

내비 도어락

: "얼굴로 열다, 안심을 잠그다 - 당신의 안전을 지키는 스마트 도어락"

이 프로젝트는 얼굴 인식 기능을 통합한 도어락과 모바일 앱을 개발하여 개인의 보안을 강화하고, OTP 가상키 시스템을 통해 사용자 편의성을 증진시키는 것을 목표로 합니다. 이 시스템은 높은 수준의 보안을 제공하면서도, 사용자에게는 접근성과 관리의 용이성을 보장합니다.

팀 구성

학번	이름	직책
202101690	최유민	팀장
202001686	권서희	팀원
202001714	이승주	팀원
202101688	조하은	팀원

목차

1. 서론
2. 주제를 선택한 이유 및 해당 근거
3. 주요 기능
4. 주제 구현 방법 및 해당 근거 자료
5. 팀원 업무 내용
6. 작품 제작 추진 계획 및 일정표
7. 지원 경비 사용 계획

1. 서론

이 프로젝트는 현대 기술의 진보를 반영하여 보안과 편리성을 모두 강화하는 차세대 도어락 시스템을 개발하는 것을 목표로 합니다. 특히, 얼굴 인식 기능을 통합한 도어락, 빠른 잠금 메커니즘, 사용자 친화적인 모바일 앱, 그리고 OTP(일회용 비밀번호) 기반의 가상키 시스템을 도입함으로써 사용자의 안전과 편의성을 극대화하려고 합니다.

첫째, 얼굴 인식 기능을 통합한 도어락은 고도의 보안을 제공하는 동시에 사용자에게 빠르고 편리한 접근 방식을 제공합니다. 이 시스템은 고해상도 카메라와 첨단 인공지능 기술을 결합하여 사용자의 얼굴을 정확하게 인식하고, 등록된 사용자인지를 신속하게 판별합니다. 이 과정에서 심층 학습 기반의 알고리즘을 사용하여 얼굴의 특징을 학습하고, 이를 통해 얼굴을 정확하게 인식할 수 있습니다.

둘째, 빠른 잠금 메커니즘은 보안을 강화하는 핵심 요소입니다. 문이 닫히는 순간 자동으로 활성화되는 이 시스템은 서보모터와 DC 모터를 이용하여 잠금봉의 위치와 움직임을 정밀하게 제어합니다. 이는 문이 강제로 열리는 것을 방지하고, 신속한 잠금을 보장하여 높은 수준의 보안을 제공합니다.

셋째, 모바일 앱은 사용자에게 실시간 알림과 제어 기능을 제공합니다. 사용자는 앱을 통해 얼굴 인식 기능을 켜고 끌 수 있으며, 비밀번호 입력 시도가 감지되었을 때 알림을 받을 수 있습니다. 또한, 비밀번호를 연속으로 잘못 입력했을 경우에는 카메라가 활성화되어 사진을 찍는 기능도 포함됩니다. 이러한 기능들은 사용자에게 더 높은 수준의 편의성과 보안을 제공합니다.

마지막으로, OTP 가상키 시스템은 사용자가 가족이나 친구에게 일시적으로 접근 권한을 부여할 수 있도록 합니다. 이 시스템을 통해 생성된 일회용 비밀번호는 앱을 통해 관리되며, 필요할 때만 사용될 수 있습니다. 이는 사용자가 자신의 집에 대한 접근을 보다 유연하게 관리할 수 있게 해줍니다.

이 프로젝트는 다양한 기술들의 통합을 통해 보안과 편리성이라는 두 가지 주요 목표를 달성하고자 합니다. 각 기능의 상세한 설계와 통합, 그리고 철저한 테스트를 통해 사용자에게 신뢰할 수 있고 편리한 도어락 시스템을 제공할 것입니다. 현대 사회에서 점점 증가하는 보안 요구와 편리성 추구를 모두 만족시키는 이 시스템은 보안 도어락 분야에서의 새로운 기준을 설정할 것으로 기대됩니다.

2. 주제를 선택한 이유 및 해당 근거

주제 선정 배경

현대 사회에서 보안은 더 이상 선택이 아닌 필수 요소로 자리 잡았습니다. 개인의 안전과 사생활 보호는 물론, 기술 발전에 따른 보안 위협으로부터 자유롭지 못하기 때문입니다.

이러한 배경에서, 본 프로젝트의 주제인 '고도의 보안과 편리함을 제공하는 얼굴 인식 도어락 시스템'은 매우 중요한 의미를 가집니다.

전통적인 열쇠와 자물쇠 기반의 보안 시스템은 오랫동안 사용되어 왔으나, 열쇠 분실이나 복제, 또는 잠금 장치의 물리적 파괴와 같은 다양한 취약점이 있습니다. 이에 따라, 보다 첨단 보안 솔루션에 대한 필요성이 부각되었습니다. 특히, 개인 식별 기술의 발달로 인해 바이오메트릭 보안 시스템이 주목받기 시작했습니다. 이 중에서도 얼굴 인식 기술은 사용자의 편의성과 보안성을 동시에 충족시킬 수 있는 이상적인 해결책으로 떠오르고 있습니다.

얼굴 인식 기술은 빠르고 정확하며, 사용자에게 비접촉식 인증 방법을 제공합니다. 이는 특히 팬데믹 상황에서 중요한 요소가 되었으며, 이를 통해 보다 위생적이고 안전한 환경을 조성할 수 있게 되었습니다. 또한, 이 기술은 나이, 성별, 심지어는 표정 변화에도 민감하게 반응하여, 보다 정교한 보안 체계를 구축할 수 있습니다.

이러한 배경 속에서, 본 프로젝트는 단순한 보안 장치를 넘어서 사용자의 생활에 편리함을 추가하는 것을 목표로 합니다. 특히, 모바일 앱을 통한 제어 기능과 OTP 가상키 시스템의 도입은 사용자가 자신의 생활 환경에 대한 보다 유연하고 효율적인 관리를 가능하게 합니다. 이는 사용자가 언제 어디서든 자신의 집에 대한 접근을 통제할 수 있게 하며, 동시에 가족이나 친구에게 일시적으로 접근 권한을 부여하는 등의 다양한 사용 사례를 가능하게 합니다.

또한, 이 프로젝트는 기술적인 도전과 혁신의 기회를 제공합니다. 얼굴 인식 기술과 잠금 메커니즘의 통합, 모바일 앱과의 연동 등은 고도의 기술적 전문성을 요구합니다. 이 과정에서 최신의 인공지능 알고리즘, 기계학습, 하드웨어 설계 등 다양한 기술 영역의 발전을 촉진할 수 있습니다.

종합적으로, 이 프로젝트는 현대 사회의 보안과 편의성 요구에 부응하는 동시에, 기술적 혁신을 추구하는 데 중점을 두고 있습니다. 이를 통해 우리는 보다 안전하고 편리한 생활 환경을 만들어낼 수 있을 것입니다. 이러한 배경과 목표를 갖고 이 프로젝트는 보안 도어락 시스템의 새로운 기준을 제시하고자 합니다.

문제 정의

현대 사회에서 보안은 중대한 문제로 부상하고 있으며, 이는 개인의 사생활 보호와 재산 보안에 대한 필요성 증가로 이어지고 있습니다. 본 프로젝트의 핵심 문제는 전통적인 열쇠 기반 도어락 시스템의 한계를 극복하고, 보다 향상된 보안 및 사용자 편의성을 제공하는 현대적인 도어락 시스템을 개발하는 것입니다.

첫 번째 문제는 전통적인 도어락 시스템의 취약성입니다. 기존의 열쇠와 자물쇠 방식은 열쇠 분실, 복제, 또는 잠금 장치의 물리적 파괴와 같은 다양한 보안 위협에 취약합니다. 이는 사용자의 안전과 재산을 심각하게 위협할 수 있는 요소입니다.

두 번째 문제는 사용자 편의성의 부족입니다. 전통적인 도어락은 열쇠를 지니고 다녀야 하며, 이는 특히 여러 열쇠를 관리해야 하는 사용자에게 번거로움을 초래합니다. 또한, 열쇠를 잊어버리거나 분실하는 경우, 사용자는 자신의 집에 접근하는 데 큰 불편함을 겪게 됩니다.

세 번째 문제는 기술적 발전에 따른 새로운 보안 요구입니다. 바이오메트릭 인식 기술, 특히 얼굴 인식 기술의 발전은 사용자의 식별과 인증 방법에 대한 새로운 가능성을 열었습니다. 이러한 기술은 사용자에게 편의성을 제공하는 동시에 보안 수준을 크게 향상시킬 수 있습니다. 그러나 이러한 기술을 효과적으로 통합하고 사용하기 위한 방안은 아직 충분히 개발되지 않았습니다.

네 번째 문제는 보안 시스템의 유연성 부족입니다. 현재의 도어락 시스템들은 일반적으로 고정된 코드나 열쇠에 의존하고 있으며, 이는 사용자가 가족이나 친구에게 일시적으로 접근 권한을 부여하는 것과 같은 유연한 보안 관리를 어렵게 만듭니다.

이러한 문제들을 해결하기 위해 본 프로젝트는 얼굴 인식 기술을 통합한 도어락, 빠른 잠금 메커니즘, 사용자 친화적인 모바일 앱, 그리고 OTP 기반의 가상키 시스템을 개발하는 것을 목표로 하고 있습니다. 이를 통해 사용자는 보다 높은 수준의 보안과 편의성을 경험할 수 있을 것입니다. 기존의 보안 시스템의 한계를 극복하고, 현대 사회의 보안 요구에 부응하는 새로운 도어락 시스템의 개발은 필수적인 과제가 되었습니다.

해결책의 가치 및 중요성

본 프로젝트에서 제시하는 얼굴 인식 기능을 통합한 도어락 시스템, 빠른 잠금 메커니즘, 사용자 친화적 모바일 앱, 그리고 OTP 기반의 가상키 시스템은 현대 보안 시스템에서 직면한 주요 문제들에 대한 혁신적인 해결책을 제공합니다. 이러한 해결책의 가치와 중요성은 다음과 같은 여러 측면에서 명확히 드러납니다.

첫째, 얼굴 인식 기능의 통합은 보안 수준을 대폭 향상시킵니다. 이 기술은 개인의 고유한 식별 정보를 사용하여 무단 접근을 방지하고, 전통적인 열쇠 기반 시스템이 가진 복제와 분실의 위험을 근본적으로 해결합니다. 특히, 고도의 인공지능 알고리즘을 사용함으로써 얼굴 인식의 정확성과 신뢰성을 보장하며, 이는 사용자에게 안심할 수 있는 보안 환경을 제공합니다.

둘째, 빠른 잠금 메커니즘은 보안을 강화하는 동시에 사용자의 편의성을 증진시킵니다. 문이 닫히는 순간 자동으로 활성화되는 이 시스템은 신속한 잠금을 보장하여 무단 침입의 가능성을 크게 줄입니다. 이는 특히 급히 외출해야 할 때 사용자에게 큰 안정감을 제공합니다.

셋째, 모바일 앱을 통한 시스템 제어는 사용자에게 더 큰 편의성과 제어 능력을 제공합니다. 사용자는 언제 어디서나 자신의 스마트폰을 통해 도어락의 상태를 확인하고, 필요에 따라 설정을 조정할 수 있습니다. 이는 전통적인 도어락 시스템에서는 불가능했던 유연성과 편의성을 사용자에게 제공합니다.

넷째, OTP 기반의 가상키 시스템은 보안 관리의 유연성을 대폭 향상시킵니다. 사용자는 일시적으로 가족이나 친구에게 접근 권한을 부여할 수 있으며, 이는 일정 기간이 지나면 자동으로 만료되어 보안을 유지합니다. 이 시스템은 보다 다양한 생활 환경과 상황에 적용할 수 있는 맞춤형 보안 솔루션을 제공합니다.

이러한 해결책들은 기존의 도어락 시스템의 한계를 극복하고, 현대 사회의 복잡하고 다양한 보안 요구에 효과적으로 대응합니다. 또한, 이러한 시스템의 도입은 보안 기술의 발전을 촉진하고, 사용자의 삶의 질을 향상시키는 데 크게 기여할 것입니다. 이러한 이유로, 본 프로젝트에서 제안하는 해결책은 단순한 기술적 혁신을 넘어서, 현대 사회의 보안과 편의성을 재정의하는 중요한 역할을 수행할 것입니다.

프로젝트의 적용성 및 방향

본 프로젝트는 현대 사회의 보안 및 편의성에 대한 요구에 부응하는 차세대 도어락 시스템의 개발을 목표로 하고 있습니다. 이 시스템은 얼굴 인식 기술, 빠른 잠금 메커니즘, 사용자 친화적 모바일 앱, 그리고 OTP 기반 가상키 시스템을 통합하여, 개인 주택, 사무실, 공공 시설 등 다양한 환경에서의 적용 가능성을 갖추고 있습니다.

적용성 측면에서, 이 시스템은 특히 개인 주택에서 큰 잠재력을 보입니다. 개인의 주거 공간은 개인정보 보호와 재산 보안이 매우 중요한 공간으로, 본 시스템은 사용자가 집을 떠날 때나 잠을 잘 때 보안을 강화하고자 하는 필요성을 충족시킵니다. 또한, 공공 시설이나 사무실과 같은 공간에서도 효과적으로 사용될 수 있습니다. 이러한 장소에서는 대량의 사람들이 출입하므로, 전통적인 열쇠나 카드 시스템 대신 얼굴 인식을 통한 접근 제어가 더 효율적이고 안전할 수 있습니다.

프로젝트의 방향성과 관련하여, 먼저 기술적 혁신에 중점을 두어야 합니다. 얼굴 인식 기술은 지속적으로 발전하고 있으며, 이를 도어락 시스템에 통합하기 위해서는 고도의 알

고리즘과 하드웨어가 필요합니다. 또한, 시스템의 신뢰성과 안정성을 확보하기 위해 지속적인 테스트와 개선이 필요합니다.

사용자 편의성 측면에서는 모바일 앱의 개발과 통합이 중요합니다. 사용자가 언제 어디서나 도어락의 상태를 확인하고 제어할 수 있도록 하여, 사용자 경험을 극대화해야 합니다. 이와 더불어, 사용자의 프라이버시 보호와 데이터 보안에 대한 문제도 중요하게 고려해야 합니다.

또한, 프로젝트는 시장의 요구와 변화에 민감하게 반응해야 합니다. 예를 들어, 고령화 사회에서는 편의성과 사용의 용이성이 중요한 요소로 부각될 수 있으며, 이는 디자인과 인터페이스의 단순화를 요구할 수 있습니다. 반면, 기업 환경에서는 보안 수준과 시스템의 확장성이 더 중요한 요소가 될 수 있습니다.

종합적으로 볼 때, 이 프로젝트는 기술적, 사용자 경험적, 시장적 측면에서 균형을 맞추며 진행되어야 합니다. 끊임없는 기술 혁신과 사용자의 필요를 충족시키기 위한 노력을 통해, 이 시스템은 현대 사회의 보안 및 편의성 요구에 적극적으로 대응할 수 있을 것입니다. 이러한 접근 방식은 프로젝트의 성공을 보장하고, 보안 도어락 시스템 분야에서 새로운 기준을 설정하는 데 기여할 것입니다.

기존 유사 제품 - 디지털 도어락의 보안 방식

(1) 홈케어 통신팩



디지털 도어락에 추가로 달아 사용할 수 있는 홈 네트워크 보안 시스템이다. 침입 감지, 인터폰을 통한 외부와의 소통, 비상 연락, 공동 경비 등 다양한 보안 옵션을 제공한다.

(2) 얼굴 인식



도어락에 가까이 다가가면 자동으로 도어락이 얼굴을 인식해 등록된 얼굴과 일치하면 문이 열린다. 인체감지 센서를 사용한다. 인체감지 센서 설정 및 해제가 가능하다. 고휘도 카메라를 탑재하여 어둡고 조명이 없는 곳에서도 얼굴 인식이 가능하다. 비밀번호 노출이 없고 지문보다 인식율이 높다는 장점이 있다.

(3) 지문 인식



지문 입력부에 손가락을 대면 지문을 인식해 등록된 지문과 일치하면 문이 열린다. 지문을 인식하는 속도가 빠르다는 장점이 있다.

(4) 허수 기능

가짜 번호들을 함께 눌러 진짜 비밀번호를 숨기는 기능이다. 첫 번째로 내가 설정한 비밀번호에 아무 숫자나 함께 누르는 방식이 있다. 예를 들어 비밀번호가 1212라면 341212를 눌러도 문이 열린다. 두 번째로 도어락 키패드를 터치하면 임의의 숫자에 불이 들어와 해당 숫자부터 누른 후 내가 설정한 비밀번호를 누르는 방식이 있다. 이러한 허수 기능들을 통해 비밀번호를 훔쳐보거나 특정 숫자에만 손자국이 남는 것을 방지할 수 있다.

(5) 손바닥 터치



〈진류지문 방지 손바닥 터치〉

비밀번호를 누르기 전에 키패드를 손바닥으로 터치해야지만 숫자가 보여진다. 문을 열고 나서도 손바닥으로 키패드를 한번 더 터치한다. 손바닥으로 남은 지문을 뭉개서 키패드에 지문이 남는 것을 방지할 수 있다.

(6) 변위형 도어락

사용할 때마다 키패드의 숫자 위치가 수시로 바뀌어서 다른 사람이 봤을 때 비밀번호의 위치를 파악할 수 없고 특정 숫자에만 손자국이 남는 것을 방지할 수 있다.

(7) 카드키 도어락

도어락에 맞는 카드키를 찍으면 문이 열린다. 카드키를 가진 사람만 문을 열 수 있고 키패드에 지문이 남지 않아서 보안에 강하다는 장점이 있다.

기존 제품의 문제점

- 번호 치는 것이 보인다 (비밀번호 노출 문제) :
 - 기존 도어락에서 가장 두드러진 문제 중 하나는 키패드가 외부에 노출되어 있어서 비밀번호 입력 과정이 타인에게 쉽게 드러날 수 있다는 점입니다. 사용자가 비밀번호를 입력할 때, 주변 사람들이나 보안 카메라 등을 통해 비밀번호가 유출될 위험이 있습니다. 이는 특히 공공장소나 다세대 주택에서 문제가 될 수 있으며, 비밀번호를 유추하기 쉬운 패턴을 사용할 경우 보안 위험이 크게 증가합니다. 이러한 노출은 도둑이나 불법적인 출입자에게 쉬운 타겟이 될 수 있어, 심각한 보안 취약점으로 작용합니다.
- 잠금 해제 후 잠기는데 시간이 오래 걸린다 (지연 문제) :

- 많은 기존 도어락에서는 잠금 해제 후 자동으로 다시 잠기는데까지 상당한 시간이 소요되는 경우가 있습니다. 이 지연은 사용자에게 불편함을 초래할 뿐만 아니라, 문이 열려 있는 동안 무단 출입의 위험이 증가하는 보안 문제로 이어질 수 있습니다. 특히 긴급 상황에서 빠른 잠금이 필요할 때, 이 지연은 심각한 안전 문제로 이어질 수 있어, 신속한 잠금 메커니즘의 필요성을 강조합니다.

- **비밀번호 공유 시 변경 필요 (관리 번거로움) :**

- 현재 도어락 시스템에서는 비밀번호를 타인과 공유할 경우, 보안을 위해 비밀번호를 변경해야 하는 번거로움이 있습니다. 이는 특히 잦은 방문객이 있는 가정이나 사무실에서 불편함을 초래할 수 있습니다. 비밀번호를 공유한 후에는 그 비밀번호가 더 이상 안전하지 않다고 간주되어, 주기적으로 혹은 공유할 때마다 비밀번호를 변경해야 합니다. 이 과정은 사용자에게 추가적인 시간과 노력을 요구하며, 특히 여러 사용자가 사용하는 환경에서는 관리의 어려움을 증가시킵니다.

- **보안 및 안전 문제 (종합적인 보안 취약성) :**

- 기존 도어락 시스템은 여러 측면에서 보안 및 안전 문제를 가지고 있습니다. 비밀번호 노출, 잠금 지연, 비밀번호 관리의 어려움 등은 모두 외부 침입자에게 기회를 제공하거나 긴급 상황에서 적절한 대응을 어렵게 만듭니다. 이러한 취약점은 사용자의 신체적, 재산적 안전을 위협할 수 있으며, 특히 고위험 환경에서는 더 심각한 결과를 초래할 수 있습니다. 따라서, 보다 발전된 보안 기술과 사용자 친화적인 설계가 필요한 상황입니다.

기존 제품과의 차별성

1. 이중 보안 시스템 도입:

- 새로운 도어락 시스템은 이중 보안 메커니즘을 채택하여 얼굴 인식 기술과 비밀번호 입력 방식을 결합합니다. 이 시스템에서는 도어락에 내장된 고해상도 카메라가 방문자의 얼굴을 실시간으로 촬영하고 인식합니다. 이 데이터는 사전에 저장된 사용자의 얼굴 정보와 대조되어, 정확한 일치 여부를 확인합니다. 동시에, 사용자는 비밀번호를 입력해야 합니다. 이 두 단계의 인증 절차를 모두 통과해야 문이 열립니다. 이중 인증 방식은 기존의 단일 비밀번호 시스템보다 훨씬 높은 보안 수준을 제공하며, 잠재적인 무단 출입 시도를 크게 감소시킬 수 있습니다.

2. 빠른 잠금 기능 도입

- 새로운 도어락 시스템에는 사용자의 편의성과 보안을 동시에 고려한 빠른 자동 잠금 기능이 포함되어 있습니다. 이 기능은 사용자가 문을 열고 들어간 후 설정된 시간이 지나면 자동으로 문을 잠그는 기능입니다. 이 시간 간격은 사용자가 앱을 통해 쉽게 조절할 수 있으며, 즉각적인 잠금부터 몇 분의 지연까지 다양하게 설정할 수 있습니다. 이를 통해 사용자가 집을 나서면서 문을 잠그는 것을 잊었을 때 발생할 수 있는 보안 위험을 크게 줄일 수 있습니다.

3. OTP 기능 추가:

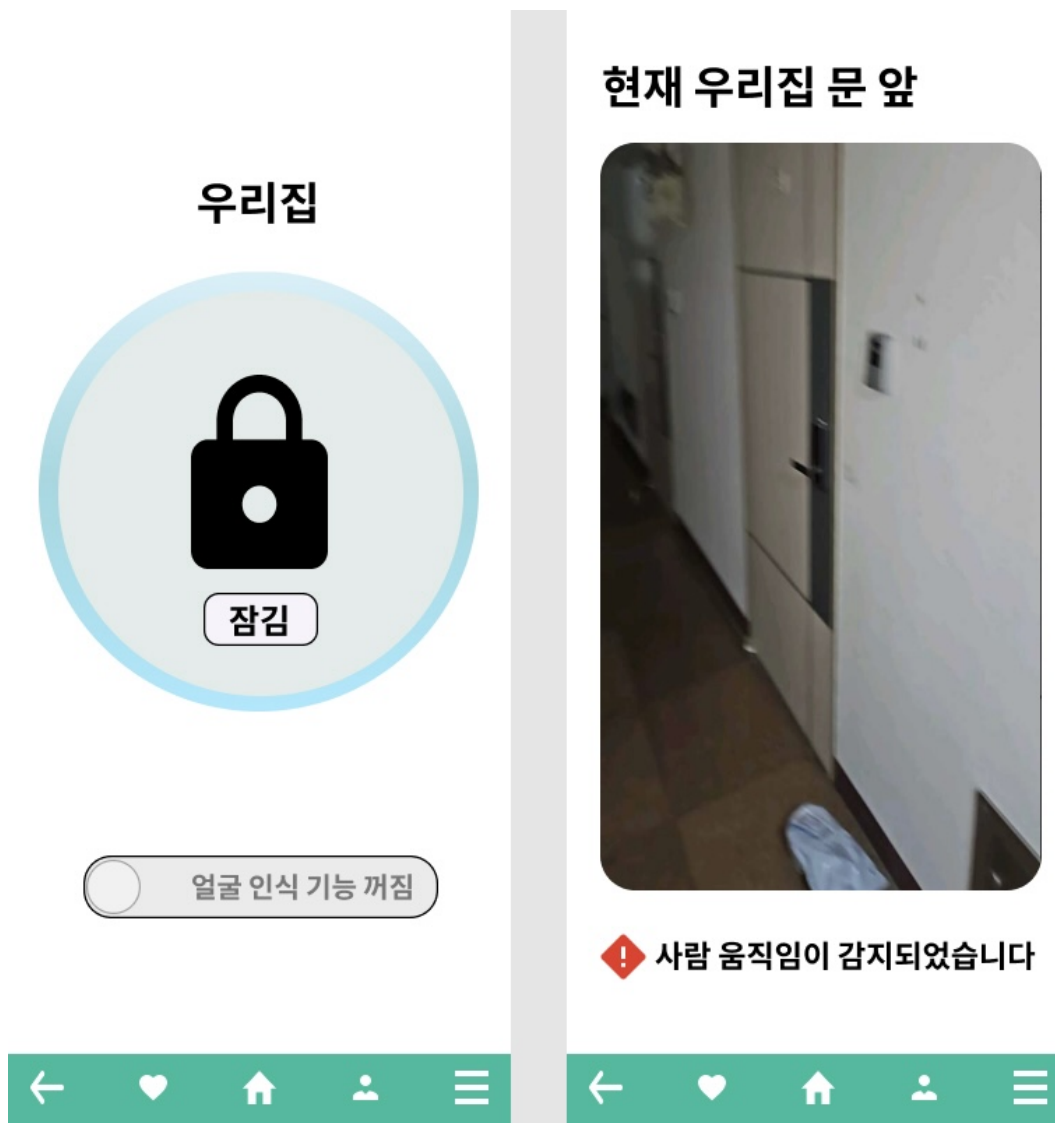
- 도어락 시스템에 OTP 기능을 추가하여 필요할 때마다 앱에서 임시 비밀번호를 발급할 수 있도록 합니다.
- 사용자는 앱을 통해 요청한 임시 비밀번호를 생성하여 도어락을 열 수 있습니다.
- 임시 비밀번호의 유효 기간 설정한다.
 - 발급된 임시 비밀번호는 일정 기간 동안만 유효하도록 설정합니다. 이를 통해 보안을 강화하고 임시 비밀번호가 오랫동안 유출되는 것을 방지할 수 있습니다.
 - 유효 기간이 지난 임시 비밀번호는 자동으로 폐기되어 더 이상 사용할 수 없도록 만듭니다.
- 임시 비밀번호의 사용 제한 설정한다.
 - 임시 비밀번호를 사용하여 도어락을 열 수 있는 시간을 제한하는 기능을 추가합니다. 예를 들어, 사용자가 발급받은 임시 비밀번호로 문을 열 수 있는 시간을 설정할 수 있습니다.
 - 이를 통해 사용자가 임시 비밀번호를 오랫동안 보유하여 악용하는 것을 방지할 수 있습니다.
- 사용자는 앱을 통해 언제든지 OTP를 요청하고 관리할 수 있습니다. 필요할 때마다 새로운 임시 비밀번호를 발급받을 수 있으며, 이를 통해 다른 사람과 비밀번호를 공유할 수 있습니다.

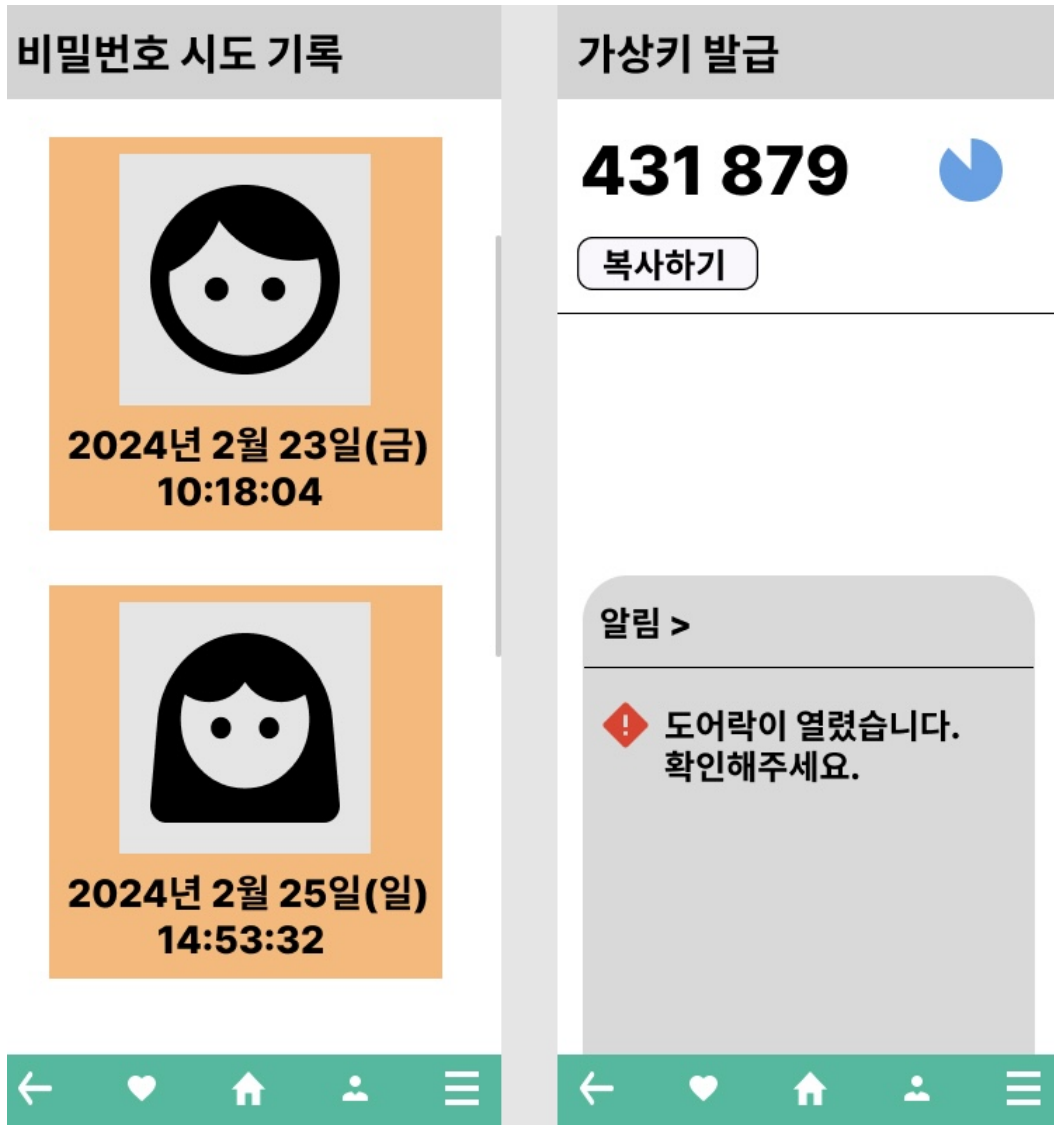
4. 카메라를 통한 얼굴 인식 기능 추가:

- 이 시스템은 도어락에 내장된 카메라를 통해 얼굴 인식 기능을 제공합니다. 카메라는 방문자의 얼굴을 촬영하고, 실시간으로 데이터베이스에 저장된 얼굴 정보와 대조하여 사용자를 식별합니다. 등록된 사용자의 얼굴과 일치하고 올바른 비밀번호가 입력되었을 때만 문이 열리도록 설계되어 있습니다. 이 기능은 보안

을 강화할 뿐만 아니라, 가족 구성원이나 자주 방문하는 사람들에 대한 출입 관리를 용이하게 합니다. 얼굴 인식 기능은 특히 무단 출입을 방지하는 데 효과적이며, 기존 도어락 시스템에 비해 상당한 보안 개선을 제공합니다.

3. 주요 기능





앱의 기능

1. 도어락 열기 시도 알림

이 기능은 도어락 키패드에 비밀번호 입력이 감지될 때마다 사용자에게 알림을 제공합니다. 비밀번호가 입력되는 즉시, 사용자의 스마트폰 앱에는 "비밀번호 입력 감지됨"과 같은 메시지가 표시됩니다. 이는 사용자가 집에 없을 때도 현관문의 보안 상태를 실시간으로 모니터링할 수 있게 해줍니다. 특히, 보안에 민감한 사용자나 자주 여행을 가는 사용자에게 유용하며, 불필요한 방문자나 의심스러운 활동을 즉시 감지할 수 있는 중요한 기능입니다.

2. 현재 도어락의 상태 원격 확인

이 기능은 사용자가 언제 어디서나 현관문의 상태를 확인할 수 있도록 합니다. 앱을 통해 현관문이 열려 있는지, 닫혀 있는지의 정보를 제공받을 수 있습니다. 이는 외출 중에 집의 안전을 걱정하는 사용자에게 큰 안심을 줍니다. 특히, 집을 떠나기 전에 문을 잠갔는지 확인할 수 없을 때 유용하게 사용될 수 있습니다.

3. 일주일 간의 비밀번호 시도 기록 조회

이 기능을 통해 사용자는 최근 일주일 동안의 비밀번호 입력 기록을 조회할 수 있습니다. 이 기록에는 비밀번호 입력 시간과 날짜가 포함되어 있어, 누가 언제 현관문을 열려고 시도했는지 추적이 가능합니다. 이는 무단 침입을 시도한 사람을 추적하거나, 자주 방문하는 사람들의 패턴을 파악하는 데 유용합니다.

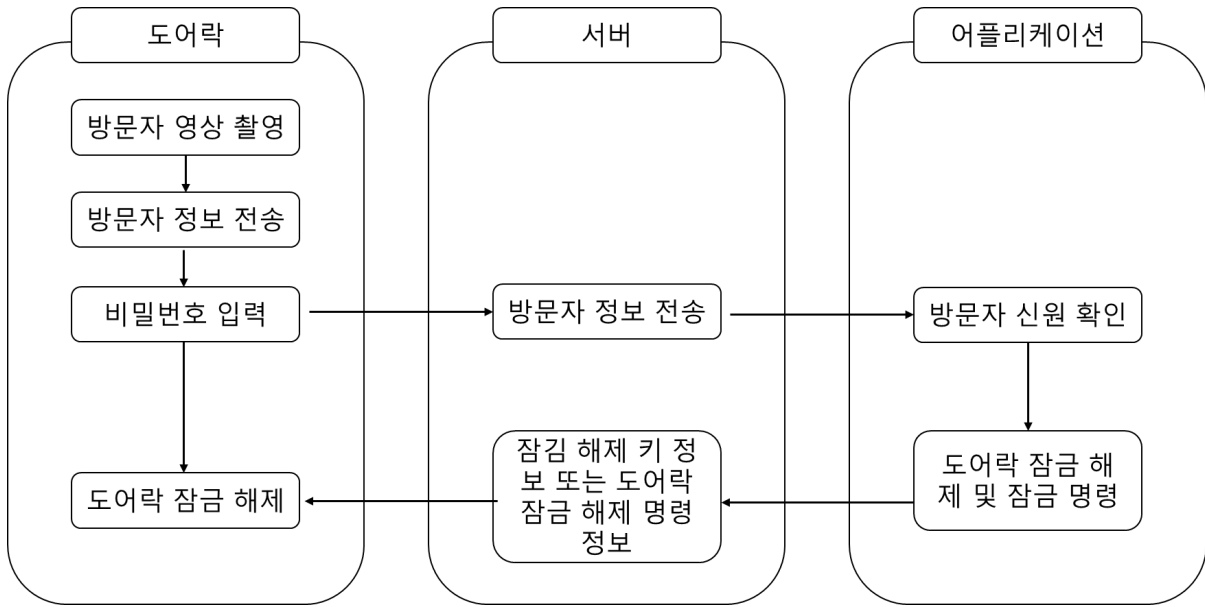
4. 무단 침입 신고 기능

사용자가 무단 침입을 의심할 경우, 앱을 통해 즉시 112에 신고할 수 있는 기능입니다. 이는 긴급 상황 발생 시 신속하게 대응할 수 있도록 돕습니다. 앱에서 신고 버튼을 누르면, 사용자의 위치 정보와 함께 신고가 접수되어 경찰이 빠르게 현장에 도착할 수 있도록 합니다.

5. 가상키 발급 기능

이 기능은 OTP(일회용 비밀번호)를 통해 가상키를 발급합니다. 사용자는 이 가상키를 통해 일시적으로 다른 사람에게 출입 권한을 부여할 수 있습니다. 가상키의 유효 기간은 사용자가 직접 설정할 수 있으며, 예를 들어 특정 시간 동안만 유효하게 하거나 30초마다 갱신되도록 설정할 수 있습니다. 이 기능은 집에 손님이 방문하거나 임시로 집을 맡겨야 할 때 유용하게 사용될 수 있습니다.

얼굴인식기능



디지털 도어락 제어시스템은 방문자의 사진을 카메라를 통해 촬영하게 되고 무선네트워크를 통해 얼굴 및 키 정보를 가지고 있는 서버에 전송하도록 합니다. 도어락 서버는 촬영된 영상과 함께 서버에 전송하게 되며, 도어락 서버는 촬영된 영상과 함께 방문자 신원에 대해 사전에 등록된 스마트폰으로 전송을 하도록 하고, 원 사용자로 하여금 어떤 방문자가 왔는지 확인하도록 합니다.

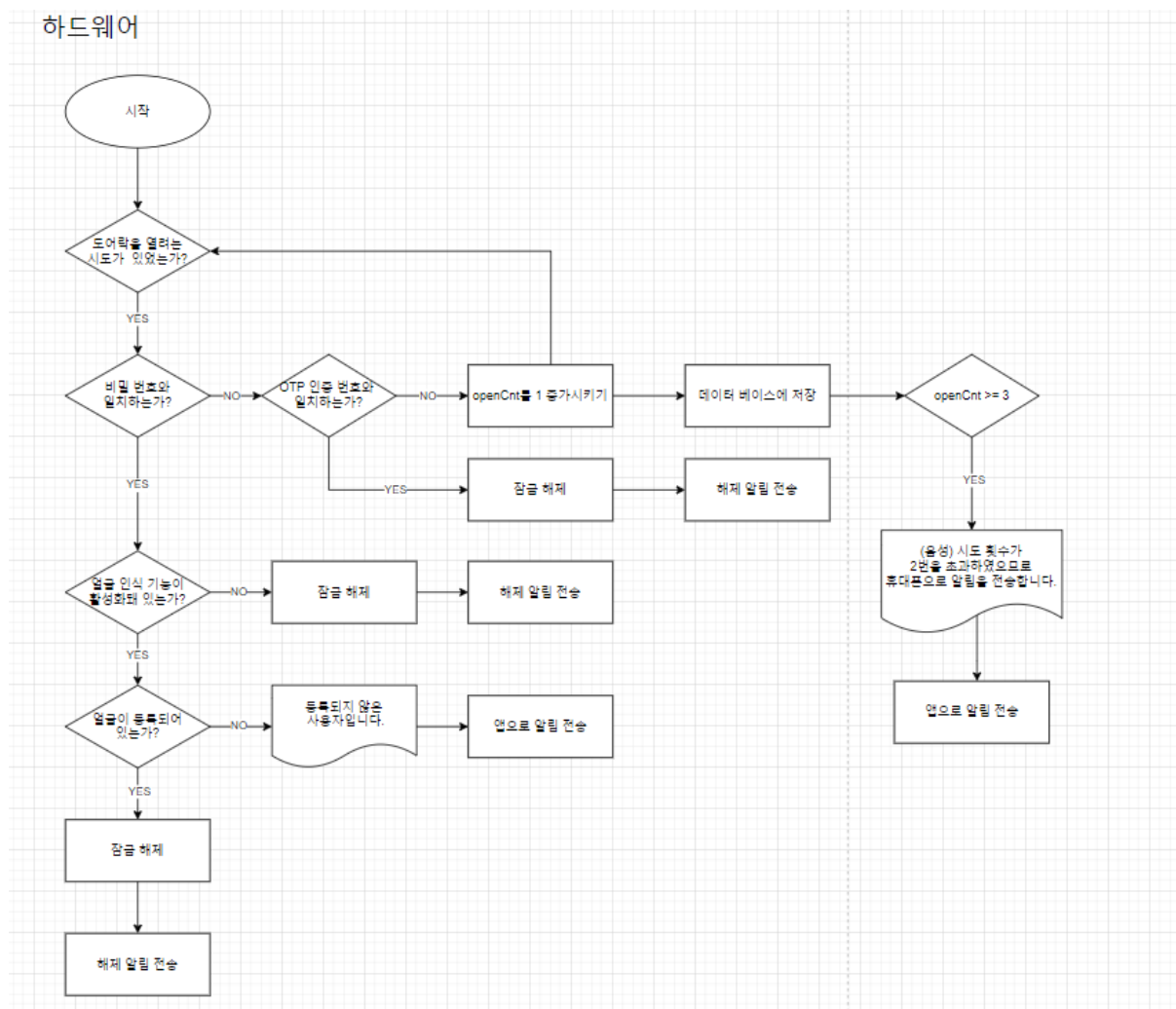
- 먼저, 얼굴 인식 시스템을 구현하기 위해 얼굴 인식을 위한 인식하고자 하는 사람들의 얼굴 이미지가 포함된 데이터를 수집합니다.
 - 이 때 데이터 증강 기법을 사용하여 이미 있는 데이터를 변형하거나 확장함으로써 데이터 양을 늘린다. 이를 통해 초기 데이터 수가 적더라도 학습에 활용할 수 있는 데이터 양을 증가시킬 수 있다.
- 수집한 얼굴 이미지 데이터를 사용하여 CNN(Convolutional Neural Network) 모델을 훈련한다. CNN은 얼굴 이미지에서 특징을 추출하고 이를 기반으로 얼굴을 인식하는데 사용되며, 훈련된 모델은 얼굴 인식을 위한 패턴을 학습하게 된다.
- 시스템은 카메라를 사용하여 실시간으로 얼굴을 검출하고, 카메라로부터 얼굴 이미지를 입력으로 받아 CNN 모델을 사용하여 얼굴을 인식한다.
- CNN 모델을 사용하여 인식된 얼굴을 지정된 얼굴 데이터베이스와 비교한다. 모델이 훈련된 얼굴 데이터베이스와 일치하는지 확인하여 얼굴이 지정된 얼굴인지 확인한다.

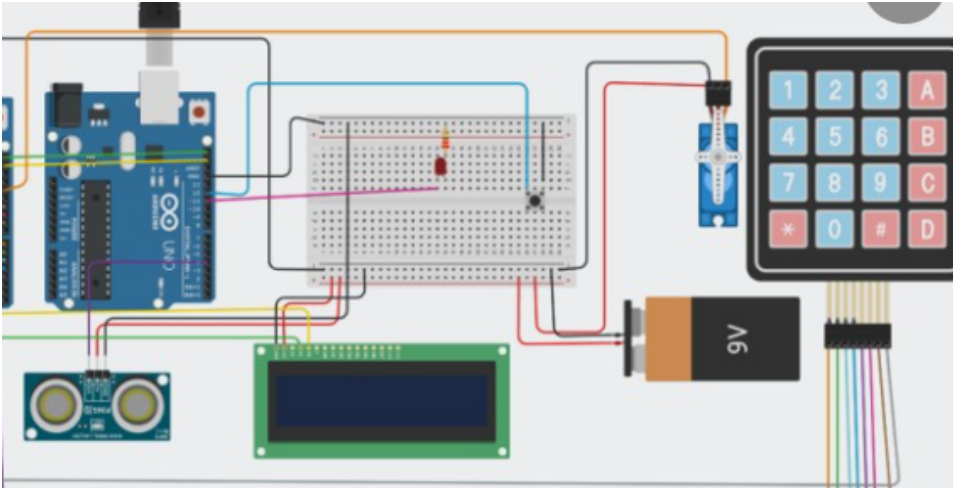
- 얼굴이 지정된 얼굴인지 확인이 된 경우, 이 정보를 연동된 어플리케이션으로 전송한다. 연동된 어플리케이션은 해당 정보를 사용하여 출입 허가 여부를 결정하거나, 다양한 기능을 수행할 수 있도록한다.
- 시스템은 실시간으로 얼굴을 검출하고 인식하여 결과를 연동된 어플리케이션으로 전송한다. 이를 통해 사용자는 실시간으로 출입 허가 여부 등을 확인할 수 있다.

4. 주제 구현 방법 및 해당 근거 자료

도어락

도어락 flow chart





아두이노에 서보모터, 부저, 키패드, 초음파 센서, 블루투스 모듈, RTC 모듈을 연결한다.
프로그래밍을 통해 아두이노에 미리 비밀번호를 설정한다.

- 키패드를 이용하여 비밀번호를 입력한다.
- 미리 설정한 비밀번호와 일치하는 경우 서보모터를 오른쪽으로 회전시킨다. (잠금 풀기)
 - 비밀번호가 일치하지 않는 경우 모터는 회전하지 않는다.
- 문이 닫히면 모터를 다시 왼쪽으로 회전시킨다. (잠그기)
 - 초음파 센서를 활용해 문과의 거리를 측정하여 문이 닫혔는지 확인한다.
- 부저를 이용해 비밀번호의 일치 여부에 따라 특정 소리를 발생한다.
- 블루투스 모듈을 통해 스마트폰 어플리케이션과 연동하여 문의 상태를 알려준다.
- RTC 모듈은 시간 동기화 역할을 하고 전원이 차단되어도 시간 정보가 유지되도록 하기 때문에 OTP 시스템과 연결하기 위해 쓰인다.

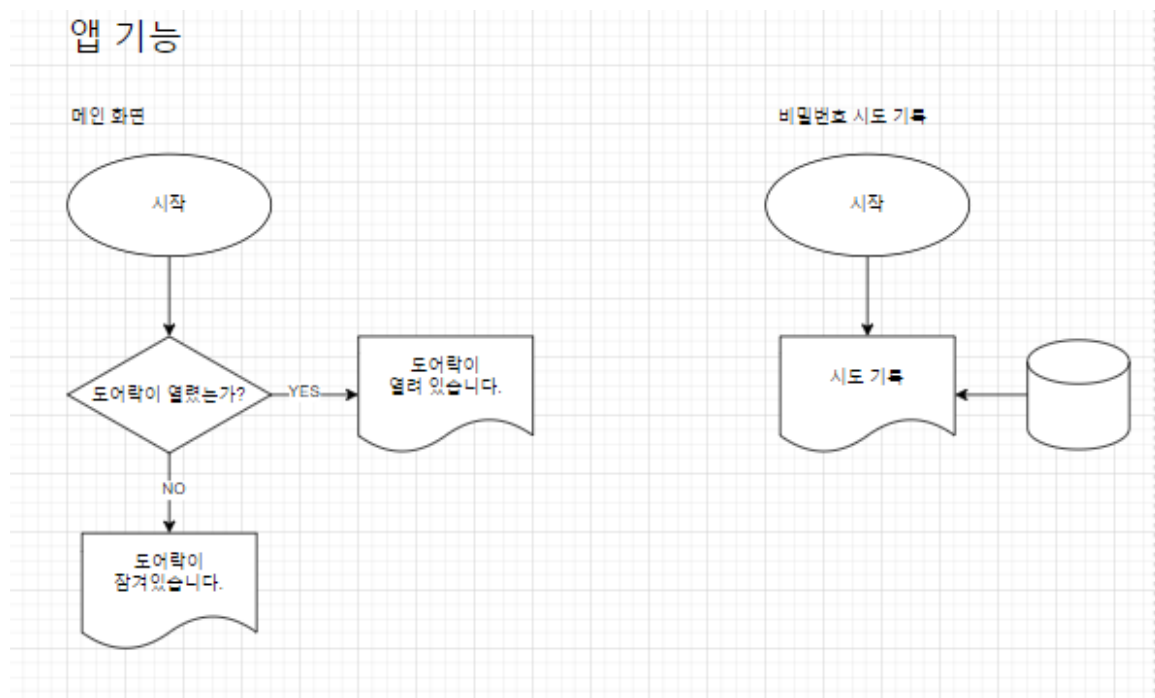
OTP 가상키 시스템

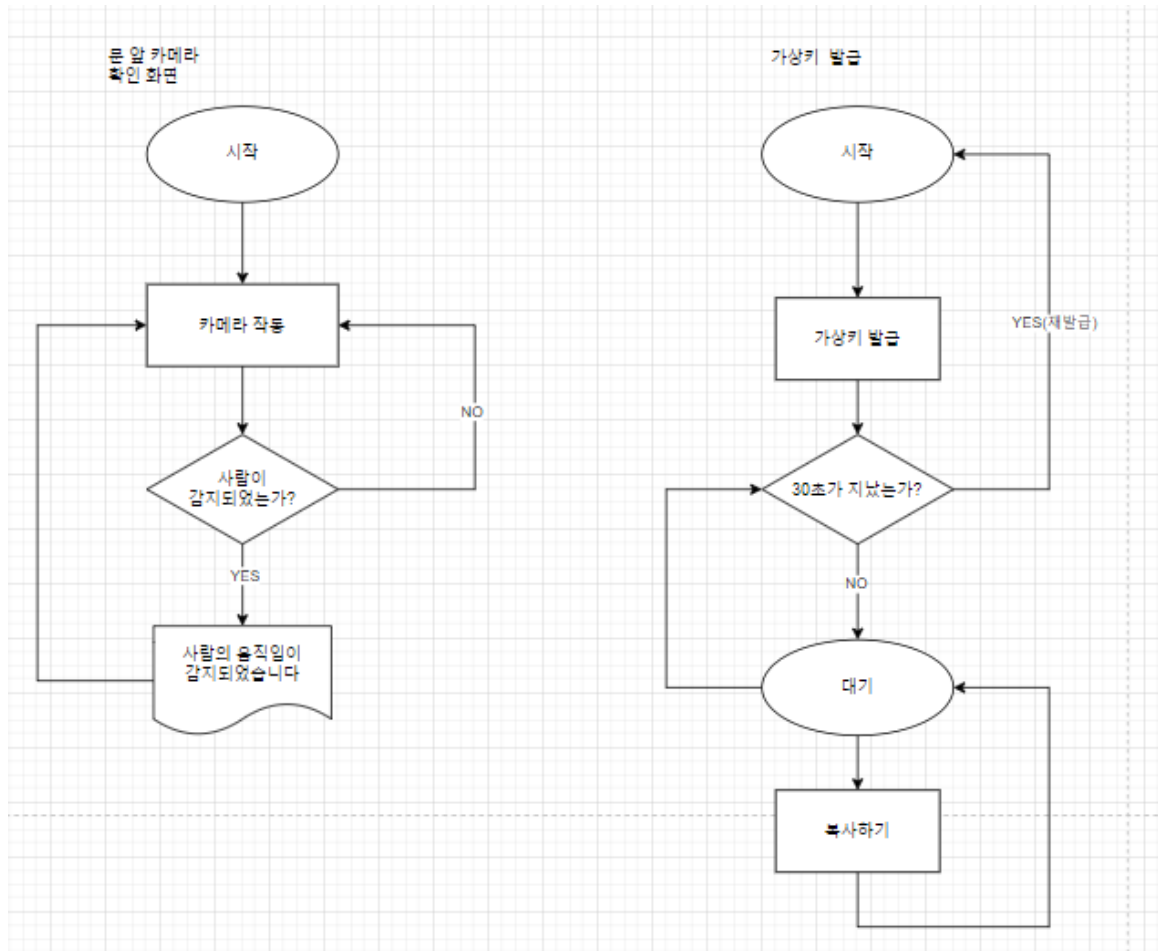
- OTP 비밀번호는 OTP 테이블과 현재 시각 값에 따라 결정된다.
 - 스마트폰 어플리케이션과 도어락은 초기 설정 단계에서 현재 시각을 동일한 값으로 가지도록 동기화 작업을 거친다.
 - 두 개체는 초기 설정 단계에서 현재 시각을 동일한 값으로 가지도록 동기화 작업을 거치고 동일한 OTP 테이블을 가지므로 항상 같은 OTP 비밀번호를 생성한다.

- OTP 비밀번호는 1분마다 갱신된다. ⇒ 1분 동안만 사용 가능한 비밀번호이다.
- OTP 코드 생성 알고리즘에는 mod 연산을 이용한다.
- 사용자가 어플리케이션에 OTP 비밀번호를 요청하면 어플리케이션은 갱신한 OTP 비밀번호를 사용자에게 전달한다. 사용자가 도어록에 전달받은 OTP 비밀번호를 입력하면 도어록에서는 입력받은 비밀번호가 도어록에서 갱신한 OTP 비밀번호와 일치한지 비교하고 일치한다면 문이 열린다.
- 원래 쓰던 비밀번호와 새로 발급 받은 OTP 비밀번호를 같이 쓸 수 있도록 구현해야 한다.
 - 사용자가 입력한 비밀번호가 원래 등록된 비밀번호와 일치하거나 갱신된 OTP 번호와 일치한다면 문을 연다. ⇒ OR

어플리케이션

어플리케이션 Flow Chart





5. 팀원 업무 내용

팀원	업무 내용
최유민	- 라즈베리 파이 설계 및 카메라 연 등 - 도어락 잠금장치 설계 - 서버 구축
이승주	- 아두이노 이용하여 도어락 설계 - 도어락 잠금장치 설계 - 서버 구축
조하은	- 인공지능 모델 설계 및 학습 - API 개발 - 서버 구축
권서희	- 어플리케이션 개발 - API 개발 - 서버 구축

6. 작품 제작 추진 계획 및 일정표

업무내용	3월				4월				5월			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
인공지능 모델 설계, 학습												
라즈베리파이 설계, 카메라 연동												
라즈베리파이와의 통신 테스트												
아두이노 도어락 제작												
잠금장치 제작												
서버 개발												
앱 개발												
전체 디바이스 성능 테스트												
앱 및 서버 연동 테스트												

7. 지원 경비 사용 계획

Aa 부품 이름	# 가격	≡ 링크	≡ 개 수	# 총 가격	Σ 총 합
<u>라즈베리파이4 (4GB)</u>	₩107,000		1	₩107,000	
<u>아두이노 고급 키트</u>	₩45,100	https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1264627	1	₩45,100	

Aa 부품 이름	# 가격	≡ 링크	≡ 개 수	# 총 가격	Σ 총 합
<u>SW-420 진동</u> <u>센서모듈</u> [SZH- EK006]	₩880	https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1278925	1	₩880	
[NiSCA] NiSCA 일본 소형DC모터 (MB4056- 2454). DC12V 42 파이	₩35,970	https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=12517071	1	₩35,970	
[SMG] 775 DC모터 [SZH- GNP294]	₩14,300	https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1342454	1	₩14,300	
<u>모터드라이</u> <u>버 모듈</u>	₩1,980	https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1278835	1	₩1,980	
<u>도어 센서</u>	₩16,291	https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=12719370	1	₩16,291	
<u>자석</u>	₩73,810	https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=12342772	1	₩73,810	
<u>절연테이프</u>	₩660	https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=9838	1	₩660	
<u>플라스틱 기</u> <u>어 78개입 세</u> <u>트</u>	₩4,620	https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1341606	1	₩4,620	
<u>스프링</u>	₩649	https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=12280283	1	₩649	
<u>쓰리엠 프로</u> <u>그립 다목적</u> <u>장갑</u> [PG1000] [<u>사이즈 : L</u>]	₩2,090	https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1350789	2	₩4,180	

Aa 부품 이름	# 가격	≡ 링크	≡ 개 수	# 총 가격	Σ 총 합
[블랙/L].[1개]					
[Raspberry Pi] 라즈베리 파이 카메라 모듈 V2, 8MP (RPI 8MP CAMERA BOARD).	₩24,200	https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1077951	1	₩24,200	
SG90 360도 디지털 서보모터	₩5,170	https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=12503476	1	₩5,170	
TMB12A05 5V 능동 부저 [FQ-004]	₩495	https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1361068	1	₩495	
NT-804AN-BW(키패드).	₩4,620	https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=9594	1	₩4,620	
초음파 거리 센서 모듈 HC-SR04 [SZH-EK004]	₩1,210	https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1076851	1	₩1,210	
RTC 고정밀 리얼타임 클럭 모듈 [SZH-EK047]	₩3,630	https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1280312	1	₩3,630	
Arduino Uno (R3).	₩30,800	https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=34404	1	₩30,800	
블루투스 직렬포트 모듈 HC-05	₩8,800	https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1289993	2	₩17,600	

Aa 부품 이름	# 가격	≡ 링크	≡ 개 수	# 총 가격	Σ 총 합
(DIP) [SZH-EK069]					