

제18회 임베디드SW경진대회 사업계획서

[임베디드SW 청소년 스타트업]

1. 창업 현황

1-1) 창업동기

인류는 21세기까지 경제, 산업, 과학, 문화 등 대부분의 분야에서 높은 성취를 이룬 것 같습니다. 그래서 중고등학생이 열심히 노력해서 단 시간내에 그 분야에 두각을 나타내기가 거의 불가능한 것 같습니다.

그런데 인공지능과 코딩은 지금이 태동기이며 지금 열심히 노력하면 학생 신분에서도 사회에 유익을 줄 수 있는 거의 유일하게 남아있는 분야라고 생각되었습니다.

몇 년간 코딩과 인공 지능 공부를 열심히 하고 대회 참여 경험도 많이 쌓았습니다.

이제 저희들의 목표는, 학생 때 창업을 해서 사회가 필요로 하는 제품을 완성도 있게 만들어 사회에 선한 기여를 하는 것입니다.

큰 감동을 받았던 “미움 받을 용기”란 책에 보면 “공동체에 공헌하는 것이 행복해지는 방법” 이라 합니다.

저희들은 공동체를 위해 팀을 이루고 매일을 춤추듯 열정적으로 살아가고 있습니다. 그랬더니 매일 작은 성공을 만들어가는 행복하고 즐거운 인생이 되었습니다. 앞으로 더 기대되는 우리 인생을, 지금처럼 공헌하며 열정적으로 살아가겠습니다.



1-2) 보유역량

팀장	허 채원 (중학교 3학년)
1	2017 -제3회 글로벌 이노베이터 페스타(GIF) - 대상 수상 루키 창업분야 https://www.yeongnam.com/web/view.php?key=20171109.010170748310001
2	2018년 - 마인크래프트 서버 운용 수익창출 (300만원)
3	2018년 - 제16회 임베디드 소프트웨어 경진대회 - 우수상 수상 주니어 임베디드SW메이커 부분 시장 네비게이션 http://eswcontest.or.kr/bbs/board.php?tbl=award&category=2018%EB%85%84
4	2019 - 제1회 한국코드페어 SW를 통한 착한 상상 - 동상 수상 안구건조증 예방 프로그램 https://kcf.or.kr/
역량	프로그램 경력 4년 안드로이드용 소프트웨어 개발 상급 파이썬 소프트웨어 개발 중급 딥러닝 개발 중급 아두이노 프로그램 개발 중급

팀원	허 채영 (고등학교 1학년)
1	2018년 - 제16회 임베디드 소프트웨어 경진대회 - 우수상 수상 주니어 임베디드SW메이커 부분 시장 네비게이션 http://eswcontest.or.kr/bbs/board.php?tbl=award&category=2018%EB%85%84
2	2019 년 제1회 한국코드페어 SW를 통한 착한 상상 - 동상 수상 안구건조증 예방 프로그램 https://kcf.or.kr/
역량	프로그램 경력 3년 GUI 디자인 상급 포토샵, 파워포인트 상급 안드로이드용 소프트웨어 개발 중급 파이썬 소프트웨어 개발 중급 딥러닝 개발 중급 아두이노 프로그램 개발 중급

팀원	장 은우 (고등학교 1학년)	
1	2019년 - 제1회 한국코드페어 SW를 통한 착한 상상 - 동상 수상 안구건조증 예방 프로그램 https://kcf.or.kr/	
역량	프로그램 경력 3년	
	아두이노 프로그램 개발	상급
	안드로이드용 소프트웨어 개발	중급
	파이썬 소프트웨어 개발	중급
	딥러닝 개발	중급

2. 창업아이템의 기술성

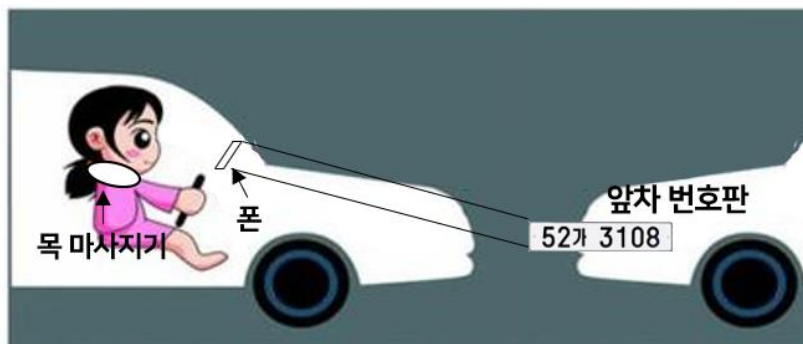
저희 제품은 딥러닝과 이미지 프로세싱을 이용하여 운전 상태(앞차와의 거리, 장애물 출현, 졸음운전여부)를 파악합니다. 운전자에게 개입이 필요하다고 판단되면 안마장치로 운전자에게 물리적인 실제 자극을 가하여 안전한 운전을 유도합니다.

다음은 차량에 탑재되는 첨단 운전자 보조시스템 중에서 저희 제품에 적용하고자 하는 기능입니다.

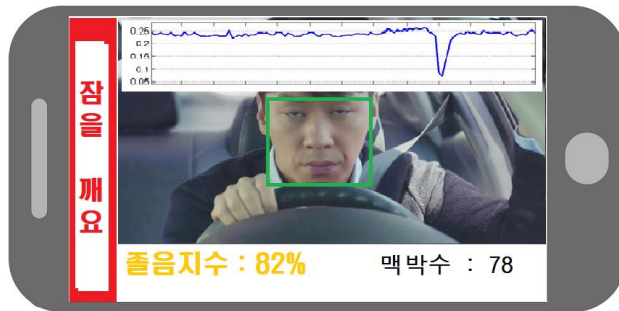
DSM (Driver State Monitor) 운전자상태 모니터 시스템	운전자의 상태를 파악하여 운전을 보조하는 시스템, 운전자의 상태에 따라 휴식을 권하기도 함
LDW (Lane Departure Warning) 차선이탈경고 시스템	운전 중 차선을 이탈했을 경우 경보 또는 차량 내 진동으로 운전자에게 주의를 주는 시스템

운전자 상태 모니터링 시스템 (DSM)을 스마트폰과 안마기를 이용하여 구현하였습니다.

아래 그림처럼 스마트폰을 계기판 위쪽에 부착합니다.

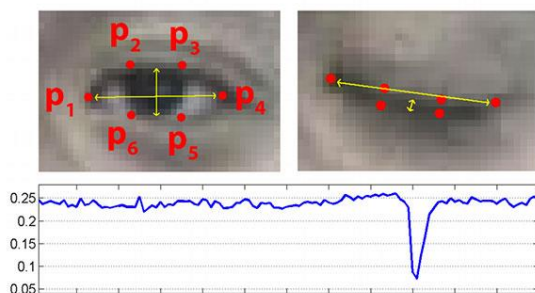


운전자는 다음과 같은 목마사지기를 착용하거나 차량 시트에 마사지 장치를 부착합니다



운전자가 졸고 있을 때 이를 인식하는 방법은 얼굴과 눈을 검출하여 눈꺼풀이 닫힌 시간 간격과 고개가 숙여진 상태 등을 고려하여 판단합니다.

영상에서 눈이 감겼는지 판단하는 근거는 Tereza Soukupova' 와 Jan Cech의 논문을 참조하였습니다. (21st Computer Vision Winter Workshop, Luka C̆ehovin, Rok Mandeljic, Vitomir S̆truc (eds.), Rimske Toplice, Slovenia, February 3–5, 2016, "Real-Time Eye Blink Detection using Facial Landmarks")



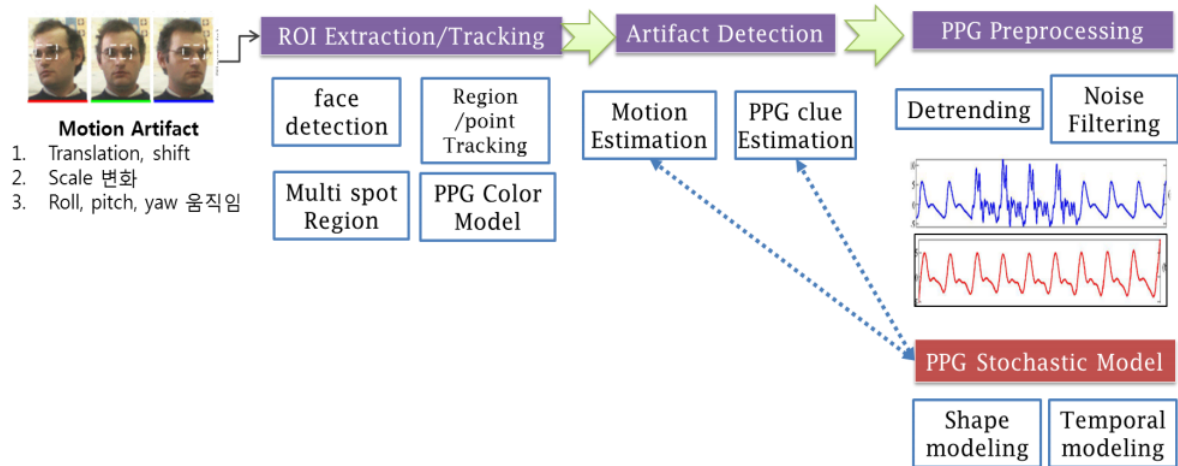
$$EAR = \frac{\|p_2 - p_6\| + \|p_3 - p_5\|}{2\|p_1 - p_4\|}$$

졸음운전시에는 심박수도 변하므로 다음의 심박수 측정 기능도 포함합니다

③ 심박수 체크

얼굴 촬영하여 색상 값의 변화에 의한 심박수를 체크하여 비정상적인 맥박수를 찾아냅니다.

얼굴 피부에서 미세하게 혈류변화가 일어나는 현상을 카메라가 촬영하고 그 영상을 분석하여 실시간으로 혈류변화성분을 심장박동 신호로 변환하는 기술과 사람의 얼굴은 상시 움직임을 동반하므로 신호의 정확성을 위해 잡음을 제거하는 것이 핵심기술입니다



먼저 영상에서 얼굴을 찾아내고 찾아낸 얼굴에서 이마와 코부분의 ROI를 설정합니다. 노이즈를 제거하고 설정된 ROI 부분의 색상을 분석합니다. 분석된 색상 값으로 FFT를 처리하고 이 값을 이용하여 심박수를 유추해냅니다

얼굴 검색 → ROI 인식 → 노이즈 제거 → 색상분석 → FFT → 심박 추출

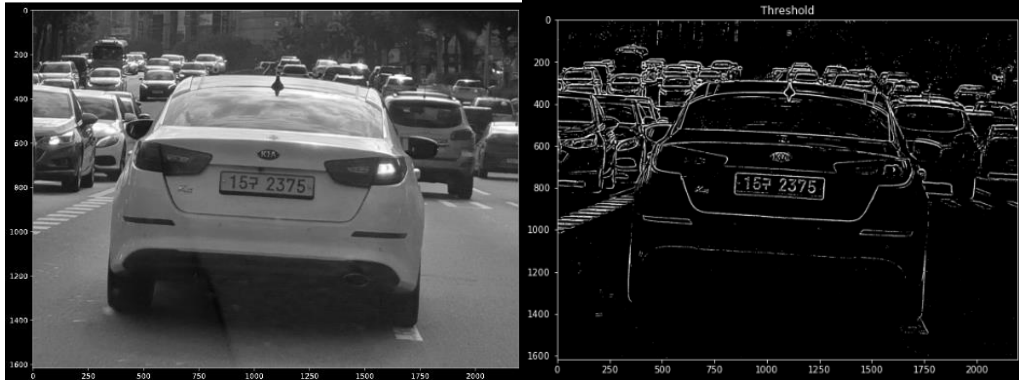
④ 앞 차와의 거리 계산

국내 자동차 번호판 크기는 몇 종류로 한정되며 통일되어 있다는 사실에 집중했습니다. 그래서 가까운 물체는 크게 보이고 멀리 있는 물체는 작게 보인다는 사실을 이용하여 번호판의 크기와 거리와의 관계를 레이저 거리계를 사용하여 테이블로 구성하였습니다. 테이블 사이의 값은 보간 해서 사용하였는데 높은 정확도를 보여주었습니다.



전체 과정은 먼저 차량을 영상에서 찾아내고 번호판 영역을 추출하는 것입니다. 찾아낸 번호판의 크기로 차량 간의 거리를 계산합니다.

아래 그림은 찾아 낸 차량에서 번호판 영역을 찾는 과정입니다.



번호판의 형상을 구분하기 힘들 정도로 멀리 있는 경우에는 차체 크기 변화를 이용하여 상대적인 거리변화를 계산합니다

⑤ 차선인식

사용자가 차선을 바꿀 때마다 진동을 주어서 위험 운전임을 알리고 싶었습니다.

차선인식은 OpenCV에서 라인 추출방법으로 차선을 인식하였습니다

```
// 그레이스케일 영상으로 변환하여 에지 성분을 추출
cvtColor(img_filtered, img_gray, COLOR_BGR2GRAY);
GaussianBlur(img_gray, img_gray, Size(3 3 0 0
                    50 150

// 차선 검출할 영역을 제한함
//(진행방향 바닥에 존재하는 차선으로 한정)
img_edges = region_of_interest(img_edges, points);
UMat ulmage_edges;
img_edges.copyTo(ulmage_edges);
```



2-2. 창업아이템 기술의 특성 및 차별성

창업아이템은 차량용 쿠션이나 목 배게, 목 안마 장치와 같이 “차량 용품 분야”와 “운전상태 모니터링 분야” 2가지가 합쳐진 제품입니다

차량용품 안마기와 선풍기 공기청정기 등은 액세서리 용품이며 스마트한 제어는 불가능하였습니다. 우리는 이런 제품을 스마트 제품으로 업그레이드시키고자 합니다

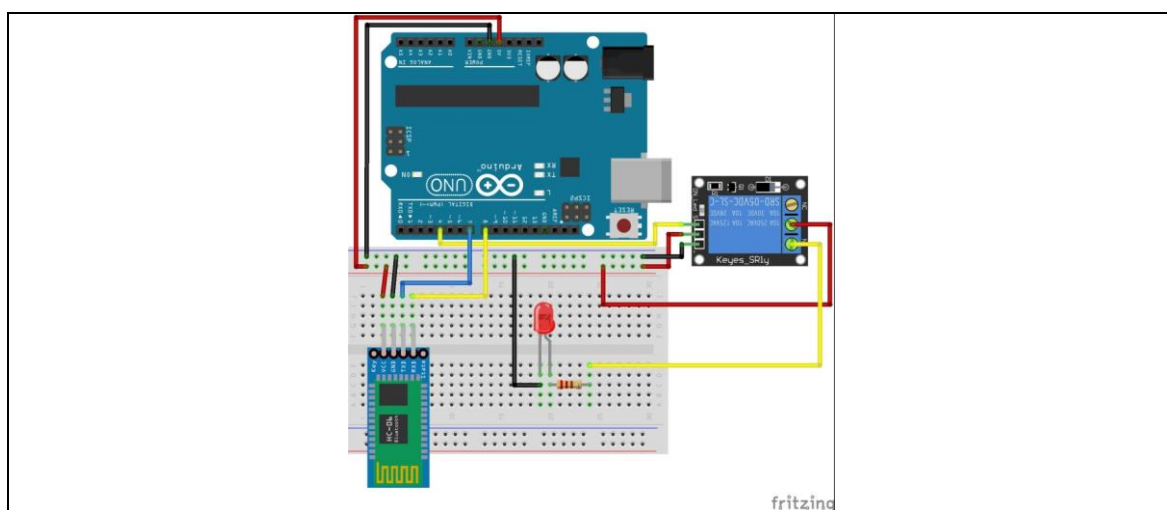
요즘 스마트 홈과 스마트 팜, 스마트 팩토리가 각광받고 있습니다.

스마트 홈은 IOT를 기반으로 여러 형태의 자동화 서비스를 제공하는 새로운 주거형태를 뜻합니다. 사용자와 집안의 여러 가전제품 들과의 소통이 가능합니다. 저희는 스마트 카를 목표로 제품을 개발하였습니다

스마트 카의 핵심 구성품은 아두이노 나노와 블루투스, 배터리, 릴레이로 구성되어 있습니다. 판단의 기반은 스마트폰에 설치된 딥러닝에 의한 처리되며 자동화 서비스가 필요하다고 판단되면 블루투스를 이용하여 해당 장치에 설치된 릴레이를 작동시킵니다. 이 릴레이는 해당 장치의 가동과 조절기능을 수행합니다.

블루투스 기능은 안드로이드폰에 구현하였습니다. 먼저 폰과 연결가능한 블루투스 장치를 검색하며 검색된 장치를 연결시킵니다. 연결된 블루투스 장치에 약속된 신호를 보내어 안마기나 다양한 전자장치를 제어합니다

다음 그림은 아두이노와 블루투스 그리고 릴레이를 사용한 회로도입니다



딥러닝 학습에 의해 다양한 기능이 가능하며 우선 차량과 사람 그리고 신호등, 자전거 등을 구분하여 검색하는 기본기능을 처리하였습니다.

또한 이미지 프로세싱 기능을 적용하여 운전자의 심박수 변화를 모니터링하면서 이상징후를 나타내면 블루투스 신호를 발생시킬 수 있습니다.

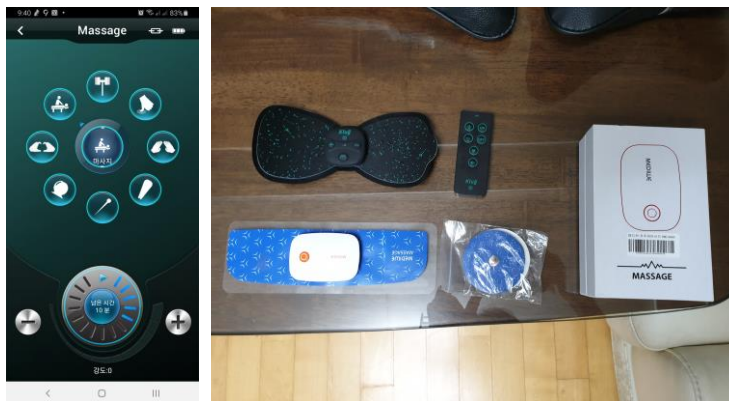
2-3. 창업아이템 제품의 구현계획

블루투스 안마기의 제작 방식은 타사의 블루투스 안마기와 연계하는 방법과 직접 제작하는 방식 두가지를 생각합니다

① 타사 블루투스 안마기 업체와 연계하는 방식입니다.

아래 그림은 시판중인 블루투스 목 안마기 제품이며 안드로이드 어플로 마사지

종류와 강도를 조절할 수 있으며 3만원에 판매 중입니다.



이 제품은 중국 OEM 제품이며 국내 의료기기 업체가 판매 중입니다. 이 업체에 의뢰하여 작동에 관련된 블루투스 신호를 공유하고자 합니다.

해당 업체는 스마트 기능에 대한 홍보에 사용할 수 있는 권리를 부여합니다. 이럴 경우에 제품 개발시간은 팜플렛 제작 시간과 프로그램에서 블루투스 신호 등록 시간만 필요합니다. 블루투스 신호만 알면 해당 제품의 안마기를 원격제어가 가능해집니다. 제품 개발 시간은 한달정도로 예상합니다

현재 해당 국내업체 정보와 중국 OEM 업체 정보 그리고 중국 어플 제작자의 이메일 주소를 확보하였습니다.

② 직접 제품을 제작하는 단계입니다.

이 경우는 아래 그림과 같은 차량용 목 베개나 쿠션에 마사지 모듈을 내장시키는 방식입니다. 저희 같은 신생업체에서는 완성도를 사용 수준으로 높이기 어려우므로 판매중인 쿠션이나 베개에 저희 모듈을 집어넣는 방식을 채택하여 제품의 완성도를 높이하고자 합니다.

제작 소요기간은 3개월 정도로 예상됩니다. 차량 쿠션이나 제어 모듈은 알리 익스프레스에서 구입합니다. 포장 박스의 경우에는 디자인 및 생산 제조를 국내에서 진행합니다. 제품 디자인 박스 등은 정부에서 진행하는 지원사업으로 추진하고자 합니다.



왼쪽 그림이 알리 익스프레스에서 구매한 차량용 쿠션과 배게에 마사지 모듈을 넣는 모습입니다. 오른쪽 그림은 모듈로 구성된 블루투스 및 릴레이 세트입니다

2-4. 창업아이템 제품의 기대효과

현재 스마트 홈이나 스마트 팩토리 및 같은 첨단 기술의 접목이 활성화되고 있으며 저희 제품과 같은 스마트 카 제품들이 많이 출시되어 시장을 키울 것 같습니다

기존 차량 용품시장은 중국산 OEM 제품이나 중국산 직구제품이 많았으며 하드웨어의 가성비로 시장을 장악하였습니다. 그러나 소프트웨어는 활발하지 않습니다.

저희는 기존 일 차원적인 차량용품에 스마트 기능을 접목시켜 비교 우위를 가져가고자 합니다. 차량용 마사지기, 차량용 선풍기, 차량용 공기청정기 그리고 차 밖에 필요한 전원 공급장치나 차량운행 상태점검 블랙박스 그리고 공기압 점검 등 스마트폰과 연계시킬 수 있는 많은 애프터 마켓 제품들이 있습니다.

고급 승용차나 신차를 풀옵션에 가깝게 구매해야 적용 가능한 안전운전 보조장치를 애프터 마켓 형태로 적용이 가능하게 될 것입니다.

3. 시장분석

일본의 야노 경제연구소는 운전자 모니터링 시스템의 글로벌 시장 규모를 예측한 바에 따르면,

2015년 2천4백억원에서 2025년 6천8백억원 규모로 연 평균 12.2% 성장할 것으로 전망하였

습니다. (출처 : 상용차신문(<http://www.cvinfo.com>))

■ 관련 제품 및 서비스의 국내외 시장 규모

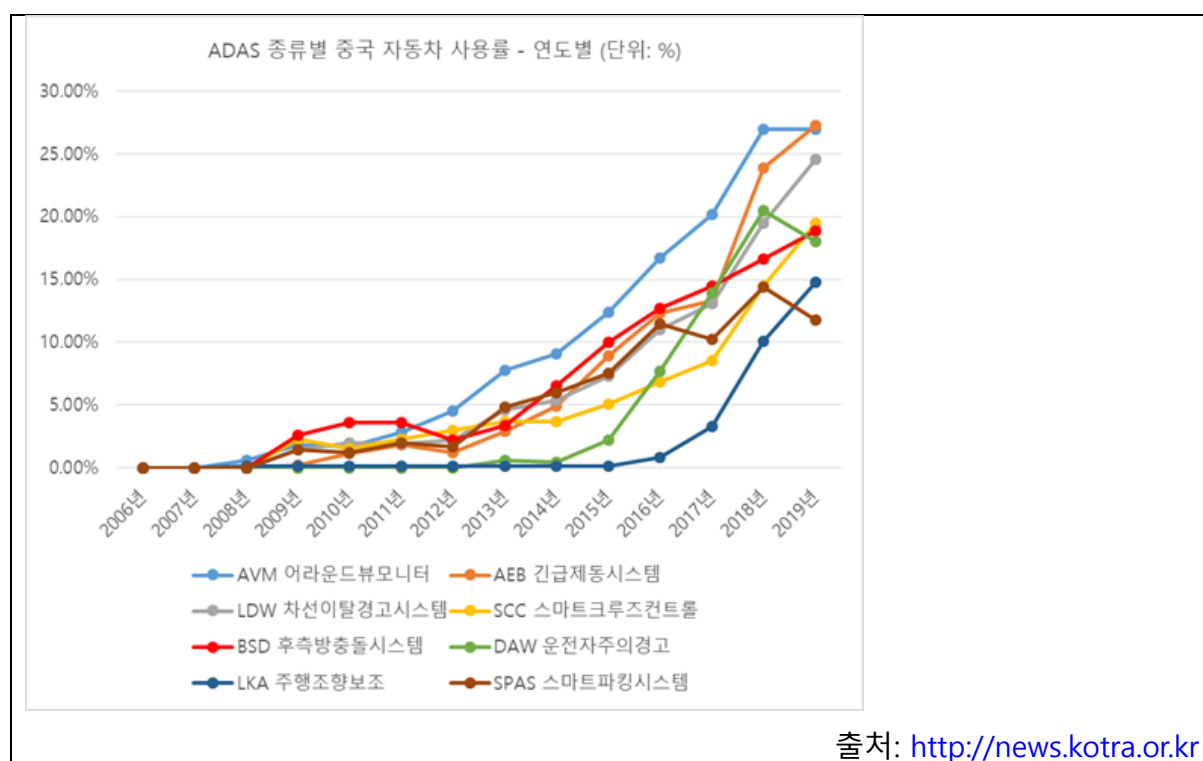
(단위 : 백만달러)

관련 제품 / 서비스	시장	1차년도 (2018)	2차년도 (2019)	3차년도 (2020)	4차년도 (2021)	5차년도 (2022)
운전자 상태 인식 시스템 V1.0	해외	5,622	6,236	6,850	7,464	7,624
	국내	192	214	237	282	285

지능형 자동차 시스템의 시장 규모(Global Insight, 한국산업연구원 산업경제 재인용)의 10%로 추정

위 시장 현황표는 ETRI가 발표한 자율운전 방지 장치에 대한 시장규모를 조사한 것입니다

2018년도 1억9천달러에서 2022년 2억9천달러로 150% 증가한다는 예측입니다
해외 시장규모도 국내시장 규모와 비슷하게 증가하며 유망한 분야라고 결론짓고 있습니다



위의 그래프는 중국 자동차에서 첨단 장비 탑재 분포를 조사한 것입니다 DAW와 LDW의 채택율을 살펴보면 2007년 0%에서 2019년 DAW는 20%까지 LDW는 28%까지 탑재되고 있으며 그 증가율이 급격히 늘고 있음을 알 수 있습니다

3-1. 목표시장 규모 및 전망

저희 제품의 목표시장은 차량용품에 가장 관심을 많이 가지는 자가운전자를 대상으로 합니다. 이들의 소득계층은 중산층 이하이며 접근 가능성이 높은 5만원대로 가격을 정하였습니다. 이들 구매자들은 대형 마트의 차량 용품 코너나 온라인 자동차 부품 쇼핑몰에서 가장 관심이 많은 20~50대 남성들을 대상으로 합니다

다음은 경쟁제품 분석입니다.

1	<div data-bbox="406 869 849 1079"> </div> <div data-bbox="890 750 1310 801"> <p>졸음운전경보기 졸음운전방지기 졸음방지경보 주야간동작 차량안전용품</p> </div> <div data-bbox="890 833 1007 862"> <p>148,000 원</p> </div> <div data-bbox="890 873 1043 896"> <p>최대 7,400원 적립</p> </div> <div data-bbox="890 929 1029 972"> <p>무료배송 목요일 10/8 도착 예정</p> </div> <div data-bbox="890 994 1150 1037"> <p>판매자: (주)굿데이쇼핑 < 판매자 상품 보러가기 > 택배사: 한진택배</p> </div> <div data-bbox="890 1070 1197 1093"> <p>캐시적립 혜택 ① 최대 7,400원 적립</p> </div> <div data-bbox="296 1167 1414 1238"> <p>https://www.vuemate.kr/FrontStore/iGoodsView.phtml?iCategoryId=1&iCategoryIdMain=1&iGoodsId=0001_00001&iCurrentPage=1</p> </div>
2	<div data-bbox="683 1245 1034 1594"> </div> <div data-bbox="746 1556 949 1594"> <p>졸음 방지 경보기</p> </div> <div data-bbox="296 1606 1161 1632"> <p>http://itempage3.auction.co.kr/DetailView.aspx?ItemNo=B265061941&frm3=V2</p> </div>

첫번째 제품은 졸음운전 판단 장치이며 정확도가 우수합니다. 졸음 운전으로 판단되었을 경우에 “빠”하는 경고음 발생합니다. 졸음을 깨기 위한 적극적인 개입이 이루어지지 않습니다.

두번째 장치는 머리의 기울어 짐을 졸음 운전으로 판단하는 간단한 장치입니다. 일반적으로 시스템은 센서와 프로세스 그리고 액츄에이터로 구성되어 있습니다.

상기의 두 제품은 센서 장치에 해당하는 것으로, 눈동자를 추적하는 전용 센서이거나 머리의 각도를 센싱 하는 센서입니다.

졸음운전 방지 시스템이 완벽해지려면 프로세스와 액츄에이터가 필요합니다. 저희 졸음 방지 시스템은 경쟁제품에 비해 액츄에이터 기능이 추가되었으며 졸음이 판단되었을 경우에 잠을 깨우기 위해 액츄에이터 (안마기)를 이용합니다. 경쟁 제품은 잠을 깨우기 위한 적극적인 개입이 없다는 단점이 있습니다.

[SWOT 분석]

Strength / 강점

자체 소프트웨어 기술
자체 하드웨어 기술
진입장벽이 높음

Weakness / 약점

자본력
재고 보유능력

Oppportunity / 외부요인에 의한 기회요소

자율주행 상용화
알리 익스프레스에서 하드웨어 부품의 안정적 공급

Threat / 외부 요인에 의한 위험요소

안마기에 대한 의료기기 제도 변경
대기업의 진입

3-2. 사업화 가능성 및 마케팅 전략

제품 특성은 자동차 용품이라는 성숙된 시장에 첨단 기술을 접목시켜 기존 제품의 기능을 향상시켜주는 제품입니다.

① 마케팅 전략

“가격이 비슷하다면 안전을 위한 기술이 들어가 제품을 선택한다”는 구매결정 요소를 추가하고자 합니다. 기존 차량용 안마기 시장은 5~20만원 정도 가격의 중국 OEM 제품이나 직구제품이 주를 이루고 있으며 스마트폰을 이용한 제어 가능한 제품은 거의

찾아볼 수 없습니다.

저희 제품은 비슷한 가격대의 안마기 제품이며 첨단 안전기능과 연결되어 있으므로 경쟁력은 충분하다고 생각합니다.

② 가격경쟁력

가격 경쟁력은 타사 블루투스 목 안마기를 저희 어플과 연결하여 사용하는 경우에는 11,000원의 연결비용을 청구합니다. 타사 블루투스 목 안마기의 가격이 3만원이므로 사용자는 4만원에 안전 기술이 접목된 목 안마기를 구입할 수 있습니다.

직접 제조할 예정인 자동차 쿠션에 진동 모터를 탑재한 제품의 가격은 5만원으로 책정하여 3만원 정도의 이윤을 생각하며 이 금액으로 AS 비용과 재고 비용으로 사용하고자 합니다. 가격을 낮게 책정한 이유는 시장을 키워서 많은 사용자를 확보한다면 다른 광고 수입으로 연결하거나 후원 업체를 찾기 위해서입니다. 어플은 무료로 배포합니다

③ 홍보

초기시장은 가칭 "졸음운전 안녕"이라는 안드로이드 어플로 출시합니다.

이 어플의 기능은 졸음 운전 방지 기능과 차량 거리 인식 기능 외에도 운전자 간의 랜덤 대화방 기능이 지원됩니다.

밤에 고속도로를 혼자 운전할 때 가장 졸음이 심하다는 통계가 있습니다. 랜덤 대화방 기능은 같은 도로상에 있는 운전자 간의 음성 대화를 연결해 주는 기능입니다. 현재 도로상황은 어떤 지 아니면 신변잡기 같은 얘기를 나누며 졸음을 방지하는 기능입니다. 기능 제목은 길벗입니다.

목 안마기 하드웨어에 대한 홍보는 기존 블루투스 목 안마기 업체에서 진행하도록 하겠습니다. 온라인 판매 글에 내용을 추가하는 형태로 진행하고자 합니다.

④ 유통

유통은 먼저 온라인에서 진행하고자 합니다. 무료 어플 형태로 프로그램이 공급되며 하드웨어 주문은 어플 안에서 온라인 상점으로 안내해주는 방식입니다.

목 안마기와 소프트웨어를 연결하기 위해서는 안드로이드 어플의 내부 결제 옵션에서 안마기와 연동하는 옵션을 만원에 구입할 수 있습니다.

안마기와 같은 하드웨어 유통방식은 시기적으로 2단계에 걸쳐서 진행하려 합니다. 먼저 타사 블루투스 마사지기 연동 제품을 1년정도 판매합니다. 이렇게 판매하여

얻은 수익금으로 자체 생산품의 인증 비용으로 사용하고자 합니다.

1단계가 순조로울 경우에는 자체 생산품을 주문 생산해 줄 업체를 구합니다.
주문자 생산방식으로 판매하고자 하며 개당 이윤이 2만원을 넘을 경우에만
진행하며 이보다 높을 경우에는 1단계를 계속 진행하겠습니다.

4. 향후 추진계획

시제품 제작계획	8월	9월	10월	11월	12월	1월	2월	비 고
시장분석								
서비스 설계								
Application 개발								
서비스 테스트								
시장반응평가								
마케팅 등 홍보								

추진내용	추진기간	세부내용
카페, 밴드 개설	2021.1.0. ~ 2021.2.0.	홍보용 카페와 밴드개설
홈페이지 제작	2021.2.0. ~ 2021.3.0	홍보용 홈페이지 제작
제품 출시	2021.3.0. ~ 2021.4.0.	신제품 출시
무료 사용기간 행사	2021.4.0. ~ 2021.5.0	어플 무료사용기간 행사
타사 안마기 연동 출시	2021.5.0. ~ 2021.6.0.	타사 블루투스 안마기 연결 기능을 인 앱 결재로 구현함
차량 마사지 쿠션 출시	2021.8.0. ~ 2021.10.0	상용 쿠션에 블루투스 마사지 모듈을 넣어서 제품 출시
2차 버전 출시	2021.12.1. ~ 2021.12.30	신제품 출시

첨부1	기타 참고 자료
-----	----------