

프로젝트 기획서

과제명 : 무인 점포 에너지 절약 통합 시스템

2024.04.25.

프로젝트 기획서

팀명	NPSS
팀원 및 역할	<ul style="list-style-type: none"> ■ 팀장 : 최수빈(PM) ■ 팀원 : 김준(Back-end), 모현정(Front-end), 이반석 (하드웨어)
아이디어 주제	<ul style="list-style-type: none"> - 스마트 그리드 기반 - 태양열 에너지로 에너지 생성 후 온습도 센서 활용 냉난방기 온도조절 - 광센서 활용 조명과 간판 밝기 제어 - 분리수거 박스 자동 개폐로 사용자에게 재미와 환경에 대한 경각심 기대
챌린지 포인트	스마트 그리드 + 통신
제안 배경 및 필요성	<p>전 세계적으로 환경 문제와 에너지 소비에 대한 우려가 증가함에 따라 스마트 그리드 기술은 전력 관리 및 에너지 효율성을 향상시키는 핵심적인 솔루션으로 각광받고 있다. 특히, 무인 점포에서의 전력 관리는 높은 효율성과 경제성을 기대할 수 있는 중요한 분야이다.</p> <p>무인 점포는 소매업 및 서비스 업계에서 빠르게 성장하고 있으며, 이러한 가게들은 주로 조명, 냉난방 및 기타 전기 소비를 포함한 전력 소비가 많다. 특히 전통적인 운영 방식에서는 자원의 비효율적 사용과 불필요한 에너지 소비가 발생할 수 있다. 또한, 전기세 증가로 인해 폐업을 고민하는 무인점포 사장들이 늘어나고 있다.</p> <p>이러한 상황에서 전력 관리를 하는 것만으로도 큰 효과를 볼 수 있는데, 조명 밝기 제어와 냉난방 온도 조절 등을 통해 전력 사용을 최적화하고 에너지 효율성을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 고객 수나 외부 기후 조건, 자연광 변화를 감지하는 등의 방법으로 점포 내의 조명이나 온도를 자동으로 조절하는 방법이 있다. 또한 태양열 에너지로 전력 소비가 많은 에어컨과 냉장고에 사용하는 것으로 전력 소비는 낮추고 에너지 효율을 높일 수 있다.</p> <p>에너지 절약은 전력 요금의 절감으로 이어지며, 이는 기업의 경제적 이익을 증대시킬 수 있다. 또한, 환경친화적인 이미지를 구축하고 고객들의 환경 의식에 호응하는 기업 이미지 형성에도 도움이 될 것으로 기대된다.</p>
유사 제품 현황 및 비교	<p>1) SK쉴더스 – 무인 점포 올인원 시스템</p> <p>대기업인 SK쉴더스에서 무인 점포를 대상으로 관리해주는 시스템으로 출입 통제 및 냉난방 온도제어, 서빙 로봇 제공, 결제 키오스크, CCTV 제공으로 말 그대로 올인원으로 관리해주는 시스템이다. 대기업에서 운영하는 시스템이라 그만큼 관리도 뛰어날 것으로 보인다. 최대 단점으로는 비싼 월 지출료가 곱히고, 조명 밝기 제어 서비스는 제공하지 않는다.</p> <p>2) KT텔레캅</p> <p>마찬가지로 대기업인 KT텔레캅에서 자동으로 온도를 제어하는 시스템을 제공한다. CCTV, 출입 통제 서비스가 있다.</p> <p>1)과 마찬가지로 일반 점포에서 CCTV 활용을 위해 많이 이용되는 서비스지만, 출입보안과 CCTV 주력으로 하는 서비스이며 AI냉난방 기기 제어, 조명 자동 제어 서비스는 제공되지 않는다.</p> <p>● 차별성</p> <ul style="list-style-type: none"> - 조명 밝기제어 , 냉난방 온도조절 , 분리수거박스 제어로 위 2개의 기업과 비슷한 서비스라고 생각할 수 있지만 상대적으로 저렴한 비용으로 이용할 수 있다는 것이 장점이다. 태양광 모듈과 태양광 배터리 충전 모듈을 사용하

	여 태양열 에너지를 전력으로 변환하여 전력 소비를 더 줄일 수 있고 환경 보호에도 기여할 수 있다.
제안 내용	<p>1) 에너지 효율 분석 및 개선: 무인 점포의 전력 사용 패턴을 분석하여 에너지 소비의 주요 요인을 확인한다. 냉난방 시스템을 스마트 그리드 시스템으로 연결하여 에너지의 효율성을 개선하는 방안을 모색한다.</p> <p>2) 시스템 구축 및 테스트: 스마트 그리드 시스템을 구축하고 테스트한다. 시스템의 안정성과 효율성을 확인한다.</p> <p>3) 운영 및 모니터링: 스마트 그리드 시스템을 운영하고 모니터링하여 에너지 사용량을 실시간으로 추적하고 관리한다. 시스템의 성능을 평가하고 개선할 수 있는 지표를 수립한다.</p>
수행 방법	<p>■ 데이터 확보방안</p> <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 출처 : 행정안전부 공공데이터포털 https://www.data.go.kr/data/15065269/fileData.do#/tab-layer-openapi - 데이터 수집 방법 : OpenAPI - 데이터 종류 : <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 유형 : 텍스트 - 데이터 형식 : XML, JSON - 데이터 개수 : 총 37,127건 데이터 - 데이터 출처 : 한국지능정보사회진흥원 AI Hub https://www.aihub.or.kr/aihubdata/data/view.do?currMenu=115&topMenu=100&aihubDataSe=realm&dataSetSn=140 - 데이터 수집 방법 : Open API - 데이터 종류 : <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 유형 : 비디오, 이미지 - 데이터 형식 : jpg - 데이터 개수 : 총 150,000건 <p>■ 추진 전략(일정, 수행 방법 등)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 계획 수립: 24/04/11 ~ 24/04/22 - 아이디어 도출 및 기획 - 요구 분석: 24/04/20 ~ 24/05/07 - 요구사항 분석 및 요구사항 명세서 작성 - 설계: 24/05/07 ~ 24/05/13 - DB 및 화면 설계 - 구현: 24/05/14 ~ 24/05/19 - 기능 구현, 단위 테스트 - 테스트: 24/05/20 ~ 24/05/21 - 통합 테스트 - 통합: 24/05/22 ~ 24/05/23 - 베타 테스트
기대효과 및 활용방안	<p>■ 기대방향</p> <p>1) 전력 감소 효과 주변의 밝기에 따라 제어되는 조명 밝기 제어, 간판 밝기 제어와 냉난방 온도 조절로 전력 감소</p> <p>2) 사용자의 편리성 무인 점포의 특성상 대부분 점주가 일일이 관리해야 하는 특성상 점포에 가지 않아도 자동으로 관리되는 시스템 구현</p> <p>■ 활용방안</p> <p>1) 에너지 관리 시스템 구축: 무인 점포에 스마트 그리드 시스템을 구축하여 전력 소비를 모니터링하고 관리할 수 있다. 실시간 데이터 수집 및 분석을 통해 에너지 사용량을 최적화하고 비효율적인 영역을 식별하여 개선할 수 있다.</p>

	<p>2) 스마트 냉난방 제어: 무인 점포의 냉난방 시스템을 스마트 그리드 기술과 연계하여 온도를 조절한다. 태양열 에너지를 이용해 전력을 생산한 후, 내부 인원수, 자연광 변화 등을 고려하여 최적의 온도를 유지하고 에너지 절약을 기대할 수 있다.</p> <p>3) 쓰레기통 자동 분류 시스템: 쓰레기를 카메라에 인식하여 해당 쓰레기통 뚜껑이 자동으로 열려서 사용자의 불편감을 줄이고 자동 분리수거를 통해 환경 보호에도 일조할 수 있다.</p>
--	--

(1) 제안 배경 - 외부 환경 분석 (PEST / STEEP)

기술적 배경	<p>스마트 그리드는 전력의 생산, 전송, 배분 및 소비를 지능적으로 관리하는 체계이다. 무인 점포와 같은 상업 시설에서의 에너지 효율성을 향상시키는 데 큰 잠재력을 지니고 있다.</p>																								
사회·경제적 배경	<p>■ 사회적 배경</p> <p>현재 높은 인건비와 인플레이션 등 무인 점포 창업이 선호되고 있는 가운데, AI의 발달로 무인 점포는 계속 늘어날 것으로 예상된다.</p> <p>■ 경제적 배경</p> <p>무인 점포는 아래 표와 같이 2019년을 시작으로 폭발적으로 성장하는 모습을 보인다. 현재 정부의 전기세 인상 등 각종 공과금 인상으로 인해 전력을 효율적으로 관리하는 시스템이 꼭 필요하다.</p>																								
	<div><div><div>편의점 4사 무인점포 수 추이</div><div>(단위: 개)</div></div><table><thead><tr><th>회사</th><th>2019년</th><th>2020년</th><th>2021년</th><th>2022년</th></tr></thead><tbody><tr><td>CU</td><td>90</td><td>200</td><td>300</td><td>400</td></tr><tr><td>이마트24</td><td>85</td><td>140</td><td>565</td><td>1,600</td></tr><tr><td>GS25</td><td>17</td><td>113</td><td>210</td><td>520</td></tr><tr><td>세븐일레븐</td><td>16</td><td>46</td><td>210</td><td>520</td></tr></tbody></table></div>	회사	2019년	2020년	2021년	2022년	CU	90	200	300	400	이마트24	85	140	565	1,600	GS25	17	113	210	520	세븐일레븐	16	46	210
회사	2019년	2020년	2021년	2022년																					
CU	90	200	300	400																					
이마트24	85	140	565	1,600																					
GS25	17	113	210	520																					
세븐일레븐	16	46	210	520																					

(2) 시장 분석

국내시장 규모
및 현황

우리나라 전기요금 인상 금액

연도	구분	1분기	2분기	3분기	4분기
2021년	전역량 요금	~1	~1	~1	~1
	연료비조정분	~1	~1	~1	~1
	기후환경요금	~1	~1	~1	~1
	합계	~3	~3	~3	~3
2022년	전역량 요금	~5	~5	~5	~5
	연료비조정분	~1	~1	~1	~1
	기후환경요금	~1	~1	~1	~1
	합계	~7	~7	~7	~7

위 표만 보더라도 2021년에 비해서 2022년 전기세가 2배 이상 오른 것을 볼 수 있다. 최근 정부 발표에 따르면 에너지 원자재 가격 상승과 한전 적자를 원인으로 전기세 상승을 발표하였다.

사회 >

전기료 인상에…24시 무인 점포 패닉 “폐업 해야 되나”

올해 1분기에 이어 2분기도 전기료 인상
코로나로 급증한 무인매장 점주 “부담스럽다”
무더위에 전기세 오르지만... 경쟁에 요금 올릴 생각 못해
폐업 위기 이어져 “소상공인 위한 대책 마련해야”

출아름 기자

입력 2023.05.18. 13:24

🔊

🔖

📄

이에 따라 손님맞이에 분주한 자영업자들은 무더위가 본격적으로 시작되면 더욱 커질 전기료 부담에 골머리를 앓고 있다. 특히 24시간 매장을 열어두는 무인 매장 점주들은 사정이 더욱 좋지 않다.

(3) STP 전략

시장 세분화 Segmentation	<p>무인 아이스크림 , 밀키트 , 카페 , PC방 등 대부분의 매장에 도입할 수 있고, 무인 매장뿐만 아니라 일반 매장에도 경쟁력 있을 것으로 예상된다.</p>
표적 시장 Targeting	<p>1) 높은 인건비로 자동 제어 시스템을 선호하는 무인 점포 점주 매장을 운영하다보면 여러 가지 신경 쓸 일이 많은데 특히 냉난방 같은 전기료에 영향을 끼치는 것들을 자동으로 온도제어를 해줌으로써 사용자에게 부담을 덜어준다.</p> <p>2) 전력 감소 효과와 더불어 환경 문제를 생각하는 이용자</p> <p>팬데믹 이후 한전의 적자는 2024년 현재 33조원까지 상승했다고 한다. 그렇기에 가파른 전기세 인상은 피할 수 없다고 언론 매체들은 보도하고 있다. 전력 소비를 줄일 수 있는 방향을 고민해야 하고, 더불어 환경친화적인 방식을 선호하면 기업 이미지 향상에도 기여할 수 있다.</p>
포지셔닝 Positioning	<p>현재 높은 인건비, 높은 금리 등 경제적으로 어려움이 많은 시대이기 때문에 무인 매장을 경영하는 점주가 늘어나고 있는 추세이다.</p> <p>"효율적인 에너지 관리를 위한 스마트 그리드 솔루션"</p> <ul style="list-style-type: none"> - 에너지 효율성 강조: 조명, 간판 밝기 제어와 냉난방 온도조절을 통해 에너지 소비를 최적화하고 전력 사용량을 줄일 수 있다. 이는 운영 비용을 절감하고 환경적 영향을 최소화하는 데 도움이 된다. - 자동화 및 편의성: 스마트 그리드 솔루션은 자동화된 시스템을 통해 조명과 온도를 자동으로 조절하므로 운영자의 관리 부담을 줄여준다. 또한 웹페이지를 통해 원격으로 시스템을 모니터링하고 제어할 수 있어 운영자가 편리하게 이용할 수 있다. - 지능형 데이터 분석: 스마트 그리드 시스템은 실시간 데이터 수집 및 분석을 통해 에너지 사용 패턴을 식별하고 최적의 운영 전략을 제안한다. 이는 운영자들이 무인 점포의 에너지 효율성을 지속적으로 향상시킬 수 있도록 도와준다.

(4) 필요성

필요성	<p>무인 점포는 소매업 및 서비스 업계에서 빠르게 성장하고 있으며, 이러한 가게들은 주로 조명, 냉난방 및 기타 전기 소비를 포함한 전력 소비가 많다. 특히 전통적인 운영 방식에서는 자원의 비효율적 사용과 불필요한 에너지 소비가 발생할 수 있다. 이러한 상황에서 전력 관리를 하는 것만으로도 큰 효과를 볼 수 있는데, 조명과 간판의 밝기 제어와 냉난방 온도 조절 등을 통해 전력 사용을 최적화하고 에너지 효율성을 향상시킬 수 있다.</p> <p>또한 쓰레기통 자동 개폐 시스템을 이용해 분리수거에 들어가는 인건비도 줄일 수 있고 사용자에게 즐거움을 줄 수 있다.</p>
차별성	<p>생성된 태양열 에너지를 이용해 전력 소모가 많은 에어컨과 냉장고를 사용함으로써 에너지 효율을 높일 수 있고, 조명과 간판 밝기 제어를 통해 전력 소비를 줄일 수 있다. 또한 무인 점포 이용자가 쓰레기를 버릴 때 카메라에 인식시켜 자동으로 분류하여 알맞은 쓰레기통에 넣을 수 있도록 분리수거 시스템도 도입하여 환경친화적인 이미지를 가질 수 있다.</p>
기대효과	<p>1) 전력 감소 효과 주변의 밝기에 따라 제어되는 조명, 간판 밝기 제어와 태양열 에너지를 활용한 냉난방 온도 조절로 전력 감소를 기대할 수 있다.</p> <p>2) 사용자의 편리성 무인 점포의 특성상 대부분 점주가 일일이 관리해야 하는데, 쓰레기통 자동 분리 시스템, 조명·간판 자동 제어 등의 시스템으로 점포에 가지 않아도 자동으로 관리되는 시스템 구현한다.</p>
활용방안	<p>1) 에너지 관리 시스템 구축: 무인 점포에 스마트 그리드 시스템을 구축하여 전력 소비를 모니터링하고 관리할 수 있다. 실시간 데이터 수집 및 분석을 통해 에너지 사용량을 최적화하고 비효율적인 영역을 식별하여 개선할 수 있다.</p> <p>2) 스마트 냉난방 제어: 무인 점포의 냉난방 시스템을 스마트 그리드 기술과 연계하여 온도를 조절한다. 내부 인원수 등을 고려하여 최적의 온도를 유지하고 에너지 절약을 기대할 수 있다.</p> <p>3) 쓰레기통 개폐 시스템 : 무인 점포 이용자가 쓰레기를 버릴 때 카메라를 통해 쓰레기를 인식하여 해당 쓰레기통을 자동으로 열어서 알맞은 쓰레기통에 넣을 수 있도록 하여 분리수거 필요의 경각심을 일깨워주고 환경친화적인 이미지를 구현할 수 있다.</p>

(5) 개발 내용

<p>개발 목표</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) 에너지 효율성 향상: 무인 점포에서의 스마트 그리드 기술을 통해 조명과 간판, 냉난방 시스템을 효율적으로 제어하여 에너지 소비를 최적화한다. 이를 통해 전력 사용량을 줄이고 에너지 효율성을 향상시킨다. 2) 자동화된 운영: 스마트 그리드 시스템을 통해 무인 점포의 조명과 냉난방을 자동으로 조절하여 인력과 시간을 절약한다. 또한 쓰레기통 자동 분류 시스템으로 무인 점포 사용자가 직접 분리수거를 할 수 있도록 한다. 이를 통해 업무의 효율성 향상을 기대할 수 있다. 3) 비용 절감: 전력 소비의 최적화를 통해 전력 요금을 절감하고 운영 비용을 최소화한다. 4) 환경 보호: 에너지 절약은 화석 연료 소비를 감소시키고 온실가스 배출을 줄여 지구 온난화에 대한 영향을 최소화한다. 따라서 에너지 효율성을 향상시킬 수 있는 시스템 개발로 환경에 대한 부담을 줄인다. 또한, 태양열 에너지로 에너지를 생성하여 환경친화적으로 운영할 수 있다. 																
<p>개발 내용</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 건물 외부 광센서를 활용한 LED 조명과 간판 불빛 제어 <ul style="list-style-type: none"> - 광센서를 통해 주변 조명 밝기 및 자연광 변화를 감지하여 LED 조명의 밝기를 자동으로 조절 - 시간대별 및 날씨 조건에 따라 간판 불빛을 조절하여 에너지 소비 최적화 2. 건물 외부 온도센서를 활용한 내부 온도 관리 <ul style="list-style-type: none"> - 외부 온도와 내부 온도를 실시간으로 비교하여 냉난방기 작동을 최적화하고 에너지 소비를 줄임 - 사용자가 설정한 온도 범위를 유지하여 실내 환경 편의성 제공 3. 광학 렌즈를 활용한 태양열 에너지 생성 및 냉난방 장치 제어 <ul style="list-style-type: none"> - 광학 렌즈를 통해 태양광을 효율적으로 수집하여 에너지를 생성 - 생성된 에너지로 냉난방 시스템 제어 4. 쓰레기 자동 분류 시스템 <ul style="list-style-type: none"> - OpenAPI를 이용해 생활 폐기물 이미지 AI 학습 - 카메라를 통해 쓰레기를 인식하여 알맞은 쓰레기통에 분리수거를 할 수 있도록 설계 - 분리수거에 들이는 인건비와 시간 줄일 수 있음 - 무인 점포 사용자에게도 재미를 줄 수 있고 쓰레기통을 사용할 때의 불편함을 줄일 수 있음 5. 실시간 사용량 확인과 수동 제어도 가능한 웹 페이지 구현 <ul style="list-style-type: none"> - 회원가입 시 점포 등록 - 태양열 에너지 발전량 그래프로 확인 가능 - 수동으로도 제어 가능 <table border="1" data-bbox="464 1559 1331 1968"> <thead> <tr> <th>개발 영역</th><th>방법</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>회원정보 등록, 수정, 탈퇴, 로그인, 로그아웃</td><td>node</td></tr> <tr> <td>광센서를 이용한 LED 조명 제어</td><td>아두이노, 광센서</td></tr> <tr> <td>광센서를 활용한 간판 불빛 제어</td><td>아두이노, 광센서</td></tr> <tr> <td>온도센서를 이용한 내부 온도 관리</td><td>아두이노, 온습도센서</td></tr> <tr> <td>광학 렌즈를 활용한 태양열 에너지 생성</td><td>공공데이터 API, 아두이노, 태양광 모듈</td></tr> <tr> <td>생성된 태양열 에너지로 냉난방 시스템 제어</td><td>아두이노, 온습도센서</td></tr> <tr> <td>카메라로 인식하여 자동으로 쓰레기통 뚜껑 개폐</td><td>라즈베리파이 오픈소스, 아두이노, API 이미지 데이터로 생활 폐기물 학습</td></tr> </tbody> </table>	개발 영역	방법	회원정보 등록, 수정, 탈퇴, 로그인, 로그아웃	node	광센서를 이용한 LED 조명 제어	아두이노, 광센서	광센서를 활용한 간판 불빛 제어	아두이노, 광센서	온도센서를 이용한 내부 온도 관리	아두이노, 온습도센서	광학 렌즈를 활용한 태양열 에너지 생성	공공데이터 API, 아두이노, 태양광 모듈	생성된 태양열 에너지로 냉난방 시스템 제어	아두이노, 온습도센서	카메라로 인식하여 자동으로 쓰레기통 뚜껑 개폐	라즈베리파이 오픈소스, 아두이노, API 이미지 데이터로 생활 폐기물 학습
개발 영역	방법																
회원정보 등록, 수정, 탈퇴, 로그인, 로그아웃	node																
광센서를 이용한 LED 조명 제어	아두이노, 광센서																
광센서를 활용한 간판 불빛 제어	아두이노, 광센서																
온도센서를 이용한 내부 온도 관리	아두이노, 온습도센서																
광학 렌즈를 활용한 태양열 에너지 생성	공공데이터 API, 아두이노, 태양광 모듈																
생성된 태양열 에너지로 냉난방 시스템 제어	아두이노, 온습도센서																
카메라로 인식하여 자동으로 쓰레기통 뚜껑 개폐	라즈베리파이 오픈소스, 아두이노, API 이미지 데이터로 생활 폐기물 학습																

(6) 개발 일정

추진내용	담당자	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
프로젝트 계획 및 보고	최수빈												
화면 설계서	모현정												
시제품 설계 (수시로)	김준												
시제품 개발	이반석												
시제품 완성 및 시연	최수빈												
배포 및 유지보수	김준												

(7) 수행방법

<p>데이터 확보방안</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 데이터 출처 : 행정안전부 공공데이터 포털 ■ 데이터 수집 방법 : 공공데이터 오픈 API, 공공데이터 확보 - 데이터 출처 : https://www.data.go.kr/data/15065269/fileData.do#/tab-layer-openapi - 데이터 수집 방법 : Open API - 데이터 종류 : <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 유형 : 텍스트 - 데이터 형식 : XML, JSON - 데이터 개수 : 총 37,127건 데이터
<p>기능별 수행 방법</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 데이터 출처 : 한국지능정보사회진흥원 AI Hub ■ 데이터 수집 방법 : Open API - 데이터 출처 : https://www.aihub.or.kr/aihubdata/data/view.do?currMenu=115&topMenu=100&aihubDataSe=realm&dataSetSn=140 - 데이터 수집 방법 : Open API - 데이터 종류 : <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 유형 : 이미지 - 데이터 형식 : jpg - 데이터 개수 : 총 150,000건
	<ul style="list-style-type: none"> ■ LED 조명 제어 → 아두이노, 광센서 이용 ■ 간판 불빛 제어 → 아두이노, 광센서 이용 ■ 태양열 에너지 생성 → 태양광 모듈 이용 ■ 냉난방 장치 제어 → 아두이노, 온습도센서 이용 ■ 쓰레기통 카메라 인식 → 라즈베리파이 오픈소스 이용, 아두이노

(8) 참여 인원

이름	역할 및 능력
최수빈	<ul style="list-style-type: none"> 팀장, 프로젝트 기획 및 총괄, 기록
김준	<ul style="list-style-type: none"> 백엔드(Back-end)
모현정	<ul style="list-style-type: none"> 프론트엔드(Front-end), 웹 디자인
이반석	<ul style="list-style-type: none"> 아두이노 제작 및 기술 구현