WebPage URL접속

1. 학습 할 내용 추가,삭제, 완료 -> 학습명 입력 진행버튼을 누른다 -> 학습명 delete 학습완료버튼이 있는 상자가 생성됨 -> 자신이 학습을 했으면 학습완료 버튼 클릭 -> 오늘 완료한 내용(list)에 추가됨
학습완료 버튼말고 delete버튼을 누르면 해당 상자가 없어지면서 학습 할 내용(list)에서 삭제됨
2. 복습 할 내용 추가,삭제, 완료 -> 사용자가 복습 할 내용(list)를 학습하지 않으면 시스템상의 알고리즘에 따라 적용됨
3. 오늘 완료한 내용(list) -> 내용보기 버튼을 누르면 학습 완료된 내용이라는 콘텐츠 창이 생성되면서 해당 list의 제목, 공부한 횟수, 공부한 날짜를 확인가능

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	결과보고서		
	프로젝트 명	Never Forget	
	팀 명	잊지말아조	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2020-06-06

5.2 테스트 케이스

대분류	소분류	기능	테스트 방법	기대 결과	테스트 결과
DB	Table의 행 추가	오늘 학습 할 list 생성	오늘 학습 할 list의 제목 및 내용을 입력해 만들기 버튼을 클릭	.새로운 list가 생성되면서 DB의 해당 Table에 추가됨	성공
DB	Table의 행 조회	오늘 복습 할 list 조회	web page 접속한다.	오늘 복습 할 list가 DB의 table을 조회해 웹 페이지에 갱신된다.	실패
JSP	JSP 이벤트	오늘 복습한 list확인	오늘 복습한 list에서 내용보기 버튼을 누른다.	해당 list의 제목, 공부한 횟수, 공부한 날짜를 보여준다.	성공

5.3 Never Forget에 대한 기술 문서

- 에빙하우스의 논문 원본

<https://web.archive.org/web/20050504104838/http://psy.ed.asu.edu/~classics/Ebbinghaus/index.htm>

- 에빙하우스의 실험을 재현한 논문

<https://pdfs.semanticscholar.org/8918/18ffaeaf51cf87dfd7e3121a30f22906563e.pdf>