
IP 카메라 기반 실시간 관제 시스템 개발

4조 조은정 (발표)
박주열 (팀장) 김민서 이창민

목 차

1. 수행 배경 및 목표

2. 전체 시스템 구조도

3. 시스템 상세 설계

4. 진행상황

5. 이슈사항 및 해결방안

6. 향후 일정

수행 배경 및 목표

고효율 안전관리



다중 카메라 모니터링
위험 구역 즉시 경고
영상 저장 및 로그 분석

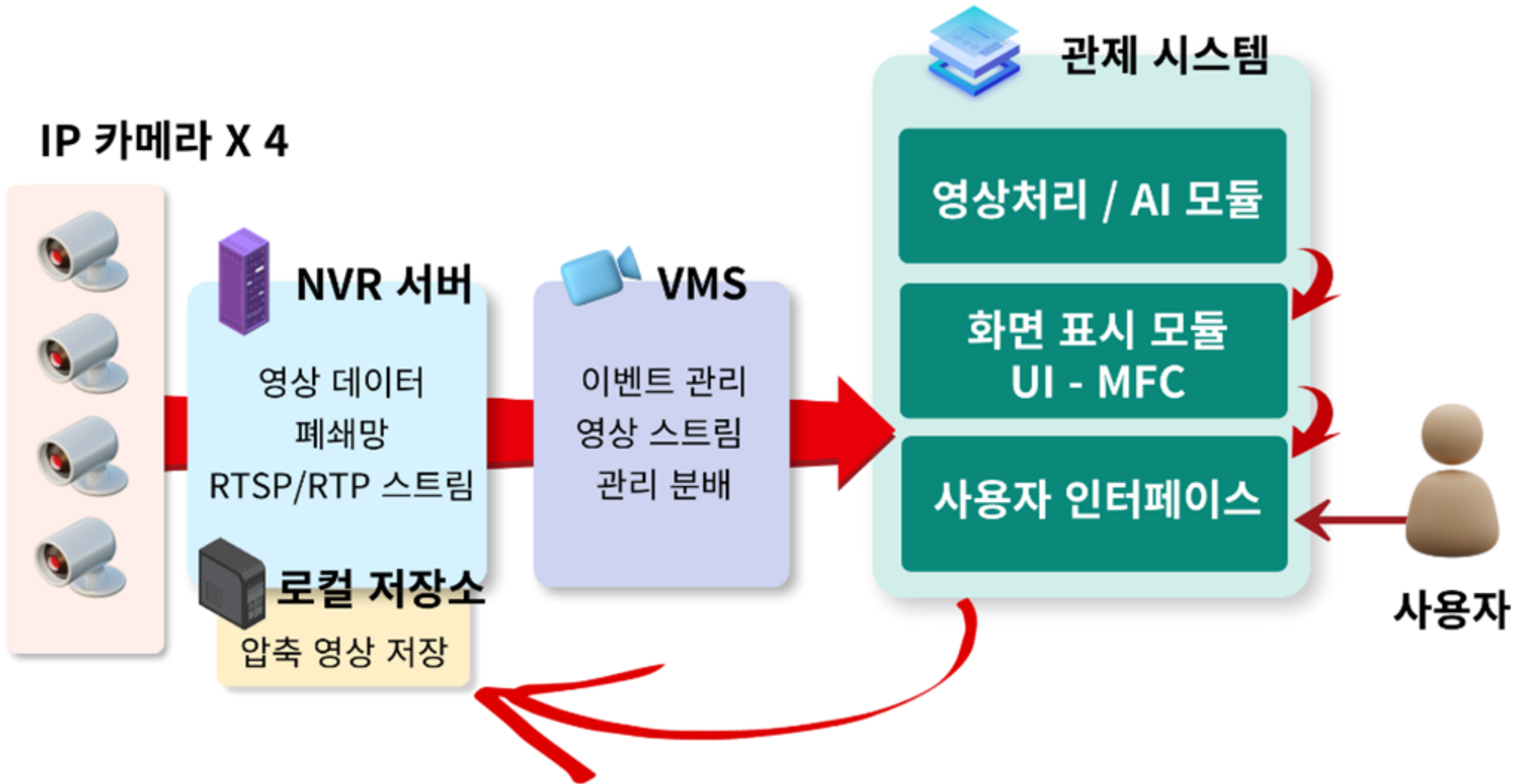
AI 기반 경고 시스템

- 모션 캡처 기술
- 위험 상황 감지
- 즉각적인 경고
- 사고 예방 강화

데이터 관리 최적화

- 영상 압축 저장
- 공간 효율성 증대

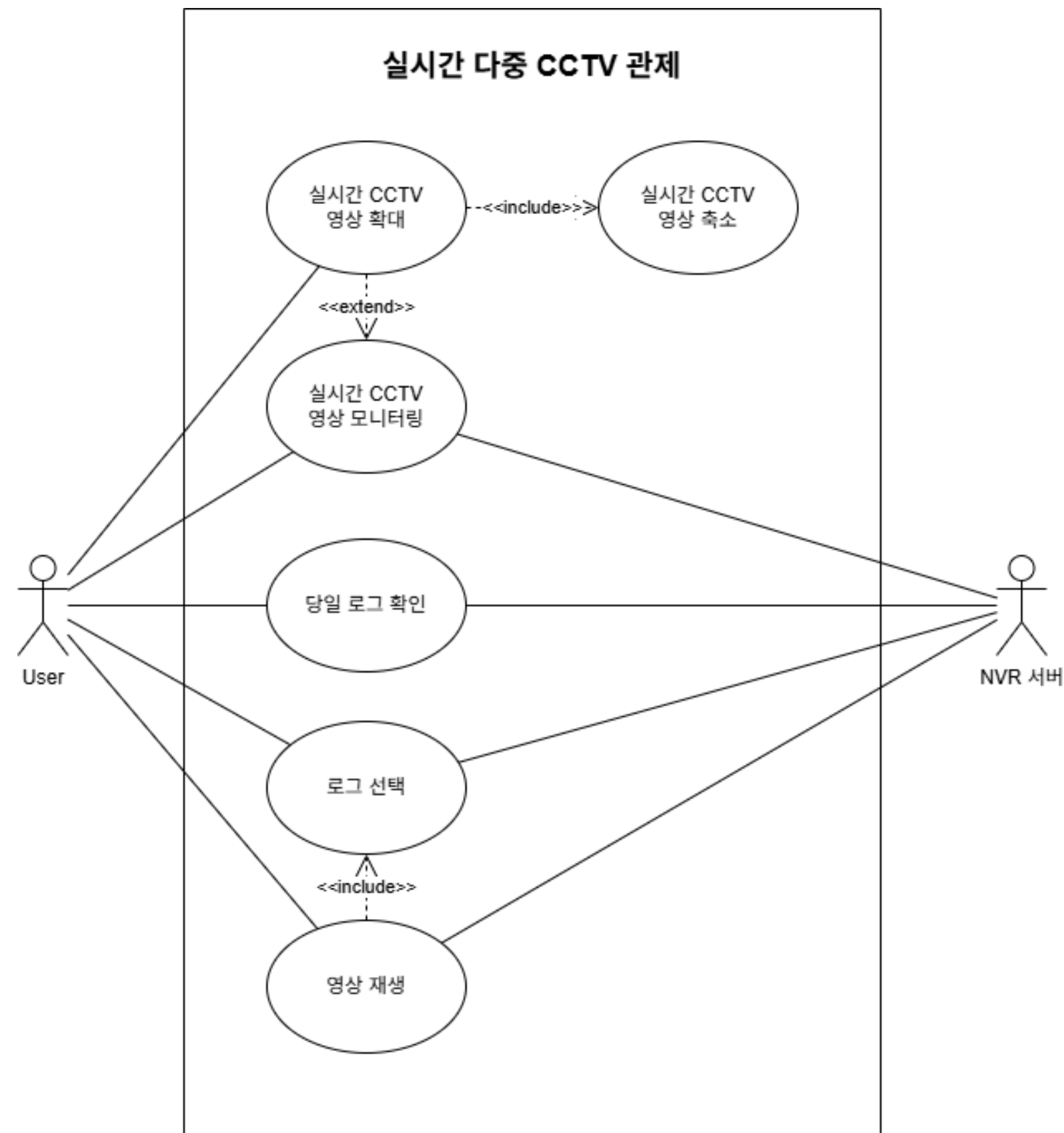
전체 시스템 구조도



시스템 상세 설계

Usecase 다이어그램

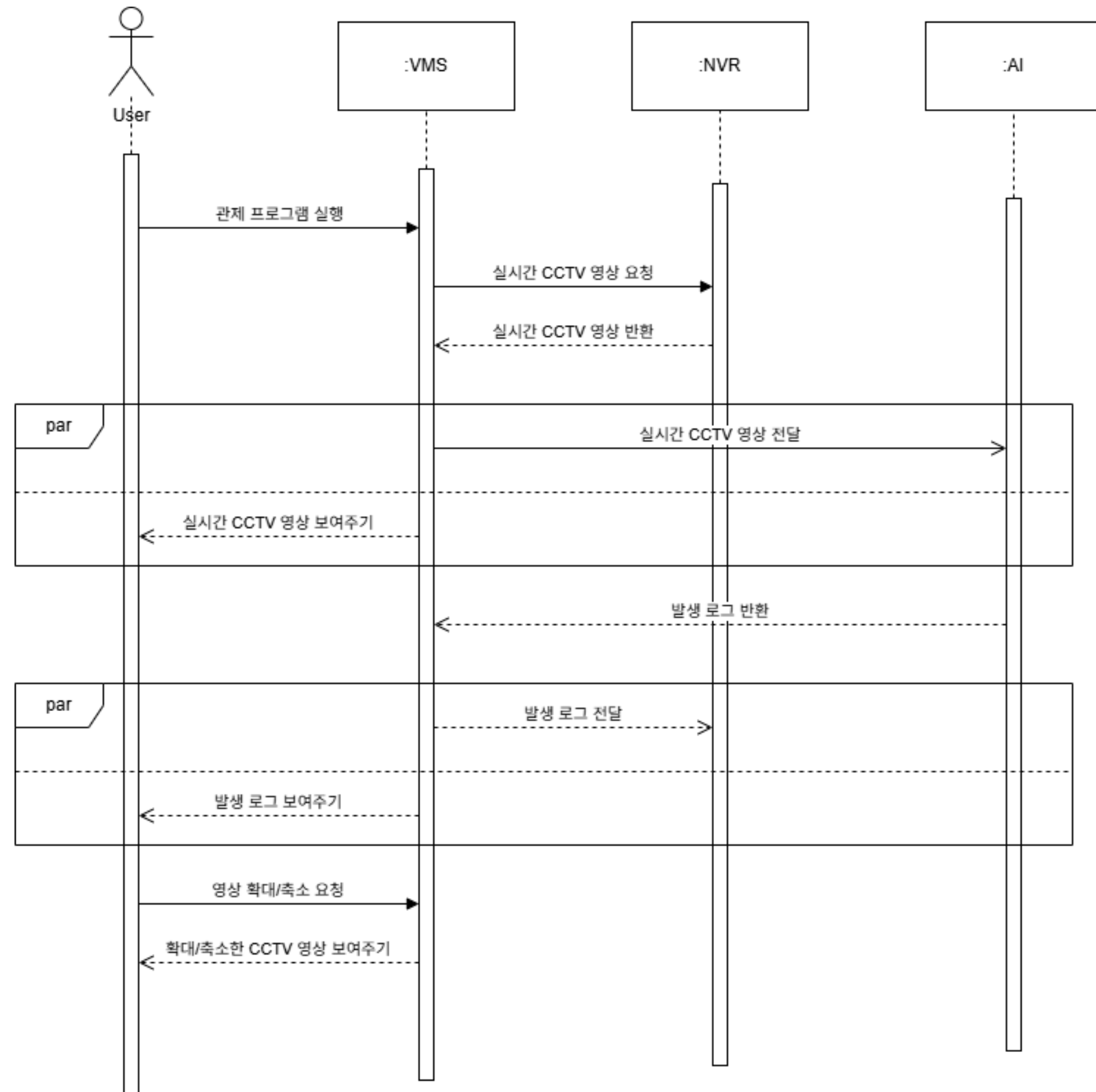
- 다중 CCTV 확인 기능
- 로그를 통한 영상 다시보기 기능



시스템 상세 설계 시퀀스 다이어그램

- 다중 CCTV 확인 기능

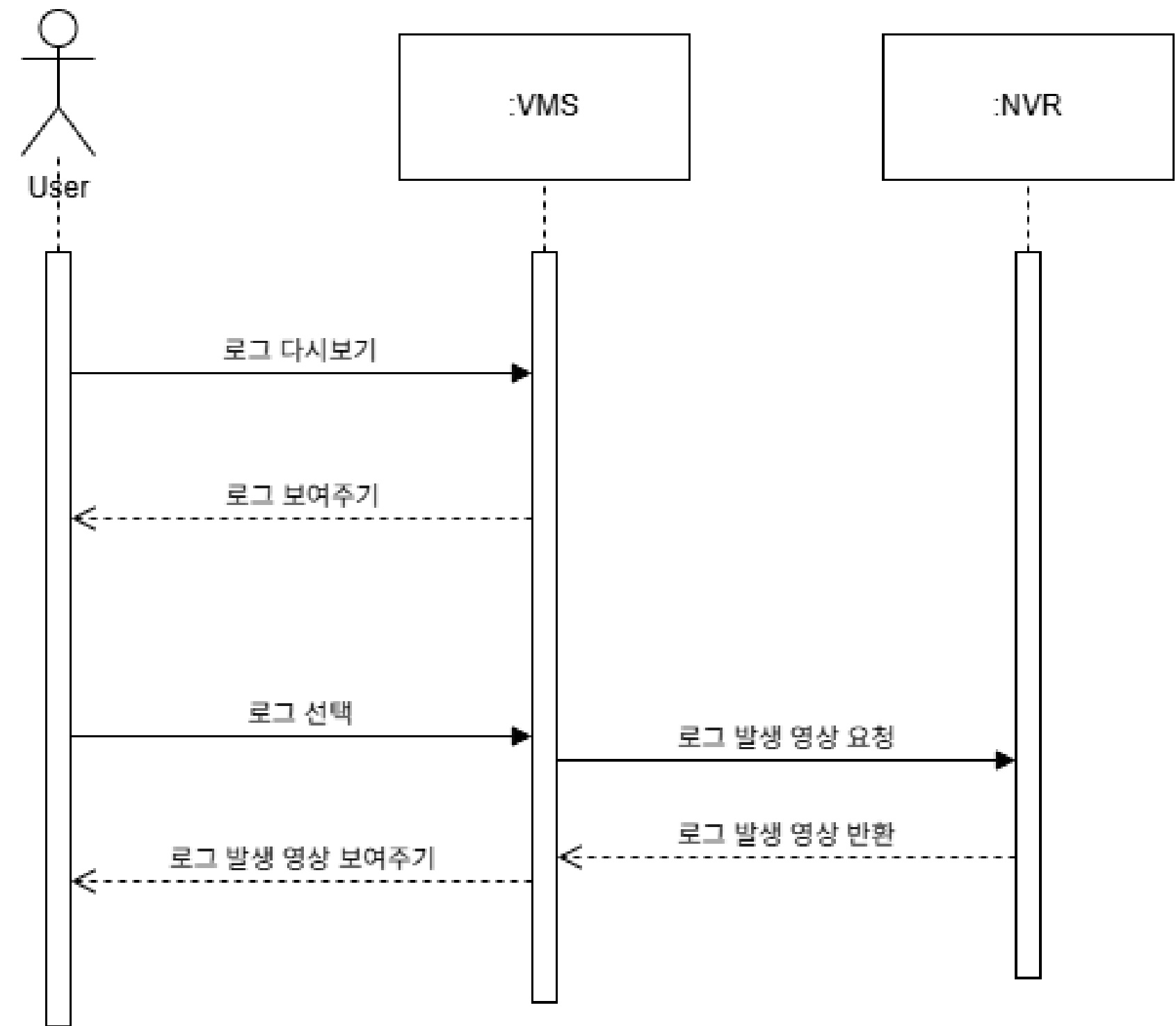
- VMS가 user에게 CCTV들의 영상을 2*2 형태로 제공
- CCTV 확대/축소 기능 제공
- Event 발생 시 실시간 로그 제공



시스템 상세 설계 시퀀스 다이어그램

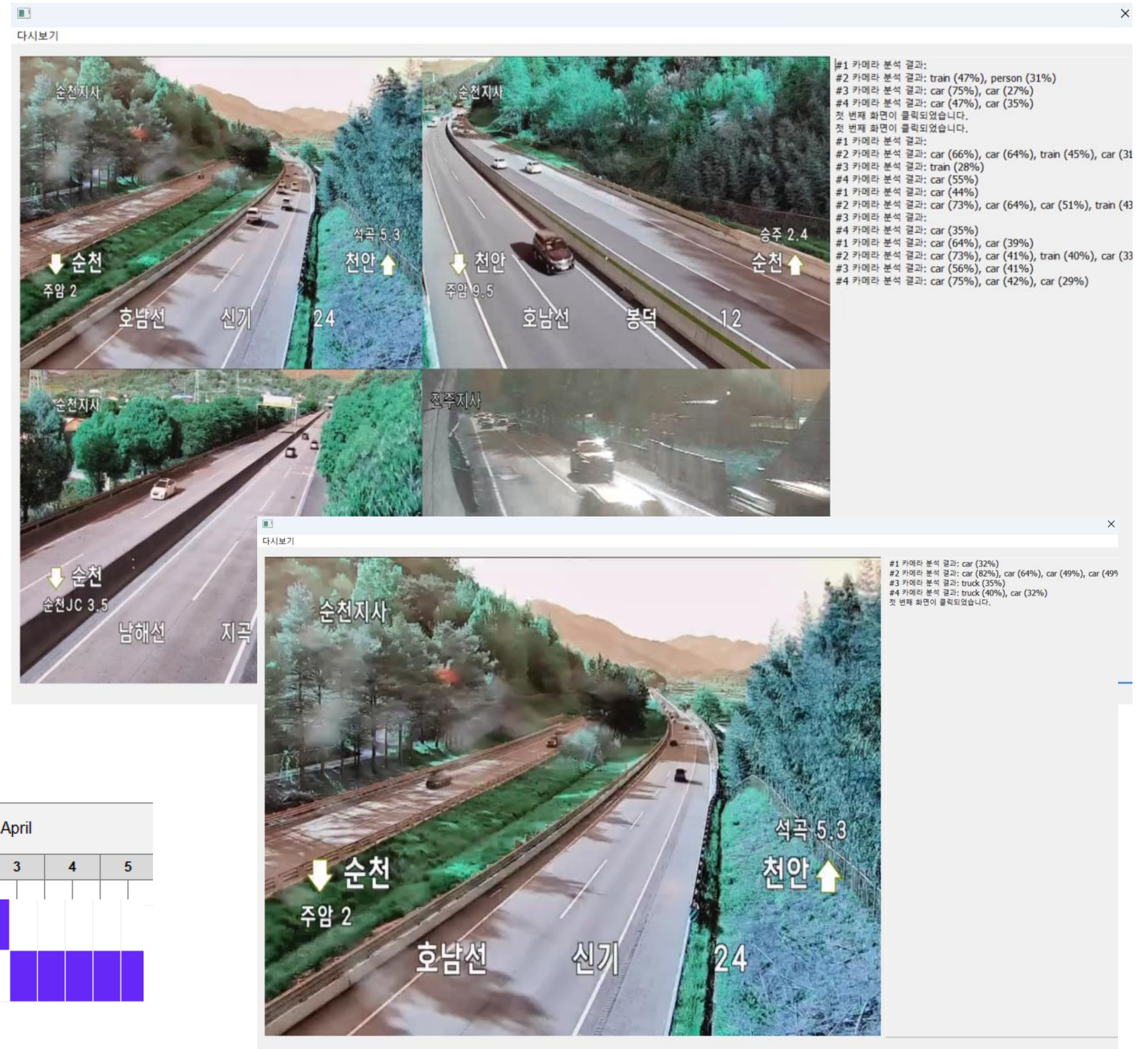
- 로그를 통한 영상 다시보기 기능

- VMS가 user에게 로그 제공
- User는 로그를 통해 발생한 event 관리
- User가 로그 선택 시 해당 로그의 영상 재생 제공



진행상황 - VMS

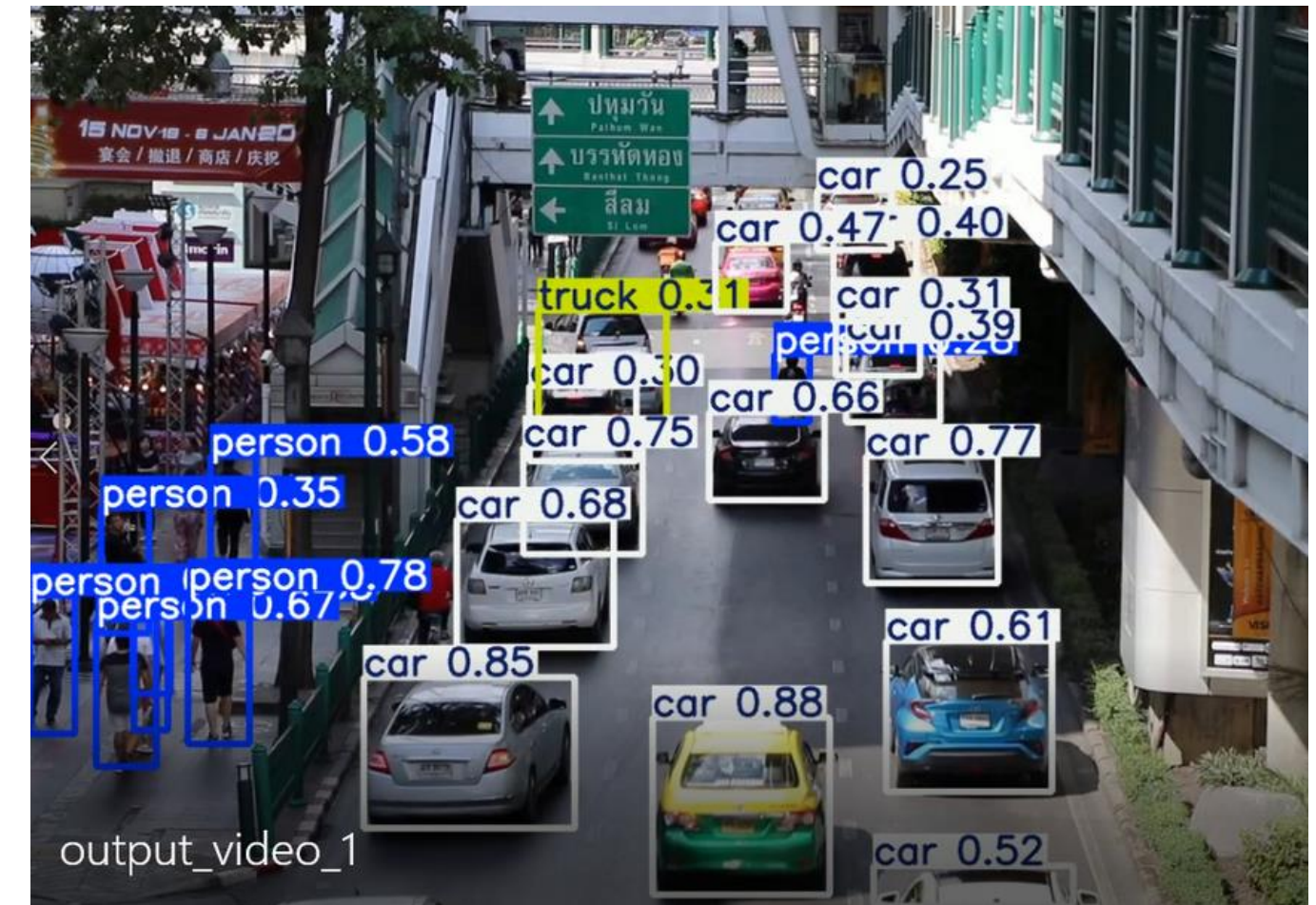
- C++ 기반 구현
- MFC : UI 구현, 이벤트 처리
- OpenCV : 이미지 및 영상 처리
- 4개의 CCTV 화면 실시간 송출
- 5초마다 각 프레임을 YOLO 서버로 전송해 감지 결과 수신
- 감지 결과는 우측의 로그 창에 5초마다 출력
- 영상처리와 프론트엔드 역할을 VMS 구현 (Frontend)으로 통합



TASK	ASSIGNED TO	START	END	April			
Frontend				2	3	4	5
Streaming multiple video	박주열,조은정	April 2nd week	April 3rd week				
Print log	박주열,조은정	April 3rd week	April 5th week				

진행상황 - AI

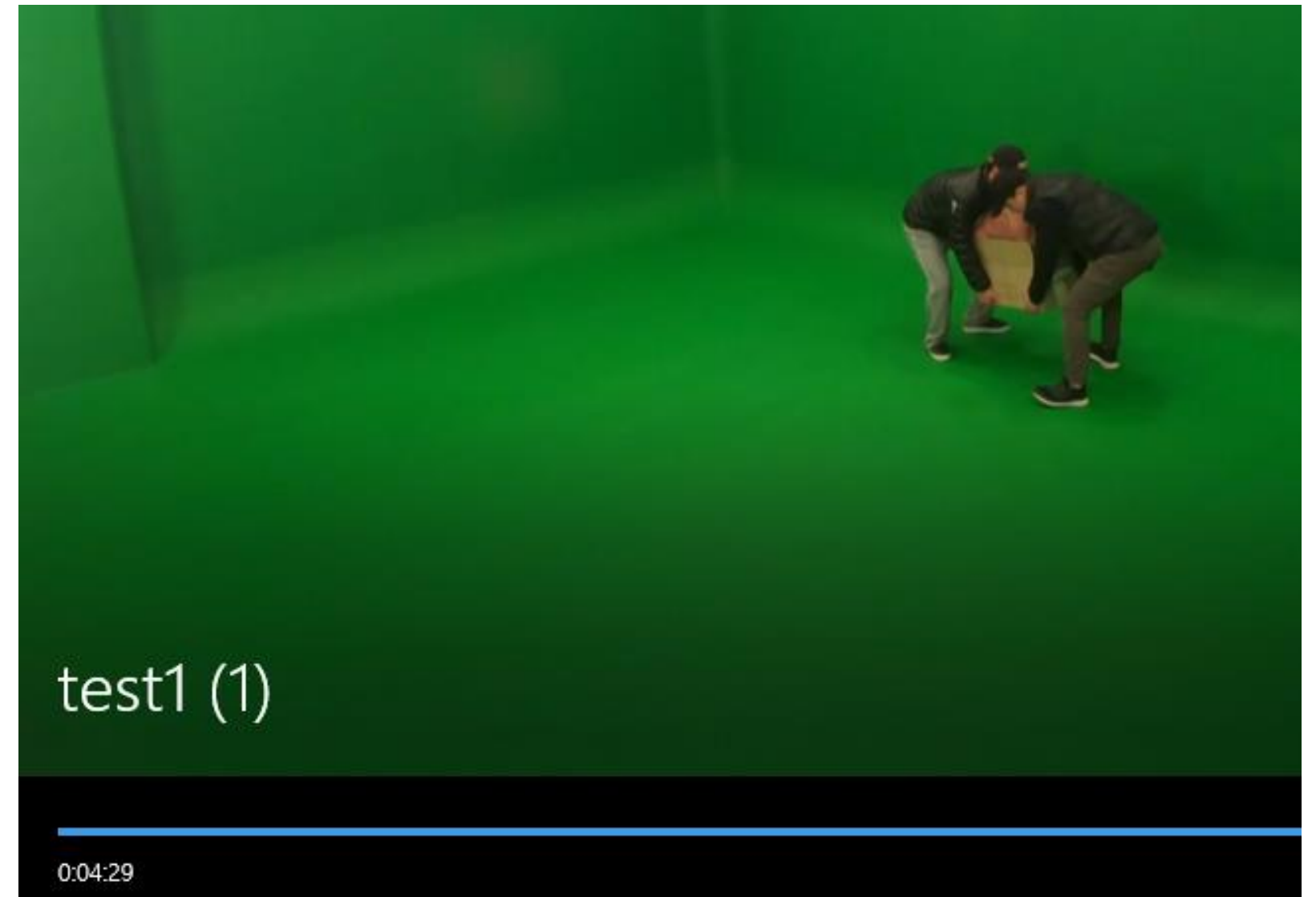
- [1] 실시간 객체 탐지 시스템
- 모델: YOLOv8 (Python 기반)
- YOLOv8 모델을 TensorRT 포맷으로 변환하여 추론 코드 개발
- VMS (C++) 연동 방안:
 - 1안: TensorRT 기반 C++ 내장 추론
 - 2안: AI 서버 구축 후 Python 추론 결과와 통신
→ 1안을 우선적으로 사용, 컴퓨터 부하 상황에 따라 수정



TASK	ASSIGNED TO	START	END	April			
AI				2	3	4	5
Training Object Detection Model, Action Detection Model	김민서	March 3rd week	April 2nd week				
Make eventLog with ObjectDetection Model	김민서	April 3rd week	April 4th week				
More Training Action Detection Model	김민서	April 5th week	May 2nd week				

진행상황 - AI

- [2] 이상행동 탐지 모델
- 기반: Python 딥러닝 프레임워크 활용
- 초기 모델: 쓰레기 투기 단일 행동 탐지 학습
- 데이터 처리:
 - 이상행동 영상 데이터셋 확보 및 다운로드 완료
 - 영상 데이터를 2초 단위 클립으로 분할 및 라벨링 완료
 - 클래스 간 데이터 불균형 해소를 위해
정상행동(normal)에 해당하는 샘플 수를 이상행동에
해당하는 샘플수와 비슷하게 조정
- 확장 계획:
 - 5종 이상행동 탐지로 범위 확대 결정
 - 예: 침입, 싸움, 배회, 쓰레기 투기, 불법 주차 등



```
# ===== 결과 출력 =====
print("\nDrop 행동 감지 시간 범위 (초 단위):")
if drop_ranges:
    for s, e in drop_ranges:
        print(f"{s}s ~ {e}s")
else:
    print("감지된 drop 행동이 없습니다.")
```



Drop 행동 감지 시간 범위 (초 단위):
269s ~ 271s

TASK	ASSIGNED TO	START	END	April				
AI				2	3	4	5	
Training Object Detection Model, Action Detection Model	김민서	March 3rd week	April 2nd week					
Make eventLog with ObjectDetection Model	김민서	April 3rd week	April 4th week					
More Training Action Detection Model	김민서	April 5th week	May 2nd week					

진행상황 - NVR

- C++ 기반 구현
- 실시간 IP 카메라 연결하여 영상 스트림 데이터 받기
- H265 데이터 인코딩 및 디코딩 코드 완료
- H265 영상 실시간 녹화 코드 완료

```
// 메인 함수
int main() {
    // 다중 카메라 레코더 생성
    MultiCameraRecorder multiRecorder;

    // 테스트 카메라 설정 추가 - H.265 IP 카메라로 변경
    multiRecorder.addCamera(ONVIFCameraConfig(
        "IPCamera", // 카메라 이름
        "192.168.219.181", // IP 주소
        554, // RTSP 표준 포트
        "admin", // 사용자 이름 (카메라 설정에 맞게 변경)
        "Windo4101!", // 비밀번호 (카메라 설정에 맞게 변경)
        "rtsp://admin:Windo4101!@192.168.219.181:554/stream1", // RTSP URL (카메라의 실제 스트림 경로로 변경)
        "C:/Download/savedfiles" // 저장 경로
    ));

    // 모든 카메라 녹화 시작
    std::cout << "녹화를 시작합니다..." << std::endl;
    multiRecorder.startAll();

    // 메인 루프
    bool running = true;
    while (running) {
        std::cout << "Wn명령어: status(상태), disk(디스크 사용량), clean(파일 정리), stop(중지), quit(종료)" << std::endl;
        std::string command;
        std::getline(std::cin, command);

        if (command == "status") {
            multiRecorder.printAllStatus();
        }
        else if (command == "disk") {
            multiRecorder.printDiskUsage();
        }
        else if (command == "clean") {
```

TASK	ASSIGNED TO	START	END	April			
NVR Server				2	3	4	5
NVR functionality	이창민	April 2nd week	May 2nd week				

이슈사항 및 해결방안

- NVR: libx265 파일을 인식을 못해 실제 IP 카메라와의 연결이 불가함



- 라이브러리 파일이 패키지 폴더 안에 없음. 라이브러리 파일까지 다시 다운로드하여 해결할 예정

- VMS: 영상 출력과 로그 출력의 과정이 하나의 스레드에서 동작할 때, 로그가 출력되는 시점에 영상이 끊기는 문제가 발생함



- 영상 출력과 로그 출력을 별도의 스레드에서 처리하는 것으로 해결함

- 최종적으로 IP 카메라 4대로 프로젝트를 진행시키기 위해 한 컴퓨터에 연결하여 테스트할 장소 필요



- 멘토님 회사에 컴퓨터 설치 후 테스트 할 예정

- 기존에는 NVR 서버에서 영상을 통째로 받아와 AI 서버에서 객체/이상행동 탐지 처리하는 것이 지연 시간이 늘어날 가능성이 존재함



- 영상 대신 이미지를 AI 서버로 전송하면 지연 시간이 단축될 것으로 예상하여 VMS에서 이미지를 추출하여 AI로 전달하는 방식으로 수정함

향후 일정


- 현재까지 멘토님과의 zoom 회의 4번 진행
- 팀원 간 회의 8번 진행

- 매주 월, 멘토님과의 zoom 회의 4번 진행 예정
- 매주 금, 팀원 간 회의 4번 진행 예정

▼ 회의록

 [3월 7일 \(대면\)](#)

 [4월 7일\(비대면\)](#)

 [3월 12일 \(대면\)](#)

 [4월 11일 \(비대면\)](#)


 [3월 17일 \(비대면\)](#)

 [4월 14일 \(비대면\)](#)


 [3월 21일 \(대면\)](#)

 [4월 25일 \(비대면\)](#)

 [3월 24일 \(비대면\)](#)

 [4월 28일 \(비대면\)](#)

 [4월 4일 \(비대면\)](#)

 [5월 2일 \(비대면\)](#)

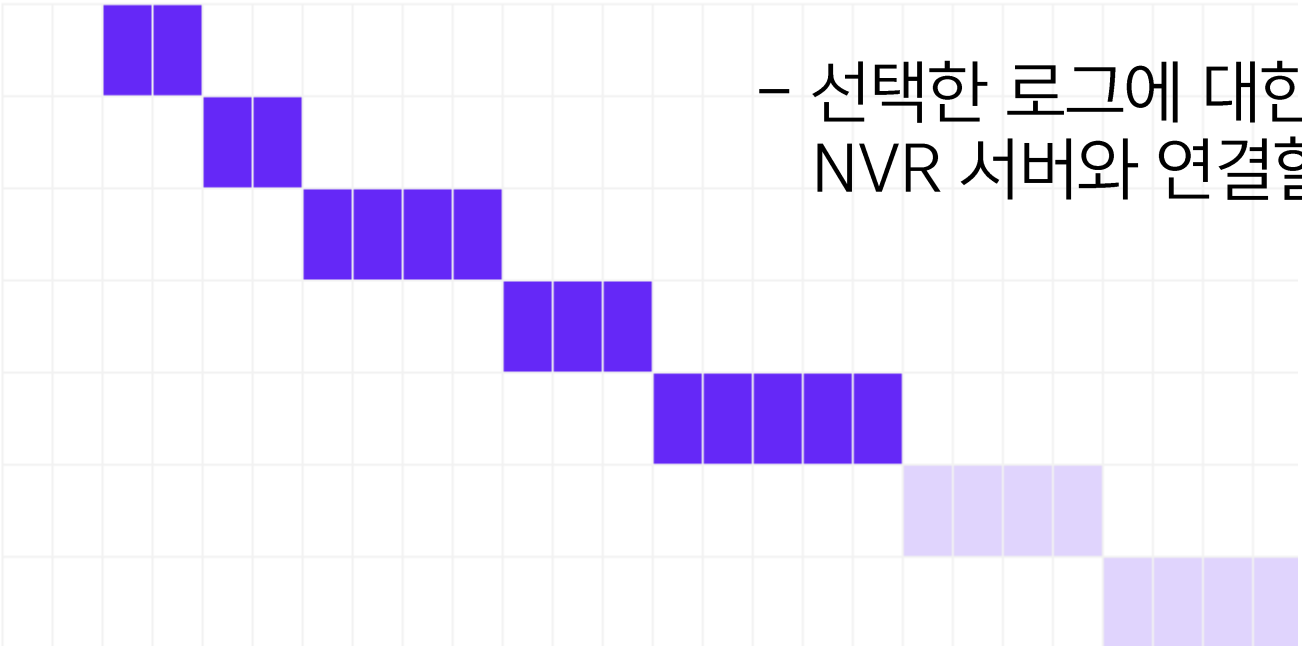
향후 일정

TASK	ASSIGNED TO	START	END
Video_processing			
Study for Project	조은정	March 2nd week	March 2nd week
Zoom in/out video	조은정	March 3rd week	March 4th week
Frontend			
Study for Project	박주열	March 2nd week	March 2nd week
UI/UX design	박주열	March 3rd week	March 3rd week
Develop basic UI	박주열	March 4rd week	April 1st week
Streaming multiple video	박주열,조은정	April 2nd week	April 3rd week
Print log	박주열,조은정	April 3rd week	April 5th week
Search log	박주열,조은정	May 1st week	May 2nd week
Make connection with Backend	박주열,조은정	May 3rd week	May 4th week

March				April					May				June			
1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4



- 이상행동 탐지 모델을 사용하여 프레임 전송 주기를 줄이고 행동이 탐지될 때만 로그를 출력하는 것으로 수정할 예정

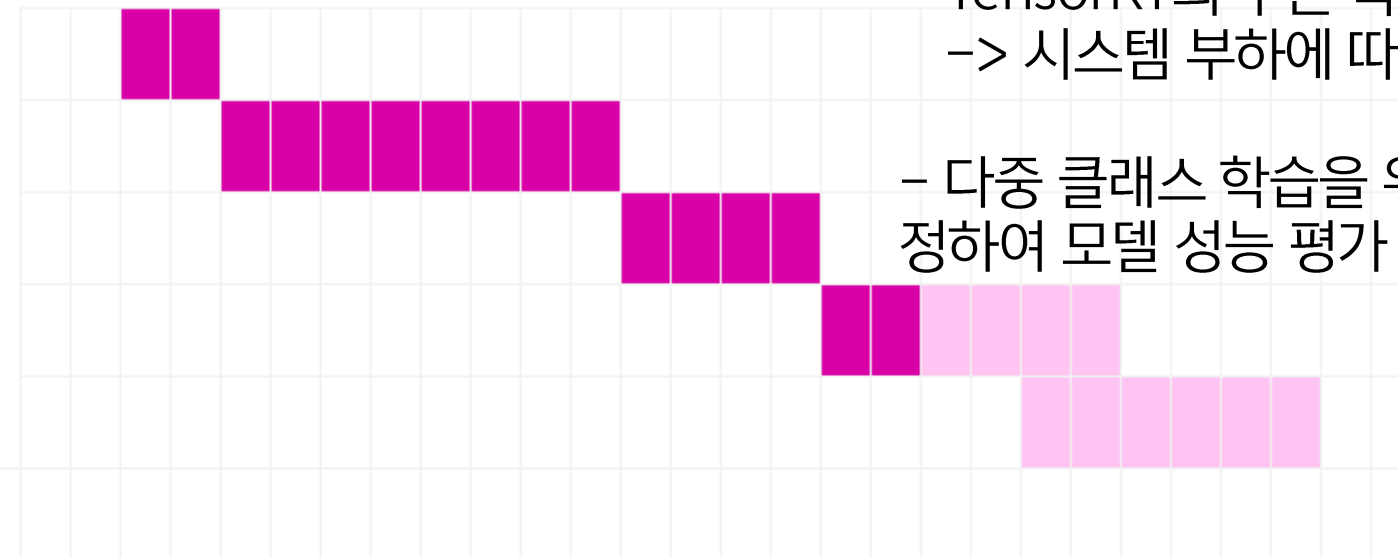


- 선택한 로그에 대한 영상 다시보기 창 구현 후 NVR 서버와 연결할 예정

향후 일정

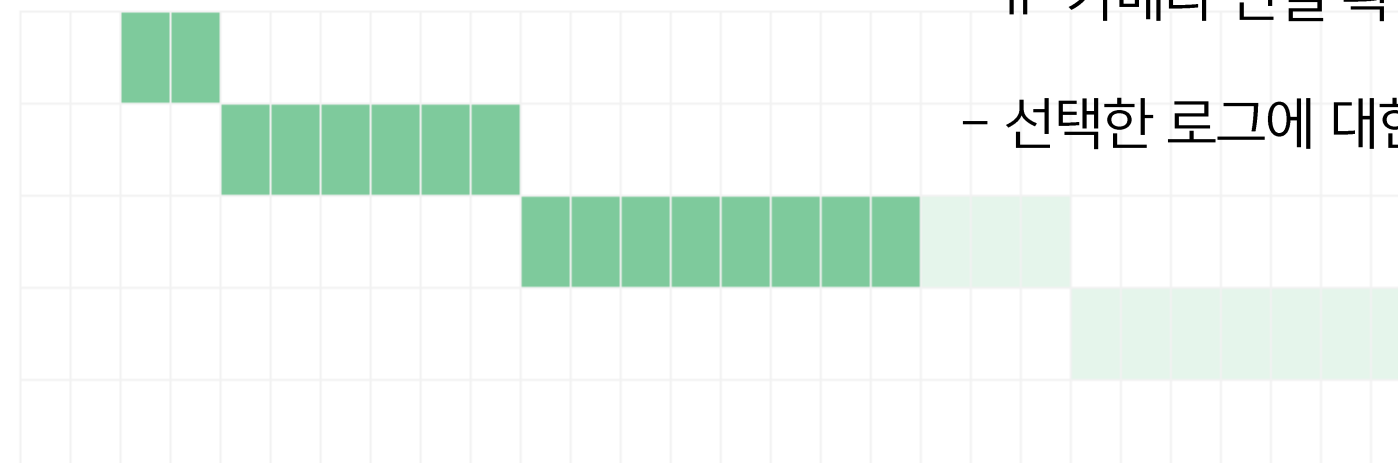
TASK	ASSIGNED TO	START	END
AI			
Study for Project	김민서	March 2nd week	March 2nd week
Training Object Detection Model, Action Detection Model	김민서	March 3rd week	April 2nd week
Make eventLog with ObjectDetection Model	김민서	April 3rd week	April 4th week
More Training Action Detection Model	김민서	April 5th week	May 2nd week
Communicating VMS with AI	김민서	May 2nd week	May 4th week
NVR Server			
Study for Project	이창민	March 2nd week	March 2nd week
Implement network connection module	이창민	March 3rd week	April 1st week
NVR functionality	이창민	April 2nd week	May 2nd week
Playback log video	이창민	May 2nd week	June 1st week

March				April					May				June			
1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4



- TensorRT의 추론 속도 최적화 및 C++ 연동 테스트 필요
-> 시스템 부하에 따라 AI 서버 도입 여부 결정

- 다중 클래스 학습을 위한 데이터 전처리 및 클래스 비율 조정하여 모델 성능 평가 및 개선 반복 예정



- IP 카메라 연결 확인 후 4대 연결하는 것까지 테스트

- 선택한 로그에 대한 영상을 다시 보여주는 기능 구현

감사합니다
