

주차 통합 시스템

- 서버 개발 명세서

목 차 (Table of Contents)

1. 개요	4
1.1 용어.....	5
1.2 개념.....	5
1.3 서버 기능	6
1.3.1 주차 유도 서버.....	6
1.3.2 조명 제어 서버.....	6
1.3.3 영상 분석 서버.....	6
1.3.4 관리자 서버.....	7
2. 서버 데이터 통신	8
2.1 영상 분석 정보.....	9
2.2 주차면 정보	12
2.3 비상벨 호출	13
2.4 주차 위치 저장.....	16

■ 문서 이력

버전	일자	작성자	문서 변경 내용
1.0	2023.07	Gil	최초 작성

1. 개요

주차 통합 시스템내에 구동하는 서버의 개발 명세서이다.

1.1 용어

1.2 개념

CCTV ID

CCTV ID 는 주차장 번호 + 주차장 층 + 주차장내 구역 + CCTV 번호를 포함한다.

Naming 규칙은 아래와 같이 (underline)를 4 등분되어 있다.

P<n>_B<n>_<n>_<n>

예)

P1_B2_1_1	1 주차장 지하 2 층 1 구역 CCTV #1
P3_B5_10_5	3 주차장 지하 5 층 10 구역 CCTV #5

1.3 서버 기능

1.3.1 주차 유도 서버

- 1) 영상 분석 서버로부터 각 주차면에서 주차 유무 차량 유형을 실시간으로 수신한다.
- 2) 각 층별 주차 가능 대수를 계산한다.
- 3) 각 층별 주차 현황을 '여유', '혼잡', '만차' 3 단계로 계산한다.
만차=100%, 혼잡=60%, 여유=40%로 구분하여 표시
- 4) 각 구역별 만공차 상태를 계산하여 조명제어 서버에 전달한다.

1.3.2 조명 제어 서버

- 1) 영상 분석 서버로부터 차량 이동 정보를 수신한다.
- 2) 주차 유도 서버로부터 각 주차면의 정보를 수신한다
- 3) 수신한 인식 정보(차량/사람 유무, 이동 방향)를 통로등 제어한다
- 4) 수집한 각 주차면의 주차 여부를 판단하여 만차, 공차를 제어한다.
공차=ON(Orange), 만차=OFF
- 5) 램프구역에서 차량 진입 정보를 수신하여 경광등을 제어한다
- 6) 사용자는 주차장 조명을 각 층별 점등 / 소등 제어할 수 있다
- 7) 사용자는 긴급 상황시 전체 조명을 점멸을 제어할 수 있다
- 8) 각 무선 조명 모듈 OTA 기능을 제공한다

1.3.3 영상 분석 서버

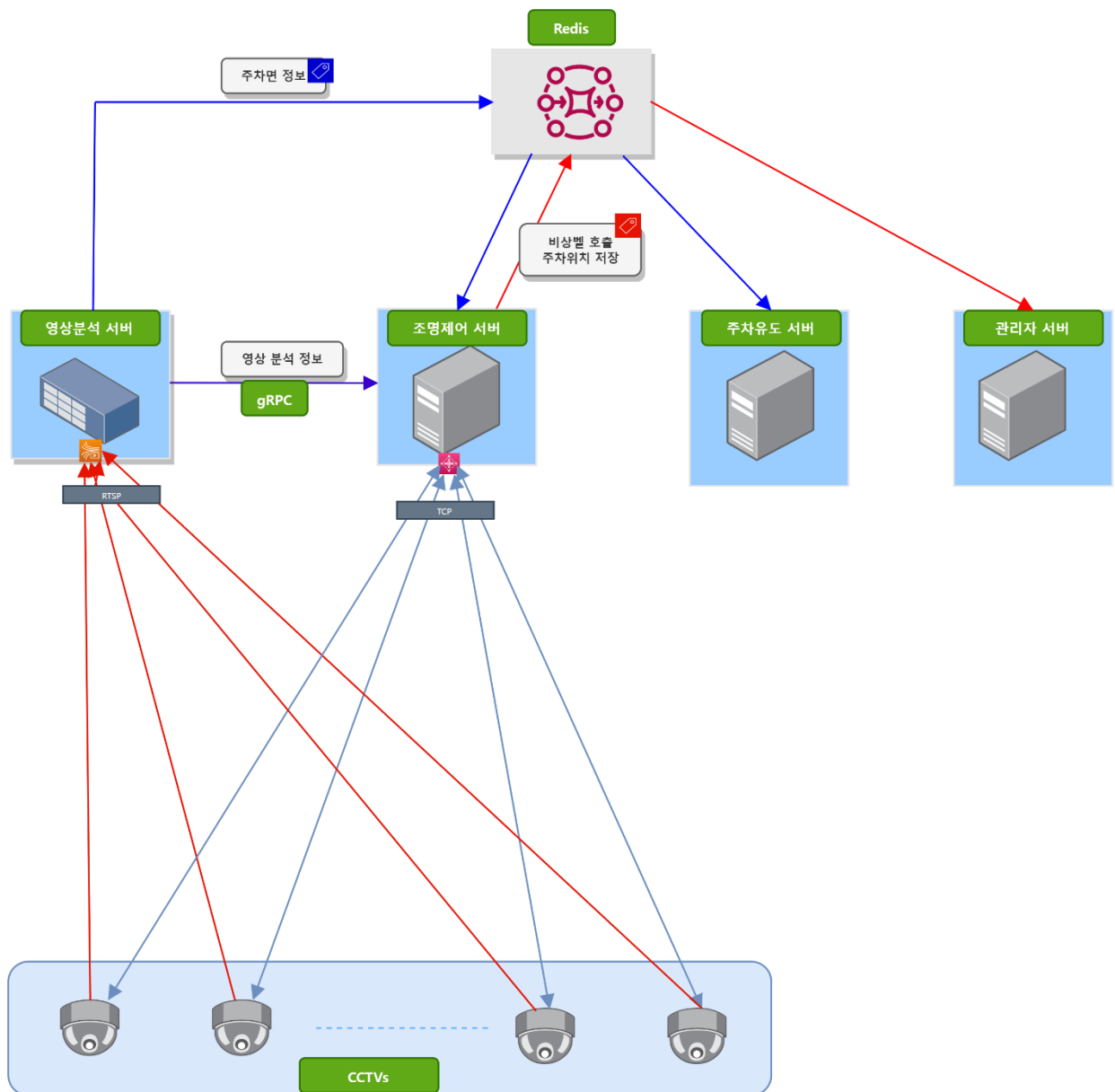
- 1) 카메라 렌즈 왜곡을 보정하여 원형 영상을 평면 영상으로 변환합니다.
- 2) 카메라 영상에서 실시간으로 차량/사람 유무를 판단합니다.
- 3) 인식된 차량/사람의 이동 방향을 정확하게 판별한다.
- 4) 주차면에 차량의 있는 지 여부를 판단한다
- 각 주차면은 일반, 장애인, 전기차, 경차, 이륜차 유형으로 분류
- 5) 인식된 정보(차량/사람 유무, 이동 방향)를 조명 제어 서버와 주차 유도 서버에 실시간으로 전달합니다.
- 6) 램프구역 진입/진출 차량을 인식하여 교통 신호 제어에 활용될 수 있도록 합니다

1.3.4 관리자 서버

- 1) 입주민 등록 및 조회 기능을 제공한다.
- 2) 입주민 출입 기록을 조회할 수 있다.
- 3) 입주민의 주차 기록을 조회 및 위치를 파악할 수 있다.
- 4) 주차장 현황을 주차장 앱 이미지위에 표시한다.
- 5) 비상벨 신호를 받은 경우 CCTV 영상과 함께 양방향 음성통화를 지원한다.
- 6) 주차장의 조명 상태를 감시 또는 설정할 수 있다.

2. 서버 데이터 통신

각 서버간 통신 구조이다.



SS

2.1 영상 분석 정보

영상분석 서버는 영상 분석한 정보는 조명 제어 서버에 전달한다.

영상 분석 서버와 조명 제어 서버 간 통신을 위한 gRPC 사용한다.

영상 분석 서버는 클라이언트 역할을 수행하고, 조명 제어 서버는 서버 역할을 수행합니다.

두 서버 간 통신은 포트 번호 9095 를 통해 이루어집니다.

각 CCTV 별 영상 분석 정보는 1 초 주기로 전송합니다.

분석된 정보가 없다면, 전송하지 않는다.

항목	설명	예
cctvId	CCTV ID	P1 B2 3 5
cctvIp	CCTV IP	“192.168.3.207”
version	메시지 버전	1.0
time	Date Time	2024-07-14:11:18:34.100
objects[n].trackId	trackId {1...n}	
objects[n].type	인식된 객체 유형 {“car”, “person”}	
objects[n].motion.dir	객체 이동방향 {“left”, “right” }	left
objects[n].motion.vel	수평 방향 속도 (km/h)	10.0

video.proto

```
syntax = "proto3";

option go_package = "github.com/LUXROBO/luzer/services/lights/video/v2";

import "google/protobuf/empty.proto";
package video;

// The video service definition.
service VideoService {
  rpc SendMessage (VideoAnalysis) returns (google.protobuf.Empty) {}
}

message VideoAnalysis {
  string cctvId = 1;
  string cctvIp = 2;
  string version = 3;
  DateTime time = 4;
  repeated Object objects = 5;
}

message DateTime {
  int32 year = 1;
  int32 month = 2;
  int32 day = 3;
  int32 hours = 4;
  int32 minutes = 5;
  int32 seconds = 6;
  int32 nanos = 7;
}

message Object {
  uint32 trackerId = 1;
  string type = 2;
  Motion motion = 3;
}

message Motion {
  string direction = 1;
  string velocity = 2;
}
```

메시지 예)

```
{
  "cctvId": "P1_B2_1_1",
  "cctvIp": "192.168.3.201",
  "version": "1.0",
  "time": "2024-07-15 10:25:33.100",
  "objects": [
    {
      "trackId": 101,
      "type": "car",
      "motion": {
        "dir": "left",
        "vel": 10.0
      }
    },
    {
      "trackId": 102,
      "type": "car",
      "motion": {
        "dir": "right",
        "vel": 12.0
      }
    },
    {
      "trackId": 103,
      "type": "person"
    }
  ]
}
```

2.2 주차면 정보

영상 분석 서버는 각 CCTV 의 주차면에 주차 여부를 5 초 주기로 업데이트한다.

주차면 정보는 Redis Hash 를 사용한다.

Redis Hash

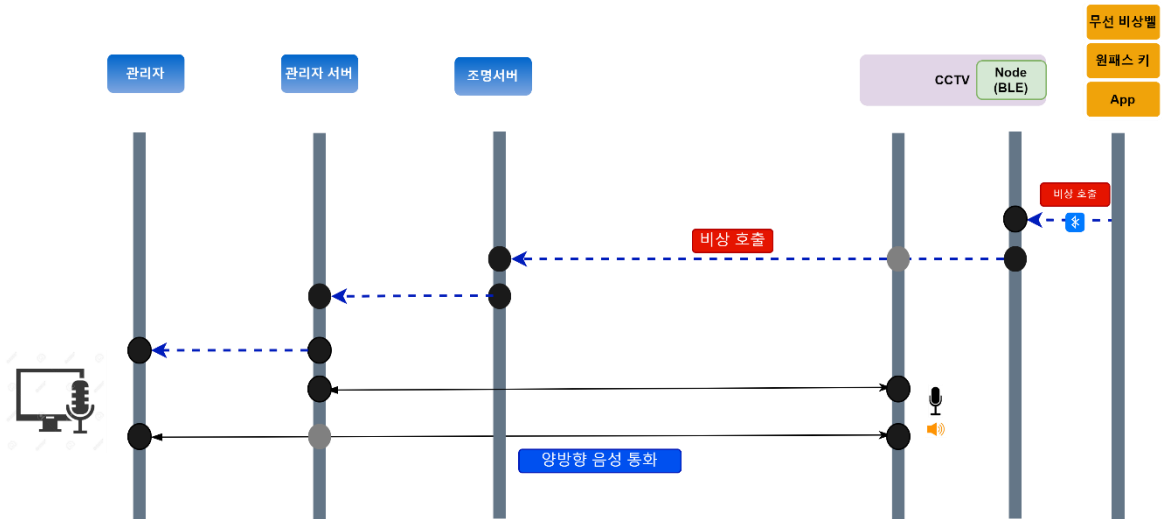
Key	Value	설명
parkingSpace:cctvId	spaces <string>	주차면의 여부 표시 1 = 주차, 0 = 공차, -1=don't care
	updated	업데이트 시간

Hash 예)

Key	Hash Value	
	spaces	updated
parkingSpace:P1 B2 1 1	[1,1,0,1,1,0,1,1,1,1,1]	2024-07-15 19:26:32
parkingSpace:P1 B2 1 2	[1,1,1,1,1,1,0,1,1,1]	2024-07-15 19:26:25
parkingSpace:P1 B2 1 3	[1,1,1,1,1,1]	2024-07-15 19:26:22
parkingSpace:P1 B2 1 4	[1,1,0,1,1,0,1,1,1,1,1]	2024-07-15 19:26:25
parkingSpace:P1 B2 1 5	[1,1,0,1,1,0,1,1,1,1]	2024-07-15 19:26:26
parkingSpace:P1 B2 1 6	[1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,1]	2024-07-15 19:26:36

2.3 비상벨 호출

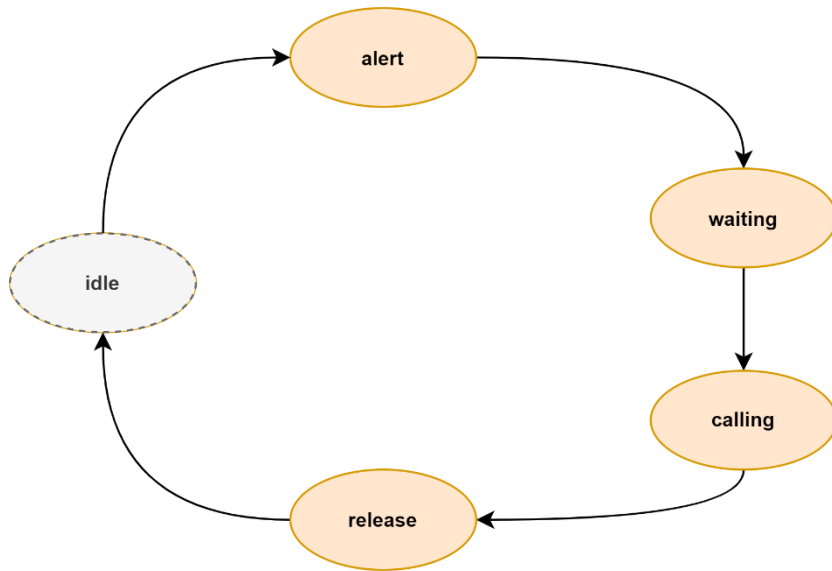
아래는 비상벨 호출의 절차이다.



- 1) 비상 호출하면 가까운 CCTV에 내장된 BLE 모듈에 보낸다.
- 2) 수신 BLE 모듈은 조명 제어 서버에 비상 호출을 알린다.
- 3) 조명 제어 서버는 관리자 서버에 비상 호출을 전달한다.
- 4) 관리자 서버는 해당 CCTV에 연결하여 양방향 통화를 수행한다

조명 제어 서버는 비상호출의 정보를 Reis Pub/Sub 를 통해 전달한다.

비상호출을 처리 중인 관리 서버는 비상 호출 상태를 Reis Pub/Sub 를 통해 전달한다.



비상호출 대기(waiting), 비상 호출 중(calling)
10 초 주기로 계속 알린다. (다음 상태 전환시까지)

비상 호출이 완료되면, “release”을 알린다.

channel smart:sosAlert

항목	설명	비고
cctvId	CCTV ID	"P1_B3_1_1"
deviceType	{ "OnePassKey", "SosBell", "OnePassApp" }	"OnePassKey"
masterCode	입주자 코드	"44-12-E8-54-B1-93-A1-56"

masterCode Prefix

44-XX 원패스 키, 원패스 앱

41-00 SOS 비상벨

Redis pub/sub message 예)

```
{
  "cctvId": "P1_B3_2_1",
  "deviceType": "OnePassKey",
  "masterCode": "44-120E8-54-B1-93-A1-56"
}
```

channel smart:sosCall

항목	설명	비고
cctvId	CCTV ID	"P1_B3_1_1"
state	"waiting", "calling", "release"	

Redis pub/sub message 예)

```
{
  "cctvId": "P1_B3_2_1",
  "state": "calling"
}
```

2.4 주차 위치 저장

조명 제어 서버는 비상호출의 정보를 Reiss Pub/Sub 를 통해 전달한다.

channel: smart:parking

항목	설명	비고
cctvId	CCTV ID	P1 B2 1 1
deviceType	{ "OnePassKey", "ParkingPlug", "OnePassApp" }	
masterCode	입주자 코드	"E8-54-B1-12-C5-8A"

Redis pub/sub message 예)

```
{
  "cctvId": "P1_B2_2_1",
  "deviceType": "OnePassKey",
  "masterCode": "E8-54-B1-12-C5-8A"
}
```

masterCode Prefix

44-XX 원패스 키, 원패스 앱
42-00 주차 플러그