2017-02-02

IoT 기반 스마트 도어락 관리 시스템

IoT based Smart Door Lock Management System

Version 1.0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **학 번** | 2014152009 | 2014156005 |
| **이 름** | 노형래 | 김동겸 |
| **사 진** |  |  |

1. 요구사항 수집 및 분석

1.1 문제 기술서

|  |
| --- |
| IoT 도어락 관리 시스템은 보안 관리자가 어플리케이션을 통해 사내 여러 개의 도어락을 관리하여 출입을 통제하는 출입 통제 관리 시스템이다. IoT 도어락 관리 시스템의 주 사용자는 사내 보안 관리자이고, 보안 관리자는 어플리케이션과 웹을 통해 IoT 도어락 관리 시스템을 제어할 수 있다. IoT 도어락 관리 시스템은 기본적으로 보안 레벨이라는 개념이 있다. 보안 레벨은 Level 1, 2, 3가 있는데 Level1은 보안 레벨이 가장 낮은 단계, Level2는 보안 레벨이 중간 단계, Level3는 보안 레벨이 가장 높은 단계임을 의미한다. 각각의 레벨은 도어락과 사원이 가지고 다니는 사원증에 부여되며 도어락 출입시에 사용된다.  사원은 다음과 같이 사원 이름, 사원의 사진, 사원의 지문, 사원의 직급, 출입 가능 Level, 출입 이력, 사원의 전화번호, 고유 코드 정보를 가지고 있으며 사원증은 사원의 고유 코드를 가지고 있다.  또한, 도어락은 현재 도어락이 위치하고 있는 장소의 이름, 도어락의 번호, 도어락의 레벨 등을 가지고 있다.  IoT 도어락 관리 시스템은 보안을 위해 기본적으로 3가지의 인증 메커니즘을 가지고 있다. 첫째로 사원들이 소지하고 있는 사원증과 같은 인증 카드, 둘째로 모든 사원의 지문, 마지막으로 모든 사원의 얼굴이다. IoT도어락 관리 시스템은 이러한 3가지의 인증 메커니즘을 가지고 여러가지의 인증 절차를 설정할 수 있도록 보안 관리자에게 인터페이스를 제공하며 이렇게 보안 관리자에 의해 설정된 인증 절차를 룰(Rule)이라고 정의한다. 보안 관리자는 이러한 3가지의 인증 메커니즘을 가지고 원하는 룰(Rule)을 설정할 수 있다. 룰(Rule)은 기본적으로 다음과 같은 전제 조건을 가지게 된다.   1. 각 카드(사원증)엔 접근 할 수 있는 Level의 범위가 정해져 있으며 카드가 접근할 수 있는 레벨보다 상위 레벨의 도어락은 열 수 없다. 2. Level 3 도어락의 경우 출입 시도 시 도어락 개방 성공 여부와 상관 없이 사내 보안 관리자에게 알림이 가게 된다.   위와 같은 기본 전제조건은 변경 할 수 없다. IoT 도어락 관리 시스템을 처음 실행하는 경우 아래와 같은 default 룰(Rule)이 설정된다.  Level1 : 기본적으로 카드를 도어락과 연결된 NFC 리더기에 찍으면 도어락을 개방할 수 있다. 이때, 도어락에 장착된 카메라가 도어락 앞에 있는 사람의 얼굴을 찍어 얼굴 인증을 수행한다 만일, 얼굴 일치율이 90%이상을 만족하지 못하면 Level2 도어락 접근 시 추가 인증을 요구하게 된다.  Level2 : Level2 도어락은 카드가 가지고 있는 Level이 2이상이면 Level1과 같이 카드를 찍는 것 만으로도 쉽게 접근 할 수 있다. 하지만 이전에 Level1 도어락에서 얼굴 인증을 통과하지 못했다면 추가인증으로 지문 인증을 요구하게 된다. 이 때 지문 인증을 실패하게 되면 도어락은 열리지 않는다. 또한, Level2 도어락을 통과 할 때도 Level1 도어락과 마찬가지로 도어락 앞에 있는 사람의 얼굴을 찍어 얼굴 인증을 수행하게 된다. 이때 얼굴 일치율이 90%이상을 만족하지 못하면 Level3 도어락 접근 시 추가 인증을 요구하게 된다.  Level3 : 기본적으로 카드와 지문, 얼굴 인증을 모두 요구하게 된다. 만일 Level2에서 얼굴 인증을 통과하지 못한 경우 Level3 도어락 출입 시 보안 관리자의 승인을 요구하게 된다. 보안 관리자는 스마트폰 어플리케이션이나 웹 어플리케이션을 통해 도어락 출입을 허가할 수 있다.  위와 같이 IoT 도어락 관리 시스템은 기본적인 룰(Rule)을 가지고 있으며 얼굴 인증에서의 일치율과 Level별 룰(Rule) 정보는 보안 관리자의 재량에 따라 수정될 수 있다.  만약, 사원증이 없는 경우 관리자 호출 버튼을 사용하여 관리자에게 출입 허가를 요청할 수 있다. 버튼을 누르면 주황색 불빛이 점등되면서 일정 시간동안 관리자의 응답을 기다리게 되고 관리자의 승인이 떨어지게 되면 초록색 불빛 점등과 함께 도어락이 열리게 되고 거절하거나 응답이 없는 경우 빨간색 불빛이 점등된다.   * 기능별 요구사항 (동겸)   관리자는 웹 또는 모바일을 사용해, 시스템에 로그인 한다.   * 개인 이력 검색   관리자가 특정 사람의 출입 기록을 확인하고 싶을 때, 개인 이력 검색 기능을 사용한다. 개인 이력 검색 버튼을 클릭하고, 특정 인물의 이름을 입력하거나, 리스트에서 찾아 클릭한다. 그러면, 대상이 출입한 도어락 번호와, 시각, 그리고 출입 시 찍힌 사진을 리스트 형식으로 띄워준다.   * 관리자 알림   Level 3로 지정된 도어락에 출입 시도가 발생하면, 웹 애플리케이션에서 팝업 알림이 뜨거나 또는 관리자의 휴대폰으로 푸시 알림이 오고, 알림을 클릭하면 애플리케이션에서 도어락 정보와 실시간 영상을 보여준다. 출입이 완료되거나, 출입이 거부되면 도어락 정보와 도어락에 접근한 대상의 사진과, 정보, 시각을 보여주고, 서버에 저장된다.  관리자가 자리에 없거나, 다른 업무 중으로 알림을 보지 못했다면, 실시간 영상을 제외한, 도어락 정보와 출입 여부, 접근 대상의 사진과 정보, 시각 만을 알림으로 띄워주고, 서버에 저장한다.   * 원격 개방 요청   특정 도어락에서 ‘관리자 호출’ 버튼이 눌렸을 경우, 웹 애플리케이션에서 팝업 알림이 뜨거나 또는 관리자의 휴대폰으로 푸시 알림이 오고, 알림을 클릭하면 애플리케이션에서 도어락 정보와 실시간 영상을 보여준다. 관리자는 승인 여부를 결정하고, 출입 승인, 또는 거절 버튼을 누른다. 승인 버튼이 눌리면 ‘승인’ 신호와 함께 도어락이 개방되고, 거절 버튼이 눌리면 도어락에 ‘거부’ 신호를 보낸다.  특정 도어락에서 ‘관리자 호출’ 버튼이 눌렸는데, 관리자가 이미 업무 중이라면, ‘대기’ 신호를 보내고, 관리자가 자리에 없다면, ‘부재중’ 신호를 보낸다. |

|  |
| --- |
| **※ 요약본 ※**  1. 우리는 웹과 어플리케이션을 통해 여러개의 사내 여러개의 도어락과 사원들의 출입 이력을 관리하는 시스템을 구축하고자 한다.  2. 보안 관리자는 사원 등록을 통해 회사의 사원을 등록할 수 있다.  3. 등록 된 사용자는 소지하고 있는 사원증을 통해 인증 절차를 거쳐 도어락 출입이 가능하다.  4. 인증 절차에는 사원증(카드) 인증, 지문 인증, 얼굴 인증이 있다.  5. 보안 관리자는 도어락 등록을 통해 회사의 도어락을 시스템에 등록할 수 있다.  6. 보안 관리자는 룰(Rule) 설정을 통해 Level 1~3까지의 인증 절차를 설정할 수 있다.  7. 룰(Rule)은 기본적으로 아래 2가지의 전제 조건을 가진다.  - 사원증이 접근할 수 있는 레벨보다 상위 레벨의 도어락은 열 수 없다.  - 레벨 3 도어락의 경우 출입 시도 시 도어락 개방 성공 여부와 상관 없이 사내 보안 관리자에게 알림이 가게 된다.  8. 사원은 관리자 호출을 통해 관리자에게 원격으로 도어락 출입 허가를 요청할 수 있다.  9. 도어락 출입 허가 요청 시 관리자에게 도어락 카메라로 찍히는 영상이 스트리밍된다.  10. 보안 관리자는 개인 이력 검색 기능을 이용해 사원의 출입이력을 볼 수 있다.  11. 보안 관리자는 관리자 등록을 통해 시스템에 관리자 계정을 등록할 수 있으며 계정은 여러 개 존재할 수 있다.  12. 보안 관리자는 로그인을 통해 시스템을 제어 할 수 있다.  13. 통신 되는 모든 데이터는 암호화 된다. |

1.2 액터 & 유스케이스 추출

1.2.1 액터 추출

* 사원
* 보안 관리자

1.2.2 유스케이스 추출

|  |  |
| --- | --- |
| **유스케이스 명** | 관리자 등록 |
| **액터** | 보안 관리자 |
| **유스케이스 개요 및 설명** | 관리자가 시스템을 제어하기 위해 계정을 등록한다. |
| **사전조건** | 관리자 계정 등록을 하지 않은 상태여야 한다. |
| **이벤트 흐름** | * **정상흐름**  1. 관리자는 관리자 등록을 선택한다. 2. 시스템은 필요한 정보를 입력 받기 위해 관리자 등록 양식을 보여준다. 3. 관리자는 등록 양식을 채운 후 “등록”을 선택한다. 4. 시스템은 입력된 정보를 확인한다. 5. 시스템은 관리자 정보를 저장 및 등록한다.  * **선택흐름** * 관리자가 이미 등록 되어 있는 경우 “이미 등록된 관리자 계정이 존재합니다” 라는 메시지를 보여준다. * 관리자 정보 입력 항목 중 입력하지 않은 항목이 있는 경우 오류 메시지를 띄우고 재입력을 요청 * 입력 항목의 형식이 틀린 경우 오류 메시지를 띄우고 재입력 요청 |

|  |  |
| --- | --- |
| **유스케이스 명** | 사원 등록 |
| **액터** | 보안 관리자 |
| **유스케이스 개요 및 설명** | 사원이 도어락을 출입할 수 있도록 사원을 시스템에 등록한다. |
| **사전조건** | 1. 등록하려고 하는 사원이 시스템에 존재하지 않는 상태여야 한다. 2. 관리자는 로그인 되어있는 상태여야 한다. |
| **이벤트 흐름** | * **정상흐름**  1. 관리자는 사원 등록을 선택한다. 2. 시스템은 필요한 정보를 입력 받기 위해 사원 등록 양식을 보여준다. 3. 관리자는 등록 양식을 채운 후 “등록”을 선택한다. 4. 시스템은 입력된 정보를 확인한다. 5. 시스템은 사원 정보를 저장 및 등록한다.  * **선택흐름** * 사원이 이미 등록 되어 있는 경우 “이미 등록된 사원 계정이 존재합니다” 라는 메시지를 보여준다. * 사원 정보 입력 항목 중 입력하지 않은 항목이 있는 경우 오류 메시지를 띄우고 재입력을 요청 * 입력 항목의 형식이 틀린 경우 오류 메시지를 띄우고 재입력 요청 |

|  |  |
| --- | --- |
| **유스케이스 명** | 로그인 |
| **액터** | 보안 관리자 |
| **유스케이스 개요 및 설명** | 관리자가 시스템을 제어하기 위해 로그인한다. |
| **사전조건** | 시스템에 관리자 계정이 존재하는 상태여야 한다. |
| **이벤트 흐름** | * **정상흐름**  1. 관리자는 로그인을 선택한다. 2. 시스템은 ID와 Password를 입력 받기 위한 양식을 출력한다. 3. 관리자는 ID와 Password를 채운 후 로그인을 선택한다. 4. 시스템은 입력된 정보를 확인한다. 5. 시스템은 각종 메뉴(룰 설정, 개인 출입 이력 등)를 출력한다.  * **선택흐름** * ID와 Password중 하나라도 입력하지 않은 경우 오류 메시지를 띄우고 재입력을 요청 * 입력 된 정보가 시스템에 저장 된 정보와 일치하지 않는 경우 오류 메시지를 띄우고 재입력을 요청 * 입력 항목의 형식이 틀린 경우 오류 메시지를 띄우고 재입력 요청 |

|  |  |
| --- | --- |
| **유스케이스 명** | 개인 이력 검색 |
| **액터** | 보안 관리자 |
| **유스케이스 개요 및 설명** | 관리자가 특정 사원의 출입 이력을 보기위해 사원의 출입 이력을 검색한다. |
| **사전조건** | 1. 관리자는 로그인 되어있는 상태여야 한다. 2. 시스템에 사원이 최소 1명 이상 등록되어 있어야 한다. |
| **이벤트 흐름** | * **정상흐름**  1. 관리자는 개인 이력 검색을 선택한다. 2. 시스템은 이력 검색을 위해 검색 창을 띄운다. 3. 관리자는 원하는 사원의 이름을 검색창에 입력한다. 4. 시스템은 입력 받은 정보가 포함된 사원들의 이름, 직급, 전화번호를 리스트 형식으로 출력한다. 5. 관리자는 원하는 사원의 이름을 선택한다. 6. 시스템은 선택된 사원의 정보와 출입 이력을 출력한다.  * **선택흐름** * 관리자가 입력한 정보가 포함된 사원이 존재하지 않는 경우 “해당 사원은 존재하지 않습니다.” 를 출력한다. * 시스템에 등록 된 사원이 존재하지 않는 경우 “사원이 존재하지 않습니다.” 를 출력한다. * 관리자가 로그인 되어있지 않은 경우 “로그인 후에 이용 가능합니다.” 를 출력한다. |

|  |  |
| --- | --- |
| **유스케이스 명** | 도어락 등록 |
| **액터** | 보안 관리자 |
| **유스케이스 개요 및 설명** | 도어락을 관리하기 위해 시스템에 등록한다. |
| **사전조건** | 관리자는 시스템에 로그인 되어있는 상태여야 한다. |
| **이벤트 흐름** | * **정상흐름**  1. 관리자는 도어락 등록을 선택한다. 2. 시스템은 필요한 정보를 위해 입력 양식을 출력한다. 3. 관리자는 입력 양식을 채운다. 4. 관리자는 등록을 선택한다. 5. 시스템은 입력된 도어락 정보를 이용해 도어락과 통신 테스트를 수행한다. 6. 시스템은 입력된 도어락 정보를 시스템에 저장 및 등록한다.  * **선택흐름** * 관리자가 로그인 되어있는 상태가 아닌 경우 “로그인 후에 이용 가능합니다” 를 출력한다. * 입력 양식에 빈 칸이 있는 경우 에러 메시지를 출력한다. * 도어락과 통신 테스트 실패 시 “잘못 된 도어락 정보입니다” 를 출력한다. |

|  |  |
| --- | --- |
| **유스케이스 명** | 룰 설정 |
| **액터** | 보안 관리자 |
| **유스케이스 개요 및 설명** | Level 별 도어락의 인증 방식을 설정한다. |
| **사전조건** | 관리자 계정에 로그인 되어 있어야 한다. |
| **이벤트 흐름** | * **정상흐름**  1. 관리자는 룰 설정을 선택한다. 2. 시스템은 보안을 위해 관리자의 비밀번호를 입력받는 양식을 출력한다. 3. 관리자는 비밀번호를 입력한다. 4. 시스템은 “룰 설정을 시작합니다.” 라는 메시지를 띄운다. 5. 관리자는 다음을 선택한다. 6. 시스템은 Level1 도어락 인증방식을 설정하기 위한 양식을 출력한다. 7. 관리자는 Level1 도어락의 인증방식을 설정한다. 8. 관리자는 다음을 선택한다. 9. 시스템은 Level2 도어락의 인증방식을 설정하기 위한 양식을 출력한다. 10. 관리자는 Level2 도어락의 인증방식을 설정한다. 11. 관리자는 다음을 선택한다. 12. 시스템은 Level3 도어락의 인증방식을 설정하기 위한 양식을 출력한다. 13. 관리자는 Level3 도어락의 인증 방식을 설정한다. 14. 관리자는 다음을 선택한다. 15. 시스템은 모든 설정사항을 한 눈에 볼 수 있게 Level별로 설정사항을 배치하여 출력한다. 16. 관리자는 확인을 누른다.  * **선택흐름** * 관리자 계정에 로그인 되어있지 않는 경우 “로그인을 해주세요” 를 출력한다. * 관리자 비밀번호가 틀린 경우 에러 메시지를 출력한다. * 양식을 모두 채우지 않고 다음을 선택하는 경우 에러 메시지를 띄운다. |

|  |  |
| --- | --- |
| **유스케이스 명** | 관리자 알림 |
| **액터** | 보안 관리자 |
| **유스케이스 개요 및 설명** | 관리자 계정에 알림 메시지를 전송한다. |
| **사전조건** | 관리자 계정이 존재해야 한다. |
| **이벤트 흐름** | * **정상흐름**  1. 사원이 Level 3 도어락에 출입을 시도한다. 2. 시스템은 출입을 시도한 사원의 정보를 관리자 계정으로 전송한다. 3. 관리자의 스마트폰과 웹 상에 각각 알림과 팝업창을 띄운다.  * **선택흐름** * 관리자 계정이 존재하지 않는 경우 “관리자 계정이 존재하지 않습니다” 출력 |

|  |  |
| --- | --- |
| **유스케이스 명** | 출입 |
| **액터** | 사원 |
| **유스케이스 개요 및 설명** | 사원이 도어락 통과를 위해 출입을 시도한다. |
| **사전조건** | 사원이 시스템에 등록 되어있는 상태여야 한다. |
| **이벤트 흐름** | * **정상흐름**  1. 사원은 등록된 사원증을 도어락 NFC 리더기에 접촉시킨다. 2. 시스템은 해당 사원증이 시스템에 등록된 사원의 것인지 확인한다. 3. 시스템은 인증을 수행한다. 4. 도어락은 초록색 불빛을 점등한다. 5. 시스템은 출입이 시도된 도어락을 개방한다.  * **선택흐름** * 사원이 시스템에 등록되어 있지 않은 경우 붉은 빛을 점등한다. * 사원이 인증 실패 시 붉은 빛을 점등한다. |

|  |  |
| --- | --- |
| **유스케이스 명** | 관리자 호출 |
| **액터** | 사원 |
| **유스케이스 개요 및 설명** | 도어락 개방을 위해 관리자에게 도어락 개방을 요청한다. |
| **사전조건** | 관리자 계정이 존재해야 한다. |
| **이벤트 흐름** | * **정상흐름**  1. 사원은 도어락 옆에 있는 “관리자 호출” 버튼을 누른다. 2. 시스템은 관리자 계정으로 도어락 상황을 스트리밍한다. 3. 관리자는 도어락 개방을 요청한 사원을 확인한다. 4. 관리자는 “승인”을 선택해 도어락을 개방한다. 5. 도어락은 초록색 불빛을 점등한다.  * 사원**선택흐름** * 관리자 계정이 존재하지 않는 경우 “관리자 계정이 존재하지 않습니다” 출력 * 관리자가 “거부”를 선택하면 도어락은 붉은 빛을 점등하고 개방하지 않는다. |

|  |  |
| --- | --- |
| **유스케이스 명** | 인증 |
| **액터** | 사원 |
| **유스케이스 개요 및 설명** | 사원이 도어락 통과를 위해 인증을 수행한다. |
| **사전조건** | 도어락은 시스템에 등록 된 상태여야 한다. |
| **이벤트 흐름** | * **정상흐름**  1. 사원은 도어락 출입을 위해 사원증을 도어락 NFC 리더기에 접촉한다. 2. 시스템은 사원증이 시스템에 등록된 사원의 것인 지 확인한다. 3. 시스템은 해당 사원증과 도어락의 Level을 비교하여 카드 인증을 수행한다.. 4. 시스템은 설정 된 룰 정보를 가지고 추가 인증(지문, 영상)을 수행한다. 5. 도어락은 초록색 불빛을 점등한다. 6. 도어락은 문을 개방한다.  * **선택흐름** * 사원이 Level 3 도어락에 접근 한 경우 관리자에게 알림을 보낸다. * 사원증이 시스템에 등록 된 사원의 것이 아닌 경우 도어락은 붉은 빛을 점등한다. * 인증 실패 시 도어락은 붉은 빛을 점등한다. |

|  |  |
| --- | --- |
| **유스케이스 명** | 도어락 개폐 |
| **액터** | 사원 |
| **유스케이스 개요 및 설명** | 인증을 통과하거나 관리자의 승인이 떨어지면 도어락을 개방한다. |
| **사전조건** | 도어락이 시스템에 등록 된 상태여야 한다. |
| **이벤트 흐름** | * **정상흐름**  1. 도어락을 개방한다. 2. 문이 닫히면 도어락을 폐쇄한다.  * **선택흐름 : X** |

|  |  |
| --- | --- |
| **유스케이스 명** | 영상 스트리밍 |
| **액터** | 사원 |
| **유스케이스 개요 및 설명** | 관리자 계정으로 영상을 스트리밍 한다. |
| **사전조건** | 관리자 계정이 존재해야 한다. |
| **이벤트 흐름** | * **정상흐름**  1. 도어락의 카메라를 활성화 시킨다. 2. 관리자 계정으로 카메라에 찍히는 영상을 스트리밍 한다.  * **선택흐름** * 관리자 계정이 존재하지 않는 경우 도어락에 붉은 빛을 점등한다. |

|  |  |
| --- | --- |
| **유스케이스 명** | 출입 이력 추가 |
| **액터** | 사원 |
| **유스케이스 개요 및 설명** | 사원이 출입한 기록을 시스템에 추가한다. |
| **사전조건** | 사원이 시스템에 등록 된 상태여야 한다. |
| **이벤트 흐름** | * **정상흐름**  1. 사원이 인증을 마치고 도어락을 통과한다. 2. 시스템은 도어락을 통과한 사원의 정보, 시간, 통과한 도어락의 이름 등을 시스템에 저장한다.  * **선택흐름 : X** |

|  |  |
| --- | --- |
| **유스케이스 명** | 관리자 정보 확인 |
| **액터** | 보안 관리자 |
| **유스케이스 개요 및 설명** | 관리자 계정 로그인 시 입력된 정보와 시스템에 입력되어 있는 정보가 일치하는지 비교한다. |
| **사전조건** | 관리자 계정이 존재해야 한다. |
| **이벤트 흐름** | * **정상흐름**  1. 관리자가 로그인 양식을 모두 채워 로그인을 선택한다. 2. 시스템은 입력된 정보와 시스템에 저장 되어있는 정보를 비교한다. 3. 관리자 계정 로그인을 허가한다.  * **선택흐름** * 시스템에 저장 되어 있는 관리자 계정 정보가 없는 경우 에러 메시지를 출력한다. * 입력 된 정보와 시스템에 저장 되어있는 정보가 다를 경우 에러 메시지를 출력한다. |

|  |  |
| --- | --- |
| **유스케이스 명** | 암호화 |
| **액터** | 보안 관리자 |
| **유스케이스 개요 및 설명** | 보안을 위해 통신 데이터를 암호화 한다. |
| **사전조건** | 관리자로부터 데이터를 입력 받아야 한다. |
| **이벤트 흐름** | * **정상흐름**  1. 관리자로부터 통신 할 데이터를 입력 받는다. 2. 입력 받은 데이터를 암호화 한다. 3. 암호화 된 데이터를 전송한다. 4. 받은 데이터를 복호화 한다.  * **선택흐름 : X** |