

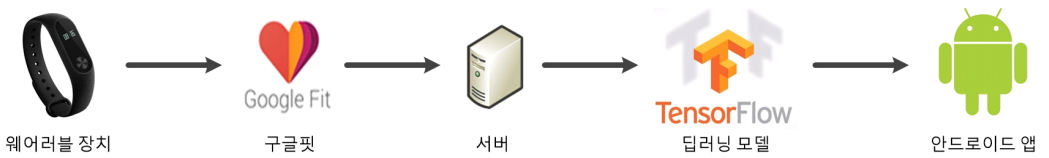


## 산학연계 SW프로젝트 수행계획서

<b>신청자 인적 사항</b>	<b>소속</b>	광운대학교 컴퓨터공학과		<b>성명</b>	
	<b>학년</b>	3		<b>학번</b>	
	<b>연락처 (휴대번호)</b>			<b>E - mail</b>	
	<b>공학인증프로그램 참여 (O)</b>	전문      (   o   )      일반      (       )      보류      (       )			
<b>설계 내용</b>	<b>지도교수</b>				
	<b>산업체</b>	<b>회사명</b>		<b>담당자(직위)</b>	
		<b>연락처</b>		<b>E-mail</b>	
	<b>희망하는 주제</b>	생체 데이터를 활용한 웨어러블 디바이스 사용자의 활동(운동)패턴 인식 시스템			
	<b>팀명</b>				
	<b>팀원</b>	4 명			
<b>교육 신청관련 개인정보 수집·활용 및 제공에 대한 동의</b>					동의여부
<b>수집하는 개인정보 항목</b>	• 소속, 성명, 학년, 학번, 연락처, E-mail				○
<b>개인정보의 수집 및 이용목적</b>	• “산학연계 SW프로젝트” 안내를 위함.				○
<b>개인정보의 보유 및 이용기간</b>	- 수집한 고객의 개인정보를 수요조사 기간까지만 보유하며 수요조사 완료 후 관련법규에 의거하여 안전하게 파기합니다. (개인정보보호법 시행령 제 16조) - 정보제공자가 개인정보 수집·이용에 대한 동의를 철회할 경우 수집한 개인정보를 즉시 파기합니다.				○
<b>개인정보 제공 동의 거부 권리 및 동의 거부 따른 불이익 내용 또는 제한사항</b>	귀하는 개인정보 제공 동의를 거부할 권리가 있으며, 동의 거부에 따른 불이익은 없음. 다만, 추가적인 교육 서비스를 받을 수 없음.				○
※ 개인정보 제공자가 동의한 내용외의 다른 목적으로 활용하지 않으며, 제공된 개인정보의 이용을 거부하고자 할 때에는 개인정보 관리책임자를 통해 삭제를 요청 할 수 있음. 「개인정보보호법」등 관련 법규에 의거하여 상기 본인은 위와 같이 개인정보 수집 및 활용에 동의함.					
2017년      11월      9일 성명 : 박 종 현 (인)					
본인은 『산학연계 SW프로젝트』에 참가신청을 희망합니다.					
2017년      11월      9일 신청인      성명      (인)					
<b>광운대학교 SW융합대학 귀하</b>					



# 산학연계 SW프로젝트 수행계획서

팀명/팀원	
작품(과제)명	생체 데이터를 활용한 웨어러블 디바이스 사용자의 활동(운동)패턴 인식 시스템
1. 개발동기 및 목적, 필요성	최근 각광받고 있는 딥러닝 기술을 이용하여 사용자가 웨어러블 디바이스를 장착하고 운동을 시작 할 시에 운동 종류를 자동으로 인식한다. 사용자가 웨어러블 디바이스를 직접 조작 할 필요 없이 운동 데이터의 기록이 가능하다.
2. 과제 해결 방안 및 과정	웨어러블 장치 정보를 구글 중앙 저장소로부터 얻은 뒤, 해당 정보를 안드로이드 앱에서 JSON 자료형으로 변환하여 HTTP 통신으로 아마존 클라우드 서버에 저장한다. 이후, 저장된 정보를 바탕으로 구글의 텐서플로우를 활용해 트레이닝하고, 학습된 데이터로 사용자에게 서비스를 제공한다.
3. 출품과제의 기술	여러개의 클래스를 분류하는 multinomial classifier를 Deep Neural Network로 구성한다. 학습단계에서, 먼저 입력 데이터와 운동 종류를 결정하고, 입력 데이터에 대해 레이블링 한다. 운동 종류에 따라 레이블링 된 데이터를 텐서플로우를 이용해 학습 시킨다. 학습 및 평가가 완료된 모델을 서버에 적용하여 사용자의 현재 입력 데이터에 따라 모델은 운동 종류를 분류하고, 분류 결과에 따라 서비스를 제공한다.
4. 개념설계 및 상세설계(계산)	<p>1. 전체적인 시스템 구조</p>  <pre> graph LR     A[웨어러블 장치] --&gt; B[구글핏]     B --&gt; C[서버]     C --&gt; D[딥러닝 모델]     D --&gt; E[안드로이드 앱] </pre> <p>가. 시스템 구성 시스템 전체는 웨어러블 장치, 안드로이드 장치, 구글 핏 SDK 및 구글 피트니스 스토어, 아마존 서버단, 텐서플로우 딥러닝 프레임워크로 구성된다.</p> <p>나. 안드로이드와 구글 핏 SDK 먼저 안드로이드 앱에서 웨어러블 장치(Wearable device) 정보를 구글 중앙 저장소로부터 얻어, 서버와 통신하게 된다. 이 때 안드로이드 앱에서 JSON 자료형으로 HTTP통신을 통해 서버와 통신하게 된다. 본 시스템에서는 아마존 클라우드 시스템을 이용하여 추후 이용자가 늘어날 경우에도 유연하게 대처할 수 있도록 하였다.</p> <p>다. 아마존 클라우드 시스템 본 서비스에서 이용하는 아마존 클라우드 서비스는 총 3가지로, 데이터베이스를 관리하게 되는 RDS, 가상 리눅스 환경을 구성하는 EC2 마지막으로 클라우드 저장소인 S3이다. RDS는아파치(Apache) 톰캣(Tomcat)환경을 구성하고, EC2에서는 딥-러닝을 통해 얻어진 모델을 적용하기 위한 가상 리눅스 시스템 환경을, 그리고 관련정보를 저장하기 위해 S3 서비스를 이용한다.</p> <p>라. 텐서 플로우 프레임워크 기존의 생체정보로부터 새로운 정보를 얻어내기 위해 구글이 제공하는 딥-러닝 프레임워크를 사용하여 새로운 모델을 개발하고 적용하고자 한다. 톰캣환경에서 작동하므로 Java 프론트엔드로 연결해야 한다.</p>

## 2. 딥러닝 트레이닝

1) 트레이닝 데이터를 수집하여 AWS S3모델에 저장되어 있다고 가정한다. 그러나 본 시스템에서는 대부분의 정보가 RDS내부의 DB에 저장되어 있다. 이 중 트레이닝에 필요한 정보를 S3로 옮겼다고 가정한다.

2) 트레이닝 정보를 얻기 위해 톱캣의 컨테이너 내부에 EC2 DBMS 애플리케이션을 통해 해당 정보를 아파치와 HTTP통신을 이용하여 추출한다. 위 그림에서는 안드로이드 애플리케이션으로 추출했다고 가정했지만, 큰 의미는 없다.

2-1) 만약 AWS EC2 내부에서 새로운 모델을 만들고자 한다면, 내부의 GPU EC2 Instance를 활용한다.

3) 추출된 정보를 텐서플로를 통해 훈련한다. 훈련과 평가를 반복하여 새로운 모델을 추출해내고 AWS S3 혹은, 직접 EC2 서버 내부의 ML(Machine Learning) 애플리케이션에 접근하여 모델을 적용한다.

## 3. 딥러닝 모델 및 서비스

1) 웨어러블 디바이스 제조사 : 샤오미 미밴드2

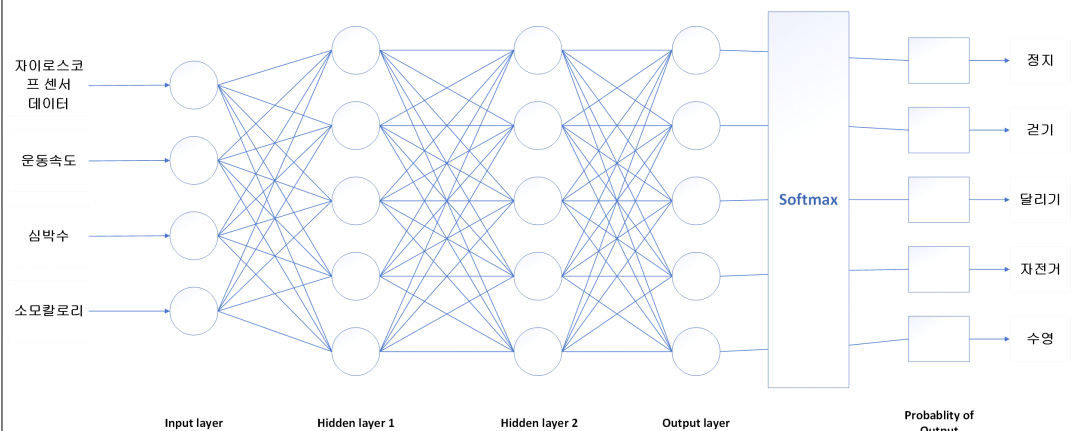
2) 이용 데이터

- 자이로스코프 센서로부터 얻은 데이터
- 운동속도
- 심박수
- 소모 칼로리

3) 활동 클래스

- 정지상태
- 걷기
- 달리기
- 자전거
- 수영

## 4) 모델의 대략적 구조



현재 구상 중인 모델의 대략적 구조이다. 위의 데이터와 활동 클래스의 종류에 따라 입력 노드 4개, 출력 노드 5개로 구성되어 있다. 입력과 출력의 종류, hidden layer의 width와 depth는 구현하면서 수정해나갈 계획이다

	<p>5) 제공 서비스</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자의 운동 종류 인식</li> <li>- 운동 종료시 총 운동량(운동거리, 소모 칼로리 등) 알림</li> <li>- 연령별 권장 운동량과 비교하여 알림</li> <li>- 평상시 개인 운동량과 비교하여 알림</li> </ul>
5. 기대효과	<p>웨어러블 장치 이용자가 직접 운동을 분류하지 않아도, 중력 및 가속도 센서 등의 데이터를 통해 이를 자동으로 분류하여 해당 운동에 대한 운동시간 정보를 제공해 줄 수 있다. 또한 이러한 정보를 토대로 웨어러블 장치 이용자의 연령에 따른 운동량과 비교하여, 부족한 운동 및 운동시간에 대한 정보를 제공해 줄 수 있다.</p> <p>더 나아가 일반인 뿐만 아니라 이를 전문적인 스포츠분야에 적용하여 체계화 된 운동시스템을 설계하는데 활용할 수 있다.</p>
6. 기타	
7. 참고문헌	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정재곤, 『Do it! 안드로이드 앱 프로그래밍』, 이지스퍼블리싱, 2017.</li> <li>- 이재홍, 『아마존 웹 서비스를 다루는 기술』, 길벗, 2014.</li> <li>- 최진식, 『자바 고양이 Tomcat 이야기』, 좋은땅, 2017.</li> <li>- Sam Abrahams, 『(옛지있게 설명한) 텐서플로우』, 홍릉과학출판사, 2017.</li> </ul>