

[졸업프로젝트1] 2차 요구사항 분석서

칵테일 제조 AR 앱



12팀

컴퓨터공학부

201611179 강 예진

201613179 김 연이

201812631 이 승민

목차

1. 개요
 - 1.1. 프로젝트 기획 배경
 - 1.2. 기술 동향
 - 1.3. 프로젝트 주요 기능 및 특징
 - 1.4. 조원 구성 및 역할 분담
 - 1.5. 일정
2. 기능적 요구사항
 - 2.1. Top Level Use Case Diagram (또는 Top level 기능 설명)
 - 2.2. 각 기능별 동작 시나리오 (또는 Use Case Document)
3. 비기능적 요구사항
 - 3.1. 사용의 편리성(Usability)
 - 3.2. 신뢰성(Reliability)
 - 3.3. 성능(Performance)
 - 3.4. 이식성(Supportability, maintainability, portability)
 - 3.5. 유지관리
 - 3.6. 구현상 제약사항(Implementation)
 - 3.7. 법적제약사항(Legal)

1. 개요

1.1. 프로젝트 기획 배경

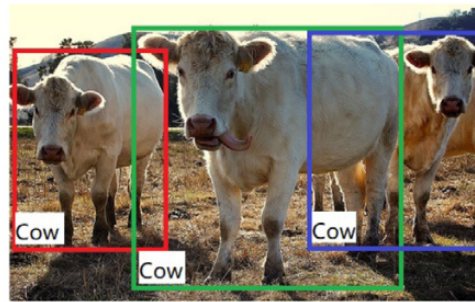
코로나19로 외출을 쉬이 할 수 없는 요즘, 집에서 간단히 즐길 수 있는 요리, 홈카페 등이 주목받고 있다. 홈메이드 칵테일 제조는 액체를 섞는 것만으로 음료를 완성할 수 있는 간단한 취미로, 집에서 즐기기에도 적합하다. 하지만 초보자는 어떤 비율로 액체를 혼합해야 최적의 맛을 낼 수 있는지 판단하기가 어렵거나 계량컵을 사용하기 번거로울 수 있다. 이에 착안해, 칵테일 레시피를 선택한 후 컵을 촬영하면 AR로 각 재료의 혼합비율을 볼 수 있는 앱을 고안하였다.

1.2. 기술 동향

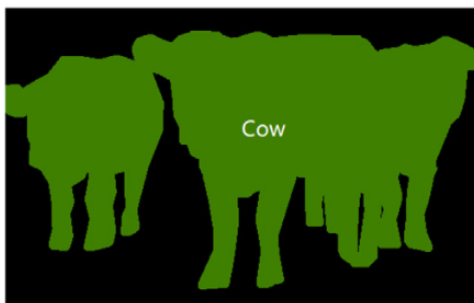
1.2.1.



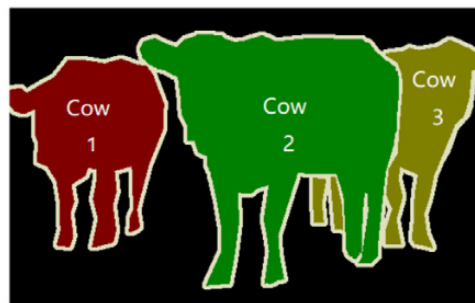
(a) Image Classification



(b) Object Detection



(c) Semantic Segmentation



(d) Instance Segmentation

딥러닝을 이용한 이미지 처리 분야는 크게 Image Classification, Object Detection, Semantic Segmentation, Instance Segmentation 으로 나뉘볼 수 있으며, 각 분야마다 주로 쓰이는 모델은 다음과 같다.

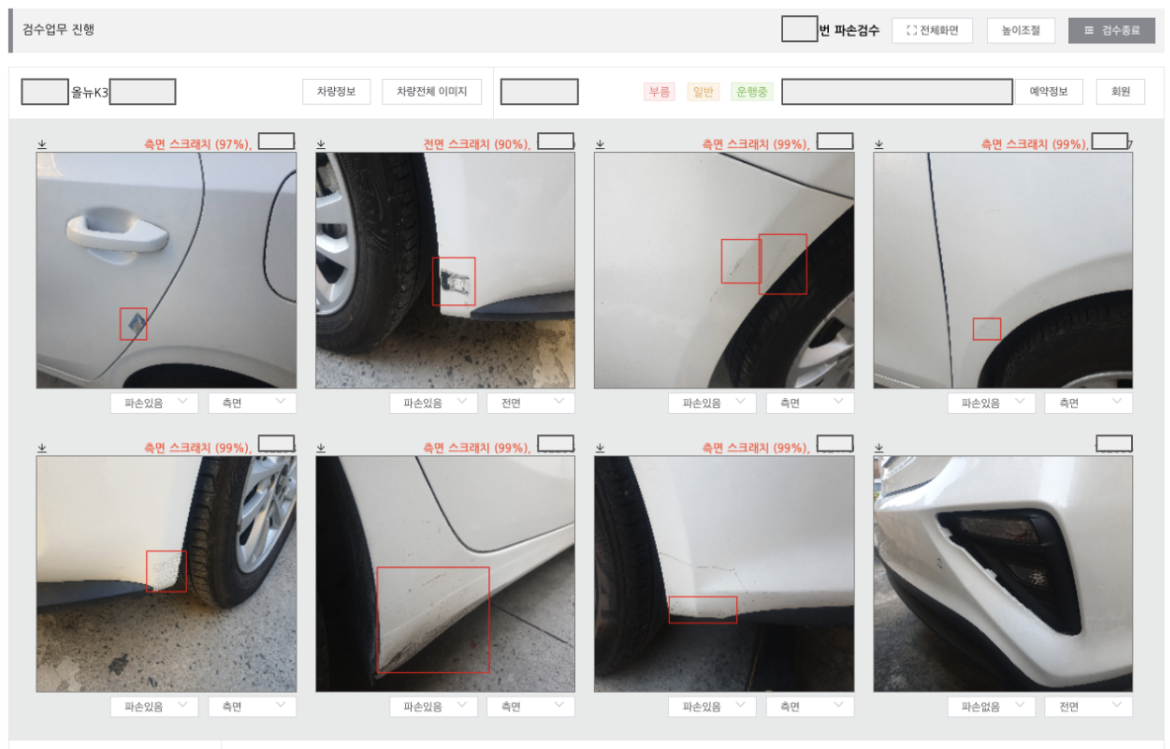
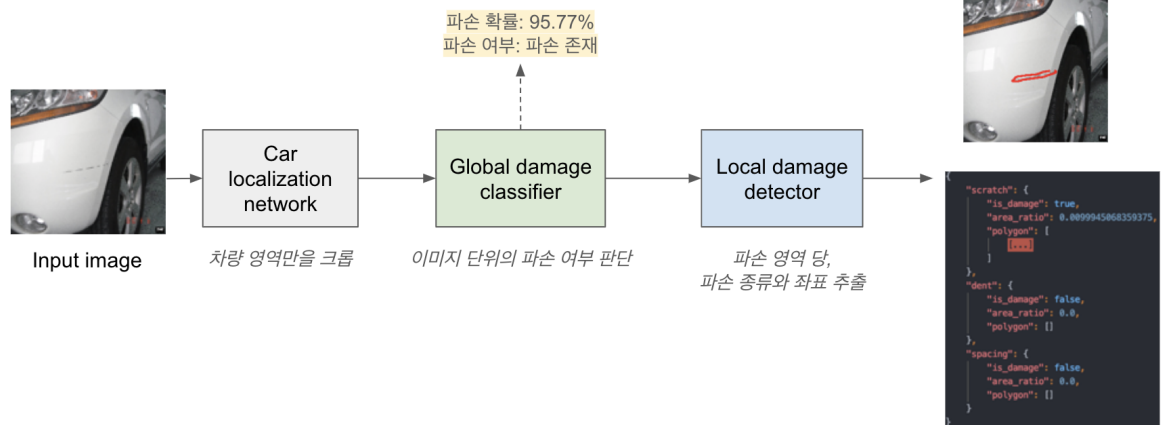
Image Classification: VGG-16

Object detection: YOLO

Semantic segmentation: DeepLab

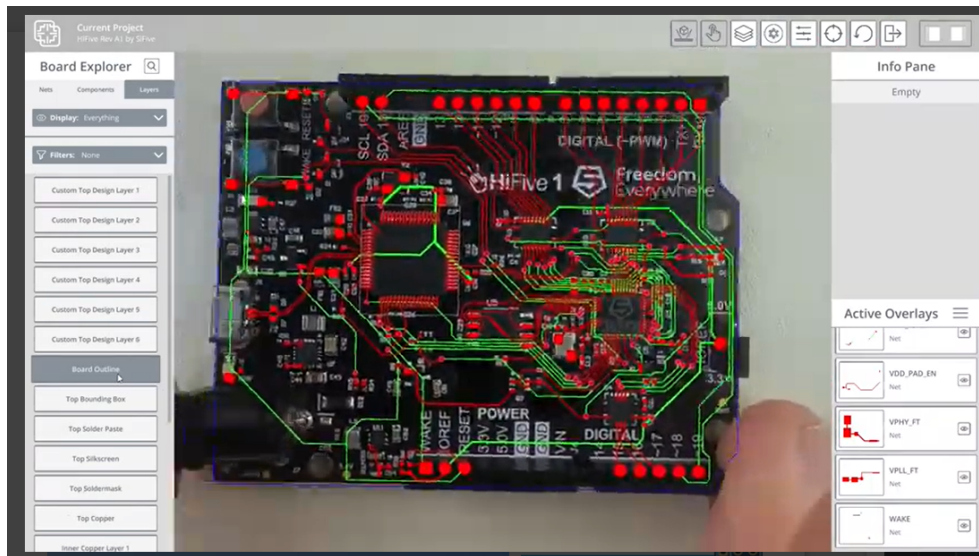
Instance Segmentation: YOLACT

1.2.1.1 쏘카 차량 파손 탐지 딥러닝 모델(semantic segmentation)



주어진 차량 이미지 내의 파손 영역과 파손 종류를 픽셀 단위로 분류

1.2.2. AR



PCB debug용 AR 앱으로, PCB촬영 시 주요 회선 등을 인식해 ar로 주요 위치를 표시한다.

출처:

<https://medium.com/@deepeshandphone/history-of-deep-learning-on-object-detection-5c94f63ec475>

<https://tech.socarcorp.kr/data/2020/02/13/car-damage-segmentation-model.html>

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.inspectar.app>

1.3 프로젝트 주요 기능 및 특징

주요 기능은 다음의 두 가지이다.

A. 메뉴 선택

앱을 실행하면 저장된 칵테일 목록을 출력한다.

사용자는 제조하고 싶은 칵테일을 선택한다.

칵테일이 선택되면, 해당 칵테일을 제조하는데 필요한 재료와 레시피를 출력한다.

사용자가 AR 버튼을 선택하면 카메라가 실행되고 촬영모드로 들어간다.

B. 칵테일 제조

사용자가 칵테일 잔을 촬영한다.

칵테일 잔의 테두리를 인식하고, 사용자가 첫번째 재료를 따르기 시작하면(컵의 시작지점 인식) 가장 먼저 넣어야 하는 재료의 한계선을 출력한다.

사용자가 컵에 재료를 따를 때,

- 1) 적절한 양을 따르고 그 상태가 일정 시간 유지된 경우,

- 표시된 한계선의 색이 변경되고 다음 재료의 한계선을 표시한다.
- 2) 재료를 한계선을 초과해 따른 경우
경고창을 출력하고 다음 재료의 한계선을 표시한다.
 - 3) 음료를 완성했을 때,
음료가 완성되었다는 문구를 출력한다.

1.4 조원 구성 및 역할 분담

조원	역할
강예진(팀원)	data set, 딥러닝 모델 설계 및 학습
김연이(팀원)	data set, AR 프로그램 구현
이승민(팀장)	data set, 어플 UI/UX 구현

1.5 일정

4월: 자료조사 및 개발환경 구성, 요구사항분석서 작성

5월: 시스템설계서 작성, 프로토타입 설계

6월: 프로토타입 구현 및 보고서 작성

프로토타입 목표: 원통형 컵을 인식 및 재료 비율 계산, 한계선 출력. 여러 각도에서 촬영해도 작동 가능.

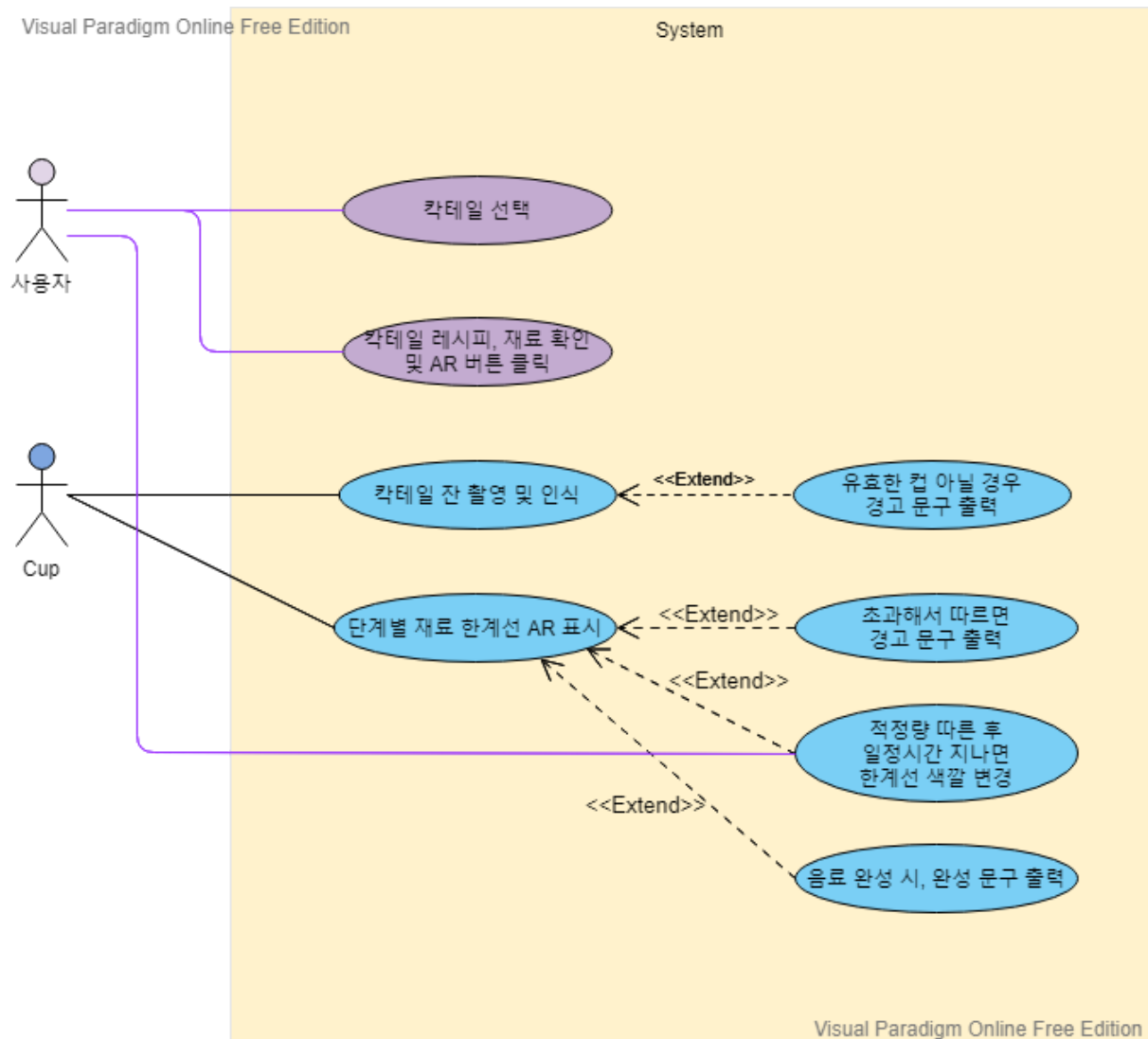
스터디(DeepLab, AR) : 4월 24일(8주차)부터 매주 주말에 실시.

주차	수업 내용	조별 활동
5주차(03.30~04.05)	요구사항 분석서 작성	요구사항 분석서 1차 작성, 2차 분석서 구상

6주차(04.06~04.12)	요구사항 분석서 발표 & 1차 제출 마감	요구사항 분석서 발표 준비, 2차 분석서 작성, 자료조사, 작업환경 구성
7주차(04.13~04.19)	요구사항 분석서 2차 제출 마감, 시스템설계	2차 분석서 완성, 자료조사, 작업환경 구성
8주차(04.20~04.26)	중간고사 기간	스터디
9주차(04.27~05.03)	시스템설계	시스템 설계서 1차 작성, 2차 설계서 구상, 스터디
10주차(05.04~05.10)	시스템설계서 발표 & 1차 제출 마감	시스템 설계서 발표 준비, 시스템 설계서 2차 작성, 스터디
11주차(05.11~05.17)	시스템설계서 2차 제출 마감 & 프로토타입 설계 시작	프로토타입 설계 시작, 스터디
12주차(05.18~05.24)	프로토타입 설계	프로토타입 구현, 스터디
13주차(05.25~05.31)	프로토타입 구현	프로토타입 구현, 구현보고서 작성, 스터디
14주차(06.01~06.07)	개발자 특강	프로토타입 구현 보고서 발표 준비, 스터디
15주차(06.08~06.14)	프로토타입 시연 발표	프로토타입 구현 보고서 1차 완성 및 시연 발표 준비
16주차(06.15~06.21)	기말고사 기간	프로토타입 구현 보고서 2차 완성 및 제출

2. 기능적 요구사항

2.1 Top Level use Case Diagram



2.2. 각 기능별 동작 시나리오 (또는 Use Case Document)

2.2.1 메뉴 선택

Use case name	메뉴 선택	
Participating actors	User, System	
Flow of events		
USER		SYSTEM
1. User가 어플을 실행한다.		
	2. 화면에 칵테일 종류의 목록을 출력한다.	
3. 칵테일 하나를 선택한다.		
	4. 칵테일의 재료 및 레시피, AR 버튼을 출력한다.	
5. AR 버튼을 누른다.		
	6. AR을 실행한다.	

2.2.2 칵테일 제조

Use case name	칵테일 제조	
Participating actors	User, System	
Flow of events		
USER	SYSTEM	
1. User가 칵테일 잔을 촬영한다.		
	2. (1) 촬영된 잔을 인식한다. (2) 유효한 컵이 아닐 경우 경고문을 출력한다.	
	3. 처음 넣어야할 재료를 보여준다	
4. 재료를 잔에 따른다.		
	5. 재료와 잔의 바닥을 인식해 각 재료의 한계선을 계산한다.	

	6. 컵 위에 첫 재료의 한계선을 표시한다.
7. 재료를 따른다.	
	8. (1) 적정량을 따랐는지 인식한 경우 한계선의 색을 변경한다. (2) 적정량을 초과했다면 경고문을 출력한다.
	9. 컵 위에 다음 재료의 한계선을 표시한다.
필요 재료만큼 7~9 반복	
	10. 음료 완성 시, 완성 문구를 출력한다.

※ 유효한 컵의 범위 : 투명하고 일자인 컵

2.2.2.1 컵 인식

Use case name	컵 인식	
Participating actors	Detection system, Video	
Flow of events		
USER	SYSTEM	
1. 영상 촬영		
	2. 해당 영상에서 컵을 찾는다. 2-1) 컵이 여러 개인 경우, 모든 컵에 대해 작업을 수행한다. 2-2) 유효한 컵이 아닌 경우, 경고 문구를 띄운다.	
	3. 컵이 인식된 경우 인식 성공 문구를 띄우고 영역 정보를 저장한다.	
4. 사용자가 첫 재료를 따른다.		
	5. 따라진 첫 재료가 어디 위치하느냐에 따라 컵의 바닥을 인식해 저장한다.	

2.2.2.2 AR 한계선 출력

Use case name	AR	
Participating actors	AR System, Video	
Flow of events		
Video	AR System	
	1. Detection에서 받은 영역 정보를 토대로 한계선 위치를 계산해 출력한다.	

3. 비기능적 요구사항

3.1 사용의 편리성(Usability)

- 목표 사용자: 전문적 지식이 없으나, 가볍게 집에서 컵테일을 시도해보고 싶은 사람
- 주 사용 연령층은 2-30대를 예상한다.
- 따라서 사용자가 불편함 없이 어플을 이용할 수 있게 직관적이고 간편한 UI를 구성한다.
- 첫 사용자를 위해 어플 첫 실행 시, 가이드라인을 제공한다.

3.2 신뢰성(Reliability)

- 어플 내 충돌 발생 시 강제종료한다.
- 카메라 권한 등을 허용하지 않으면 카메라가 필요한 AR기능 등을 사용할 수 없으므로 어플을 종료한다.

3.3 성능(Performance)

- real-time으로 영상을 촬영 및 처리해야 하므로 지연시간 2초를 목표로 한다.
- 유효한 컵에 대한 인식률이 보장되어야 한다.
- 적정량을 따랐는지에 대한 인식률이 보장되어야 한다.

3.4 이식성(Supportability, maintainability, portability)

- AR 실행을 위해 Android 7.0(API 수준 24) 이상 필요하다.

3.5 유지관리

- 추후 더욱 다양한 형태의 컵을 인식할 수 있도록 업데이트한다.

- 칵테일 종류가 추가 되어도 정상 동작하도록 한다.

3.6 구현상 제약사항(Implementation)

- 컵의 겉면과 내부의 간격이 큰 컵의 경우 비율 계산에 어려움이 있을 수 있어, 사용할 수 있는 컵의 모양을 한정하도록 한다.



사용 불가능한 컵의 예시 (출처:

http://m_13-bom.com/product/detail.html?product_no=1516#none)

3.7 법적제약사항(Legal)

- 사용 데이터셋
 - <https://www.kaggle.com/mbkinaci/glasses-tables> : No License라고 명시되어있다.
 - <https://www.kaggle.com/jefersondaniel/simple-image-detection-3-classes> : Data files © Original Authors
 - <https://sites.google.com/site/dctresearch/Home/content-based-image-retrieval> : 확인 불가능
 - <https://cocodataset.org/#home> : Annotations : Creative Commons Attribution 4.0 License / Images : [Flickr Terms of Use](#)
- 추가로 여러 각도에서의 인식을 위해 원통형 컵의 다각 영상을 직접 촬영해 사용할 예정
- 라이브러리
 - DeepLab(컵 테두리 추출 위해 Semantic segmentation 분야에서 가장 잘 쓰이는 모델 이용) : <https://github.com/rishizek/tensorflow-deeplab-v3/blob/master/LICENSE> : MIT

License

MIT License

MIT 라이선스(MIT License)는 미국 매사추세츠 공과대학교(MIT)에서 해당 대학의 소프트웨어 공학도들을 돕기 위해 개발한 라이선스다. MIT 라이선스를 따르는 소프트웨어를 개조한 제품을 반드시 오픈 소스로 배포해야 한다는 규정이 없으며 GNU 일반 공중 라이선스의 엄격함을 피하려는 사용자들에게 인기가 있다. 이 라이선스를 따르는 대표적 소프트웨어로 X 윈도 시스템이 있다.

한글본

영문본

한영본

- 관리기관 : Massachusetts Institute of Technology
- 라이선스 계열 : BSD
- 웹사이트 바로가기 : <https://opensource.org/licenses/MIT>

주요 내용	한글전문	영문전문	한글/영문비교	법률용어	개발템플릿
-------	------	------	---------	------	-------

라이선스 주요내용

복제, 배포, 수정의 권한 허용	가능
배포시 라이선스 사본 첨부	가능
저작권 고지사항 또는 Attribution 고지사항 유지	가능
배포시 소스코드 제공의무(Reciprocity)와 범위	명시되어있지않음
조합저작물(Lager Work) 작성 및 타 라이선스 배포 허용	조건부 가능
수정 시 수정내용 고지	명시되어있지않음
명시적 특허 라이선스의 허용	명시되어있지않음
라이선시가 특허소송 제기 시 라이선스 종료	명시되어있지않음
이름, 상표, 상호에 대한 사용제한	명시되어있지않음
보증의 부인	가능
책임의 제한	가능

- ArCore :

<https://github.com/google-ar/arcore-android-sdk/blob/master/LICENSE>

Apache License 2.0

| Apache License 2.0

한글본 영문본 한영본

아파치 라이선스는 아파치 웹사이트를 배포를 위해 만들어진 라이선스이다.

아파치 재단이나 재단의 프로젝트에 의해서 만들어진 모든 소프트웨어는 현재 Apache License 2.0에 의해 배포되고 있다.

- 버전 : 2.0
- 관리기관 : 아파치 소프트웨어 재단
- 관련라이선스 : Apache-1.1
- 라이선스 계열 : BSD
- 웹사이트 바로가기 : <http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>

주요 내용	한글전문	영문전문	한글/영문비교	법률용어	개발템플릿
-------	------	------	---------	------	-------

○ 라이선스 주요내용

복제, 배포, 수정의 권한 허용	가능
배포시 라이선스 사본 첨부	가능
저작권 고지사항 또는 Attribution 고지사항 유지	가능
배포시 소스코드 제공의무(Reciprocity)와 범위	명시되어있지않음
조합저작물(Lager Work) 작성 및 타 라이선스 배포 허용	가능
수정 시 수정내용 고지	명시되어있지않음
명시적 특허 라이선스의 허용	가능
라이선시가 특허소송 제기 시 라이선스 종료	명시되어있지않음
이름, 상표, 상호에 대한 사용제한	가능
보증의 부인	가능
책임의 제한	가능