

1. Introduction

당신은 풀스택 개발자로서 새로운 웹 페이지 개발에 대한 의뢰를 받는다. 의뢰 받은 내용은 **[통합 CCTV 관리 사이트]**를 개발하는 것이다. 해당 사이트는 설치된 CCTV들을 GPS 기반으로 관리자가 관리하고자 하는 CCTV와 그에 대한 로그 데이터를 열람 및 관리할 수 있는 시스템이다. 관리자가 모니터링하고자 하는 CCTV를 GPS 기반으로 등록하고, 해당 CCTV에서 생성되는(해당 CCTV와 연결되는) 영상 및 로그 메타 데이터를 저장 및 관리할 수 있다. 또한 CCTV의 위치 및 CCTV가 촬영하는 공간에 따른 로그 수집 및 연계를 통한 고품질 모니터링이 가능한 환경이 구현되어야 한다.

2. System Goals

당신이 구현해야 할 시스템은 **[통합 CCTV 관리 사이트]**로 등록된 관리자가 간단한 UI를 통해 CCTV, CCTV가 촬영하는 장소, 촬영된 영상 및 메타데이터를 모니터링 할 수 있는 기능을 갖춘 시스템이다.

이와 같은 목적을 이루기 위해 시스템은 구체적으로 다음과 같은 조건을 만족해야 한다.

- ✓ 시스템은 RDBMS(관계형 데이터베이스 관리 시스템)를 통해 사이트에서 필요한 데이터들을 관리하며, 네트워크를 통해 데이터베이스 서버와 통신할 수 있어야 한다.
- ✓ 시스템은 사용자 (최고관리자 / 일반관리자) 로그인 기능을 갖춰야 한다. 시스템 최고관리자 계정은 유일하며 미리 등록되어 있다. 일반관리자의 경우 최고관리자가 등록 및 삭제할 수 있고, 일반관리자는 로그인하여 본인의 정보 수정이 가능하여야 한다.
- ✓ 시스템은 사용자를 위한 UI를 제공하며, 이 UI를 통해 관리 중인 CCTV와 그에 대한 정보를 통합적으로 파악할 수 있어야 한다.
- ✓ 시스템은 영상 파일, CSV 파일을 읽고 전처리 하여 시스템에 저장하고 로딩할 수 있어야 한다.
- ✓ 시스템의 구체적인 기능은 '5.System Requirements Specification'에 따라 설계 되어야 한다.

3. Glossary Of Terms

이하 본문에서 사용하는 용어들은 아래의 용어 정의를 따라 사용된다.

- ✓ **CCTV:** 특정 위치에 설치된 IP카메라로 본 시스템에서 관리자가 등록 및 모니터링 한다.
- ✓ **촬영공간:** 단일 CCTV가 촬영할 수 있는 공간에 대한 단위이며, 공간의 이름과 함께 위치정보(행정동 주소, 건물이름, 층, 위치 명)를 가진다.
- ✓ **촬영 영상 파일:** 단일 CCTV에서 일정 주기동안 특정 공간을 촬영하여 생성되는 촬영 영상 파일이다.
- ✓ **메타 로그 파일:** 단일 촬영 영상 파일의 분석 결과로 생성되며 다수의 메타 로그 레코드로 구성되어 있다.
- ✓ **메타 로그 레코드:** 영상의 각 프레임마다 영상에 출현한 객체의 움직임 정보(크기, 위치, 속도, 색상 등)를 담은 로그의 최소 단위이다.
- ✓ **이웃공간:** 서로 다른 두 촬영공간에 대하여 특정 경로를 통해 이동가능한 공간을 이웃공간이라 부른다.
- ✓ **공간 시퀀스:** 연결가능한 이웃공간의 연속으로 이루어 진다.
- ✓ **최고관리자:** System Administrator에 해당하며, 해당 시스템의 일반관리자들을 관리하고 현재 시스템에 등록된 CCTV 및 공간에 대한 관리 상태를 모두 모니터링 할 수 있다.
- ✓ **일반관리자:** 최고관리자로부터 부여 받은 권한으로 일부 CCTV 및 공간을 모니터링 할 수 있다.

4. System Requirements Specification

4.1. 시스템 구조 명세

- ✓ 시스템은 상용 RDBMS(관계형 데이터베이스 관리 시스템) 사용을 기반으로 회원 정보 및 제출 데이터들을 관리하며, 네트워크를 통해 데이터베이스 서버와 통신할 수 있어야 한다.
- ✓ 상용 브라우저(크롬, IE, 파이어폭스 등)를 이용하여 시스템에 접근할 수 있어야 한다.
- ✓ 시스템은 HTTP Server와 Server side로 구성되어 아래의 요구사항을 만족하는 시스템을 구현하여야 한다. 이때 사용하는 HTTP server의 종류나 programming 언어는 제한하지 않으며, 인터페이스(front-side)와 관련된 요구사항은 없다.
- ✓ 구현과 관련하여 언어나 프레임워크에 대한 제한조건은 없으나 ORM(Object-Relation Mapping)과 같은 구현에 SQL을 직접적으로 사용하지 않는 툴은 사용할 수 없다.
(ex. Python의 sqlalchemy, Rails의 Active Record 등)

4.2. 사용 가능한 정보

시스템은 다음과 같은 정보들을 사용할 수 있으며, 필요 시 구현기능을 간소화 시키지 않는 선에서 명기되지 않은 정보를 추가적으로 사용할 수 있다. 또한 아래 정보들을 통하여 도출(derived)될 수 있는 새로운 정보들, 혹은 차별화를 위한 추가적 기능에 사용될 정보 등은 생성 가능하다. (단, 보고서에 그 이유를 반드시 서술할 것)

4.2.0. CCTV

- ✓ CCTV는 각각의 고유한 ID를 가진다.
- ✓ 하나의 CCTV는 1개 이상의 촬영 공간을 촬영한다.
- ✓ 각 CCTV는 촬영한 영상 파일 및 그 영상에 대한 로그 레코드 파일을 정각마다 생성한다. (매시 정각)
- ✓ 모델명, 설치 날짜, 책임자 등 CCTV에 대한 간략한 정보를 가진다.

4.2.1. 촬영 공간

- ✓ 촬영 공간은 각각의 고유한 ID와 위치정보를 가지고 있다.
- ✓ 위치 정보는 행정동 주소, 건물 명, 층 수, 실내 위치 등의 정보를 포함하며 복합적으로 구성되어 개별적인 정보를 가지고 있다.
ex.) <"서울시 서대문구 연세로 50 연세대학교", "중앙도서관", "4층", "화장실 앞">

4.2.2. 촬영 영상 파일 및 메타 로그 파일

- ✓ 촬영 영상 파일은 일반적인 동영상 파일로 avi, mp4 등 확장자의 제한조건은 없다.
- ✓ 메타 로그 파일은 파싱(parsing)이 가능한 형식(txt, csv 등)이며 타임스탬프, 객체 id, 객체 위치 좌표, 객체 크기, 객체 속도, 객체 색상으로 구성된다
- ✓ 촬영 영상과 메타 로그 파일은 매 시간 정각 마다 최고관리자에게 전송된다고 가정하고 각 촬영공간을 담당하는 일반관리자에게 배포된다.
- ✓ 각 파일을 배포받은 일반관리자는 각 영상 파일과 로그 파일을 시스템에 업로드한다.

4.2.3. 메타 로그 통계 수치

- ✓ 메타 로그 통계 수치는 메타 로그 파일별로 메타 로그 레코드를 집계하여 저장한다.
- ✓ 레코드 수, 촬영 시간 길이, 객체 수, 평균 속도, 평균 크기, 평균 색상 등 메타 로그 레코드와 메타 로그 파일들을 요약하여 설명할 수 있는 통계 수치이다.

4.2.4. 이웃공간



✓

- ✓ 서로 다른 두 촬영공간과 그 사이의 경로가 이웃공간으로 정의된다.

(ex. 열람실1, 열람실2 라는 두 촬영공간에 대하여 복도A 라는 이동 가능한 경로가 존재한다면 **열람실1-복도A-열람실2** 을 이웃공간으로 정의할 수 있다.)

- ✓ 한 촬영공간에 대하여 여러 촬영공간이 이웃공간으로 정의될 수 있다. 서로 다른 두 촬영공간 사이에 다수의 이동 가능한 경로가 있을 경우 여러 이웃공간으로 정의될 수 있다. (ex. **열람실1-복도A-열람실2**, **열람실1-복도B-열람실2** 와 같이 두 이웃공간이 정의됨)

- ✓ 이웃공간은 두 촬영공간, 경로명, 경로 위치 등의 정보를 가진다

4.2.5. 시퀀스

- ✓ 시퀀스는 연결 가능한 이웃 공간의 리스트로 정의된다.

(ex. 열람실1-복도A-열람실2, 열람실2-복도C-화장실 두 이웃공간은 시퀀스이다.)

4.3. 기능적 요구 사항

위와 같은 정보를 활용하여, 최고관리자와 일반관리자에게 아래와 같은 주기능을 제공할 수 있어야 한다.

4.3.1. 관리자 계정 및 인증 기능

- 사용자(최고관리자 / 일반관리자)들이 본 사이트를 이용하기 위해서는 로그인이 필요하다. 이를 위해 본 사이트는 사용자 인증 기능을 갖추어야 한다.
- 최고관리자는 사전 생성된 아이디와 패스워드를 통해 관리자로 로그인이 가능하다.
- 최고관리자는 일반관리자를 생성할 수 있다.
- 이때 일반관리자는 아이디, 패스워드, 이름, 직책, 휴대전화 등의 기본 정보를 갖는다.
- 일반관리자는 부여 받은 아이디와 패스워드로 로그인이 가능하다.
- 로그인 된 일반관리자는 해당 계정의 패스워드 및 기본 정보를 수정할 수 있다.
- 최고관리자는 일반관리자에게 접근 가능한 CCTV를 할당할 수 있다.
- 최고관리자는 일반관리자가 할 수 있는 모든 요구사항을 동일하게 수행할 수 있다.

4.3.2. CCTV 및 촬영 공간 관리 기능

- 최고관리자는 CCTV를 추가할 수 있다.
- 최고관리자는 등록된 CCTV들을 모델명, 설치날짜, 책임자를 기준으로 검색할 수 있어야 한다.
- CCTV 추가 시 csv 파일을 통해 다수의 CCTV를 입력할 수 있다.
- 일반관리자는 본인에게 할당된 CCTV의 촬영 공간을 추가할 수 있다.

4.3.3. 촬영 영상 파일 및 메타 로그 파일 업로드

- 일반관리자는 본인에게 할당된 촬영 영상 파일과 메타 로그 파일을 함께 업로드할 수 있으며 이때 촬영공간과 파일 생성 시간을 지정하여 업로드한다.

- 촬영 영상 파일은 해당 CCTV와 해당 촬영공간에 대하여 규칙적인 파일명을 가진다. (ex. [cctv_id]_[촬영공간이름]_[시간].avi, CCTV01_중도4층복도_171030AM7.avi)
- 모든 파일은 촬영 공간 별로 다른 디렉토리에 저장되어야 한다.
- 메타 로그 파일 업로드 시 해당 파일의 메타 로그 통계 수치가 계산되어 별도 테이블에 저장된다.

4.3.4. 이웃 공간 및 공간 시퀀스 관리 기능

- 최고관리자는 이웃공간을 입력 및 검색, 수정할 수 있다.
- 최고관리자는 공간 시퀀스를 입력 및 검색, 수정할 수 있다.
- 공간 시퀀스는 연결된 이웃공간으로만 입력될 수 있다. (시퀀스의 정의에 위배되는 시퀀스는 존재할 수 없다.)
(<열람실1-복도A-열람실2>, <화장실-복도D-강의실1> 같은 경우는 시퀀스로 입력될 수 없다.)

4.3.5. 촬영 영상 파일 및 메타 로그 파일 검색 및 다운로드

- 일반관리자는 촬영 영상 파일 및 메타 로그 파일을 촬영 공간, 공간 시퀀스를 기준으로 검색할 수 있어야 한다.
- 촬영 공간의 경우 복합 속성별로 검색 가능해야 한다.
(ex. 서울시 CCTV 전체, 중앙도서관 3층 CCTV 전체 등)
- 공간 시퀀스의 검색 결과는 시퀀스에 포함된 촬영공간 전체에 대한 검색과 동일하다.
- 일반관리자는 촬영 영상 파일 및 메타 로그 파일을 시작 시간과 끝 시간을 지정하여 검색할 수 있어야 한다. (파일 업로드시 함께 입력한 파일 생성시간을 기준으로 검색한다)
- 검색 결과에 대한 파일들을 다운로드 할 수 있어야 한다. (업로드한 파일)
- 검색 결과에는 각 파일 별 메타 로그 통계 수치와 함께 전체 평균이 계산되어 보여져야 하며 모든 통계 수치는 CSV 파일로 다운로드 할 수 있어야 한다.
- 촬영 영상 및 메타로그 파일은 일정 시간을 기준으로 일괄 삭제할 수 있어야 한다. (ex. 10월 26일 이전 데이터 전체 삭제 가능)

4.3.6. 필수 기능 리스트

System Requirement Specification 바탕으로 아래의 필수 기능들을 구현하여야 하며 **최종** 시연 평가는 아래의 필수 기능 리스트를 기준으로 평가한다. (검정-1, 빨강-2)

1	패스워드를 통해 최고관리자로 로그인 할 수 있다.
2	최고관리자는 일반관리자를 추가/삭제 할 수 있다.
3	2에서 추가된 일반관리자 계정으로 로그인 및 정보변경을 할 수 있다.
4	최고관리자는 CCTV를 등록할 수 있다.
5	최고관리자는 등록된 CCTV에 대하여 일반관리자 별 열람 권한을 조절할 수 있다..
6	최고관리자는 등록된 CCTV를 모델명, 설치 날짜, 책임자 별로 검색할 수 있다.
7	최고관리자는 일반관리자를 기본 정보(이름 등)와 할당된 CCTV를 기준으로 검색할 수 있다.
8	일반관리자는 열람 가능한 CCTV에 대하여 해당 CCTV의 촬영 공간을 추가/수정할 수 있어야 한다.
9	일반관리자는 열람 가능한 CCTV에 대하여 해당 촬영 영상 파일 및 메타 로그 파일을 업로드하고 업로드 된 파일들을 열람할 수 있으며 다시 다운로드 할 수 있다.
10	최고관리자는 이웃 공간에 대한 정의를 추가/수정 할 수 있어야 한다.
11	최고관리자는 공간 시퀀스를 이웃공간 정보를 기반으로 추가할 수 있다.
12	최고관리자는 이웃 공간을 삭제 할 수 있고, 시스템은 그 삭제된 이웃공간에 기반한 시퀀스를 자동 삭제한다.
13	촬영 영상 파일 및 메타 로그 파일을 CCTV id, 촬영 공간, 시퀀스, 시간대(시작 시간~끝 시간)를 기준으로 검색할 수 있다.
14	13의 검색 결과에 대한 메타 로그 통계 수치를 볼 수 있다.
15	13의 검색 결과에 대한 메타 로그 통계 수치를 csv 등 열람 가능한 파일로 다운로드 할 수 있다.

4.4. Extra Credit

추가 점수는 아래의 사항들을 추가적으로 구현할 경우 주어질 수 있으며, 최대 점수 이상으로는 부여되지 않는다.

✓ 메타 로그 통계 수치 시각화 기능

- 메타 로그 통계 수치를 꺾은선 그래프 등으로 시각화 하여 표현할 수 있다.

✓ 지도 api를 활용한 시각화 기능

- CCTV 카메라의 위치 정보와 촬영 공간의 위치 정보를 이용하여 지도에 표현할 수 있다.
- 시퀀스의 각 공간의 위치 정보를 이용하여 지도에 표현할 수 있다.
- ◆ 지도에 표현하는 방식은 제한없음

✓ 그 외 추가 기능

위 사항 외에도 필수 기능 리스트 외의 기능을 추가로 구현하거나 시스템의 약점을 보완한다면 가산점이 부여될 수 있다. 추가 기능에 대한 구상은 자유롭게 가능하다. 단, 본 명세서에 제시된 내용이 활용되어야 하며, 전혀 상관없는 내용을 추가로 구현한 것은 해당되지 않는다.

5. 프로젝트 일정

(* 각 보고서 별 필수 항목들 파란색으로 표기)

	Due Date	Description
1차 보고서	11월 6일 (월) (~ AM 10:00)	ER-Diagram & Mapping ERD to Relational Schema <ul style="list-style-type: none"> ✓ 시스템의 기초가 되는 1)ER-Diagram을 작성하고, 이를 2)relational schema로 매핑한다. ✓ 이 시점에서 정한 내용들은 추후 변경 가능하지만, 전체적인 일정을 고려하여 가능한 최적화된 분석을 하여 제출할 수 있도록 한다. ✓ 3)ERD 작성과 관련하여 가정한 내용, 4)팀원의 역할 분담 내용, 5)일정을 기록한 보고서를 제출한다.
2차 보고서	11월 20일 (월) (~ AM 10:00)	시스템 설계 문서 및 중간 구현내용 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1)시스템 설계 문서는 State Diagram, Sequence Diagram, Application Flowchart 등 다양한 표현 방식을 자유롭게 포함할 수 있으며, 각 팀의 아이디어를 최대한 나타낼 수 있는 것으로 한다. Database table 생성 script 명기 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 또한 2차 보고서에는 시스템이 사용하는 2)Database table들의 생성 script를 첨부한다. ✓ 1차 보고서에서 3)변경/추가된 내용을 반드시 서술한다.
최종보고서	12월 7일 (목) (~PM 11:59)	최종 결과 보고서 및 구현 내용 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 완성된 시스템에 대한 최종적인 보고서는 1)결과물과 더불어 단계별 프로젝트 2)진행 과정을 포함한다. (사용된 쿼리 포함) ✓ 완성도 평가를 위하여 3)기능별 구체적 구현 내용을 서술한다. ✓ 시스템에 사용된 4)DB 전체를 dump하여 제출한다. ✓ 보고서의 가독성 또한 평가의 요소가 된다. ✓ 1,2차 보고서에서 5)변경/추가된 내용을 반드시 서술한다.
최종시연	12월 8일 (금)	모든 조를 대상으로 시연 평가 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 추후 공지되는 장소에서 팀별 시연 평가 예정.

6. 주의 사항

- ✓ 팀 구성은 자유롭게 최대 3인 1조를 원칙으로 합니다.
- ✓ 각 단계별 제출기한을 엄수, 제출기한 이후의 결과물은 인정하지 않습니다.
- ✓ 보고서와 프로그램을 [팀명]_project1.zip / [팀명]_project2.zip / [팀명]_project3.zip 으로 압축하여 YSCEC 보고서 게시판에 업로드 후 보고서를 하드카피로 공지된 장소에 제출합니다. (ex. 언더우드팀_project1.zip , ...)
- ✓ 각 단계별 수정사항이나 차별화를 위한 추가 기능 및 부각하고자 하는 장점이 있다면 보고서에 명시적으로 작성해야 합니다.
- ✓ 과제의 목표는 **관계형 데이터베이스**를 이해하고 **SQL**을 사용하는 것입니다. 따라서 본 목표에 부합하지 않는 구현물에 대해서는 감점이 있을 수 있으니 유의하세요. (관계형 데이터베이스, SQL 사용하지 않을 시 감점)