GOOD MORNING!
早上好!
안녕하세요!

PROJECT INTRODUCTION

WELCOME TO:

지능-2	· AI 비전 감시 시스템 구축	1. YOLOv8 기반 데이터 수집/학습/deploy
		2. Flask를 이용한 웹 서버 구축
		3. SQLite3를 이용한 데이터베이스 구축 및 연동
		4. Jetson nano에 구동체 기반 카메라 인식 시스템 구축
		5. 감시시스템 통합 구현 및 Jetson nano기반 물체 추적 기능 구현

Who Am I?

Andreas (Andy) A. Kim

Born in Korea
Immigrated to US in 1976

Education:
BS Math, CS,
MS CSE
MSM(MBA)

Work Experience: 35+ yrs.
Recent Positions: VP/MD Asia, CTO, CSO, 고문

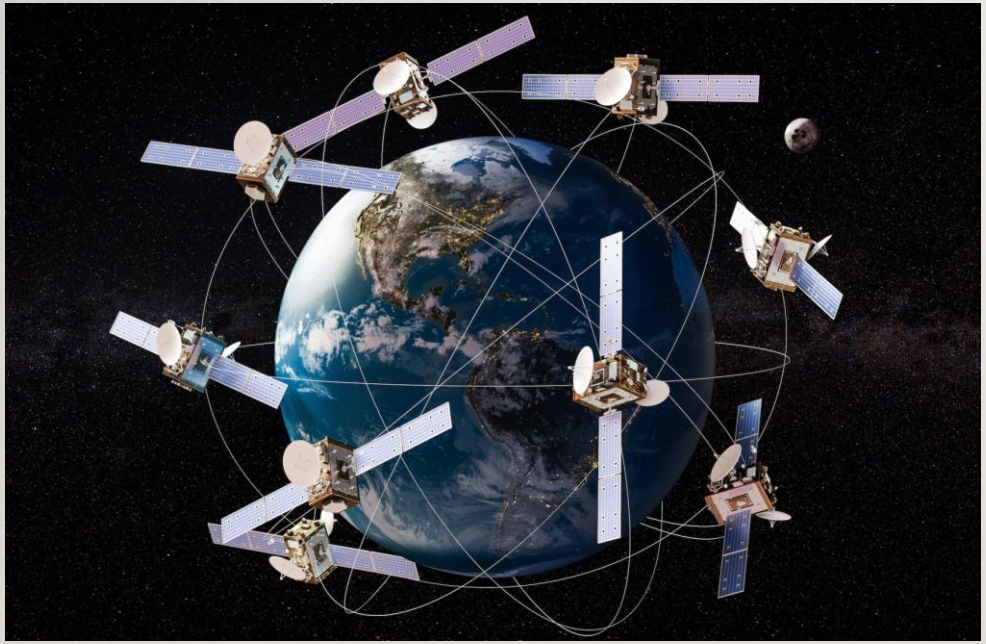
Worked For:

Texas Instruments
Tektronix
Sun microsystems
LECTRA

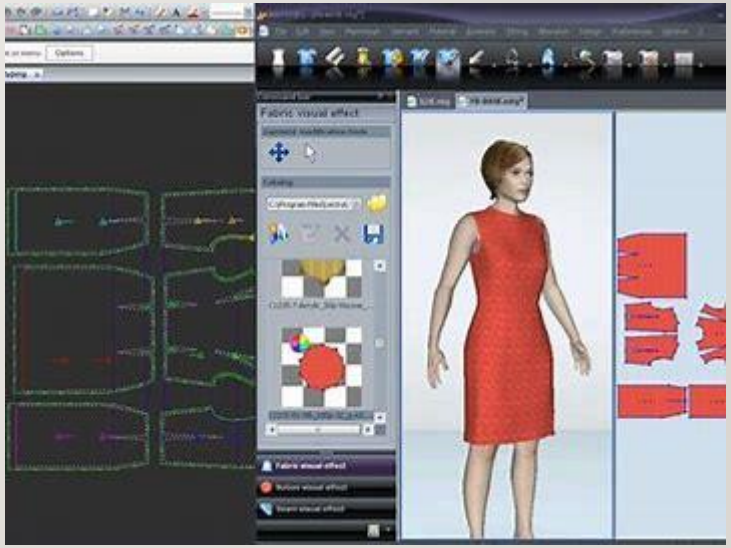
Mentored/Mentoring:

Kno
UNO Co.,Ltd UNIQUE & DIFFERENT
kizzle
HEZ
IMSYSTEM

EXAMPLE LARGE PROJECT EXPERIENCE (SW DEVELOPMENT)



EXAMPLE SOLUTION PROJECT EXPERIENCE (APPLICATION)



WHAT KIND OF LEADER I WANT TO BE "DEAD POET SOCIETY"

Andy

Or

"Captain"

NOW,

TELL US WHO YOU ARE,

WHAT IS WHAT IS YOUR OBJECTIVE OF JOINING THIS PROGRAM?

Interview each other and share to the team

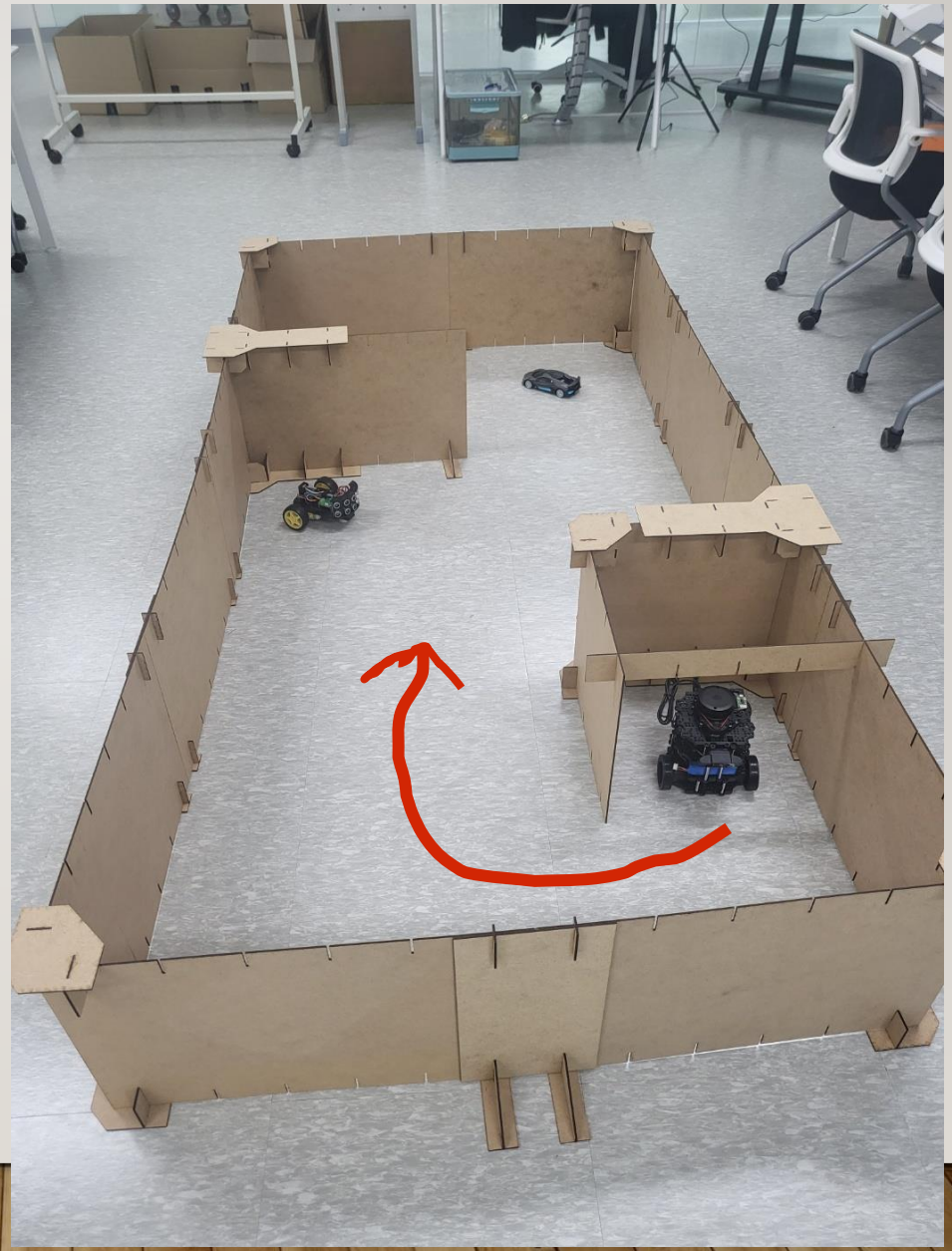
HOW TO WORK TOGETHER

- Participate, Participate, Participate!!!
- No long emails or Kakaotalk, prefer face to face
- Be open to suggestions and idea
- Be proactive, take initiative
- HOW is as important as WHAT

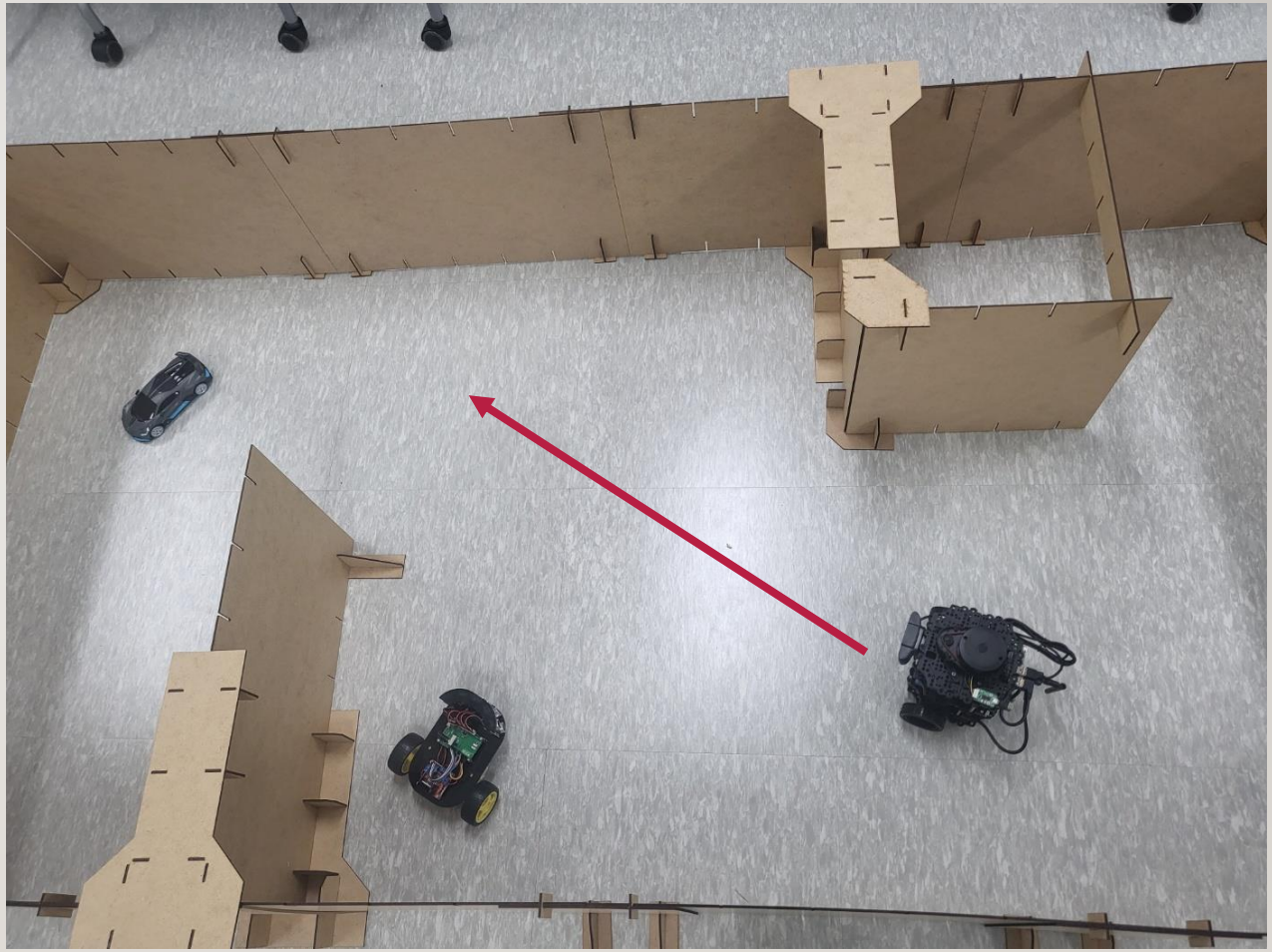
MATERIAL & ITEMS CHECK

프로젝트 주재, 계획, 및 평가

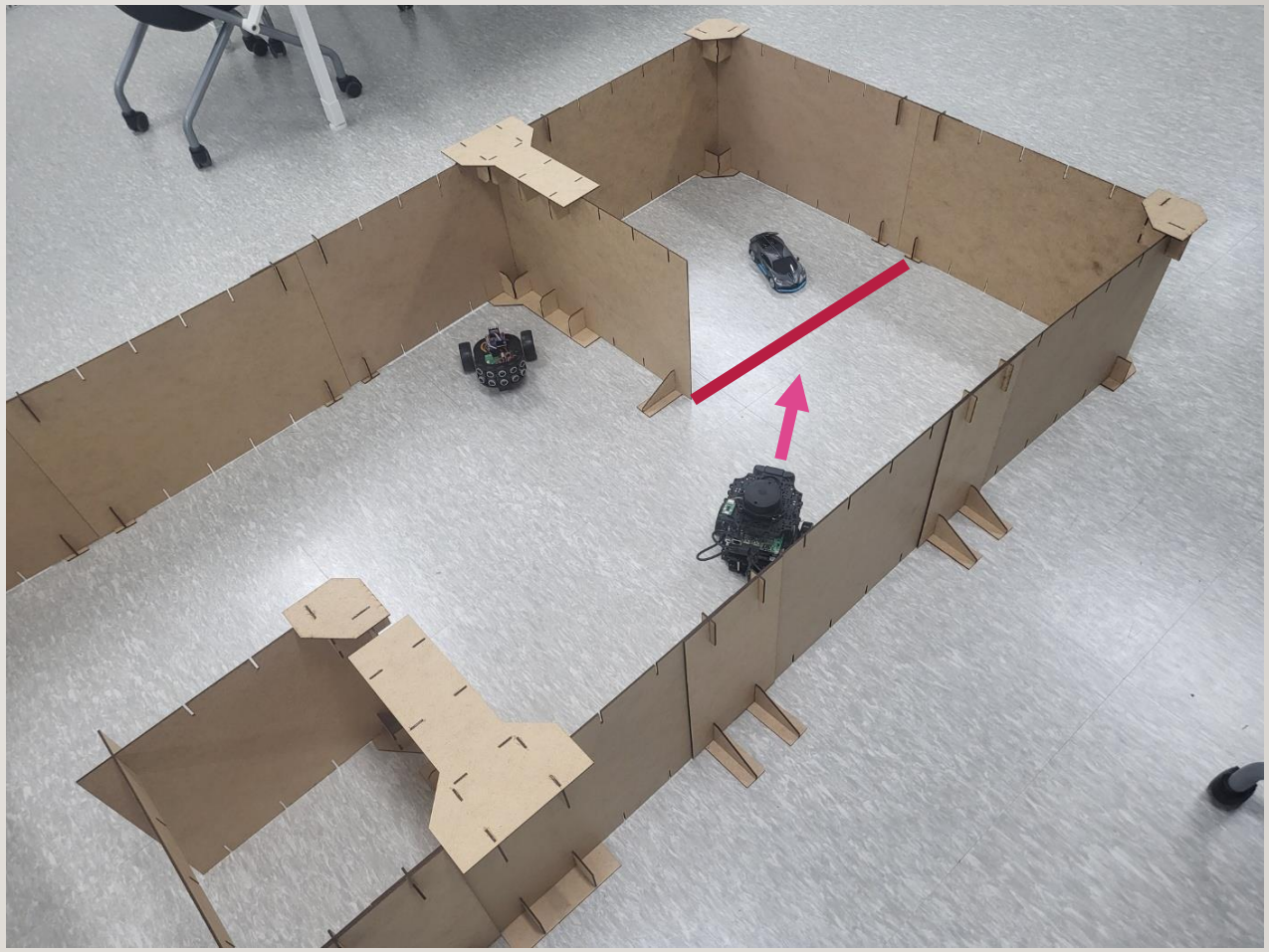
PROJECT DESCRIPTION



PROJECT DESCRIPTION



PROJECT DESCRIPTION



일정 및 진행 내용

- 운영기간 : 5일간 진행
- 운영시간 : 9:30~18:30 (점심 12:30 ~13:30)
- 세부운영내용
  - 기본 개념부터 step by step으로 기능을 구현하여 쉽게 따라하면서 원리를 습득할 수 있도록 구성
  - 실습을 통해 직접 구현해보며 기술을 습득 – 모듈 단위로 완성된 코드 제공
  - 각 단계별 학습 내용을 통합하여 최종 프로젝트 완성

일정 및 진행 내용

구분	시간	내용	담당	교육방법
정규 교육	09:30 ~ 09:40	오전 출석 확인	각 담임조교	대면 교육
	09:40 ~ 11:00	프로젝트 - 1교시	교과강사 / 기술조교	
	11:10 ~ 12:30	프로젝트 - 2교시		
	12:30 ~ 13:30	점심시간		
	13:30 ~ 13:40	오후 출석 확인	각 담임조교	대면 교육
	13:40 ~ 15:00	프로젝트 - 3교시	기술조교	
	15:10 ~ 16:30	프로젝트 - 4교시		
	16:40 ~ 18:20	프로젝트 - 5교시		
	18:20 ~ 18:30	마무리 및 안내사항	각 담임조교	
비정규 교육*	18:30 ~ 19:30	저녁시간		
	19:30 ~ 21:00	자율 훈련		

ASSUMPTION ABOUT YOUR KNOWLEDGE

- OS
  - Linux
- Language
  - Python3
- Packages
  - ROS2
  - OpenCV
  - Yolo8
  - Flask
  - SQLite3
- Tools
  - LabelImg
  - VSCode
  - Git/Github

DAY 1

- Welcome
- Project Introduction
- Introduction to Project Development Process
- Business Requirement Development
- System Requirement Development
- System(High Level) Design
- Time Management

DAY 2

- YOLOv8 기반 데이터 수집/학습/deploy (Security Alert)
  - 감시용 데이터 수집(bus, truck, tank 등)
  - 감시용 데이터 라벨링
  - YOLOv8 기반 학습
  - YOLOv8 Object Detection
- Porting to ROS
  - Create Security Alert Node
  - Generate Topics to send image and Obj. Det. results
  - Create Subscriber node and display image and print data from the Topic

DAY 2

- Flask 를 이용한 웹 서버 구축 (System Monitor)
  - Flask/HTML Intro
  - Deploy YOLOv8 Obj. Det results to web
  - Log in 기능 구현
  - Sysmon 웹기능 구현
  - 알람 기능 구현
- Porting to ROS
  - Create Sysmon Node
  - Receive Image/Data Topic from Security Alert Node and display on the SysMon webpage

DAY 3

- SQLite3를 이용한 데이터베이스 구축 및 연동 (System Monitor)
  - SQLite3 기본 기능 구현
  - DB 기능 구축
  - 알람이 울리는 경우 DB에 저장하는 기능 구현
  - 저장된 내용 검색하는 기능 구현
- Porting to ROS
  - Update Sysmon Node code
  - Update the database with received Obj. Det. Data from Security Alert Node
  - Display the content of DB on Security Monitor web page

DAY 4

- AMR (Autonomous Mobile Robot)기반 카메라 인식 autonomous driving 시스템 with obstacle avoidance 구축 (AMR Controller)
  - Digital Mapping of environment
  - Goal Setting and Obstacle Avoidance using Navigation
  - Object Tracking w/ AMR camera
  - Control logic between navigation/obj. Tracking/telops
- Porting to ROS
  - Create AMR Controller Node
  - Create and send Obj. Tracking Image and data to Sysmon

DAY 5

- 감시시스템 통합 구현
  - - 전체 시스템 통합 운용
- Team Demo & Presentation
- 평가 시간

PROJECT 평가

6. 평가 방법(★★★ 매우중요)

① 평가 구성(실무 프로젝트 교육)

평가 항목	평가 방법	평가 시기	평가 횟수	평가 주체
기술 역량 평가	· 별도 제공된 양식에 따라 각 그룹별 평가 · 조 단위 평가(개인 평가X) · 교강사가 직접 평가표 작성 후 운영팀에 제출	각 그룹별 수업 종료 후	6회	교강사
조직 역량 평가	· 별도 구글 설문 시트를 통한 평가 · 동료/개인 평가	실무 프로젝트 교육 전체 종료 후	1회	교육생

*※『**조직 역량 평가**』 운영은 "**운영팀**"에서 별도 운영 합니다.*

PROJECT 평가

▶ 평가 항목

평가 항목	평가기준
기능 구현 완전성	* 교육에서 요구하는 기능이 모두 구현되어 있는지 여부를 평가한다.
기능 구현 정확성	* 구현된 모든 기능들이 정상적으로 동작하는지 여부를 평가한다.
동작 및 운용 안정성	* 산출물 운용시 안정적으로 동작하는지 여부를 평가한다.
입출력 데이터 이해도	* 데이터 입출력 방법 및 절차가 편리하고 기능 요구 내용에 적합한 지 여부를 평가한다.
기능 동작 지속성	* 장애/오류 발생 시에도 지속적인 동작/운영이 가능한지 여부를 평가한다.

PROJECT 평가

주요 평가 항목	매우 우수 (5)	우수 (4)	보통 (3)	미흡 (2)	매우 미흡 (1)
1. 비즈니스 요구 사항 작성					
2. 시스템 요구 사항 작성					
3. 시스템 환경 및 개발 환경 설정					
4. Process Flow Diagram을 사용하여 시스템 설계를 생성					
5. Security Alert Module의 세부 설계 수행					
6. Security Alert Module의 코딩 및 테스트 수행					
7. System Monitor Module 상세설계 수행					
8. System Monitor Module의 코딩 및 테스트 수행					

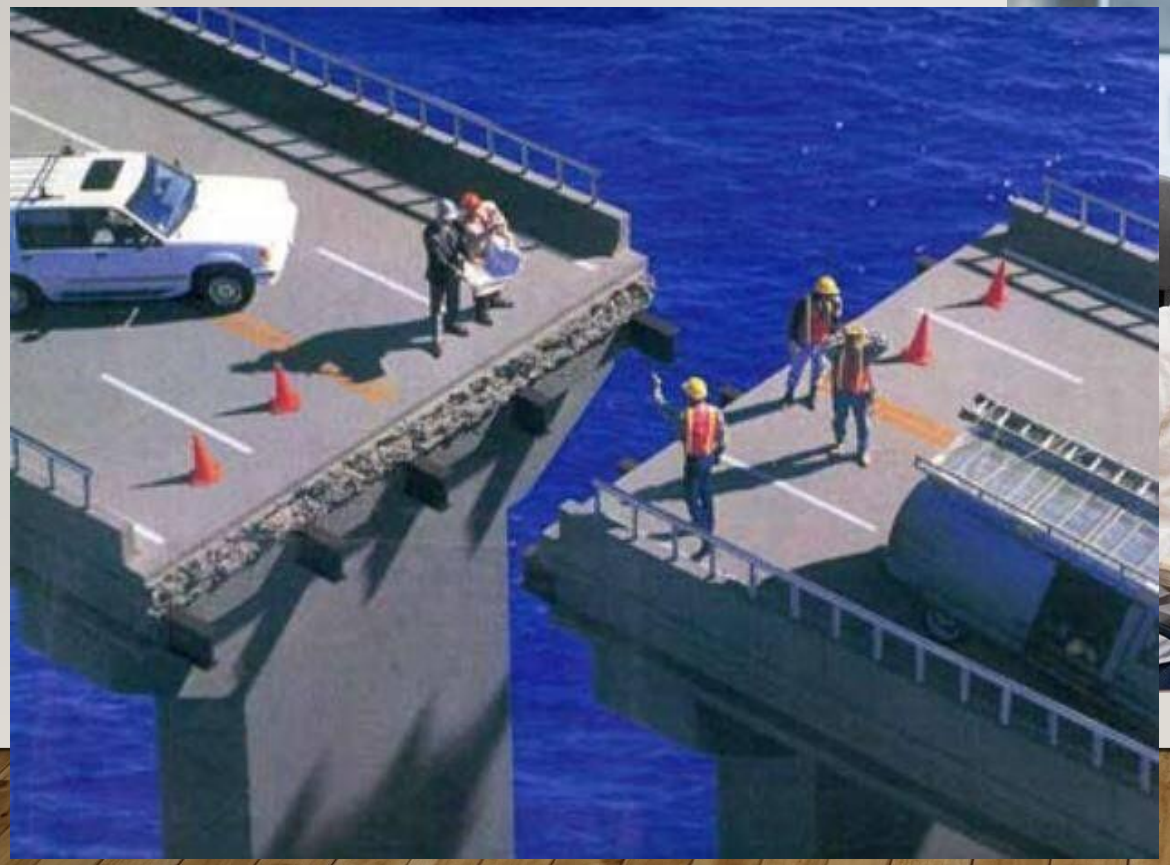
PROJECT 평가

주요 평가 항목	매우 우수 (5)	우수 (4)	보통 (3)	미흡 (2)	매우 미흡 (1)
9. System Monitor 및 Security Alert Module의 통합 및 테스트 수행					
10. AMR Controller Module 상세설계 수행					
11. AMR Controller Module의 코딩 및 테스트 수행					
12. 모든 모듈의 시스템 통합 및 테스트 수행					
13. 최종 프로젝트 발표					
14. 추가 크레딧					

프로젝트 RULE

80/20 → 20/80

TEAMWORK AND PROJECT MANAGEMENT



프로젝트 RULE NUMBER ONE!!!

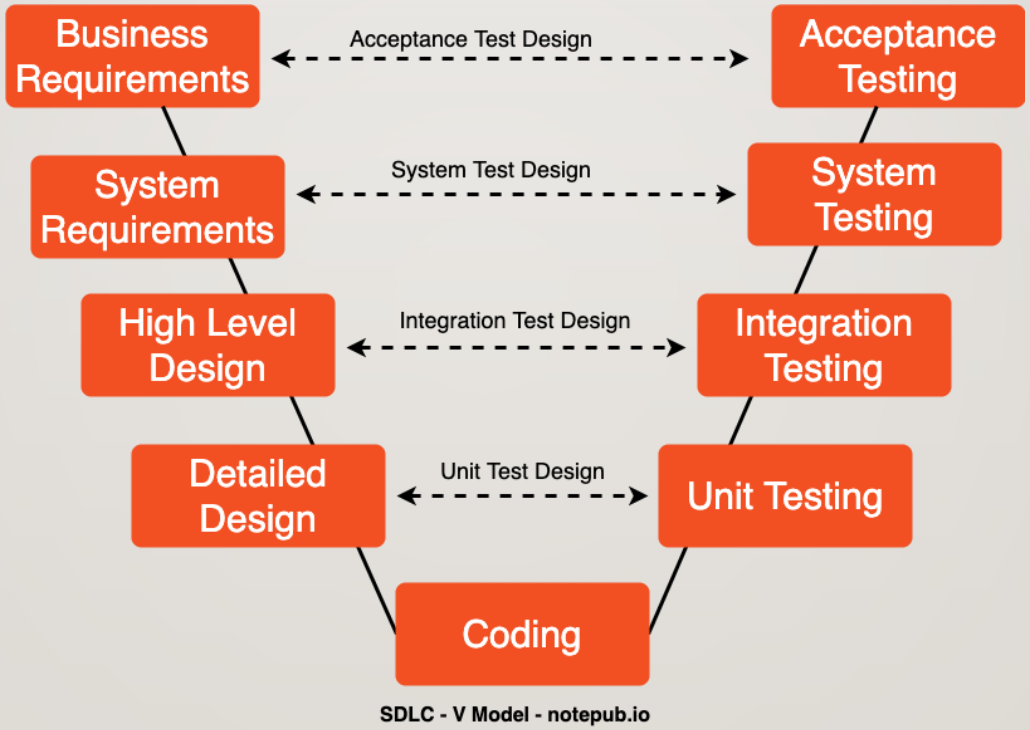
Have Fun Fun Fun!

Let's Get Started!!!!

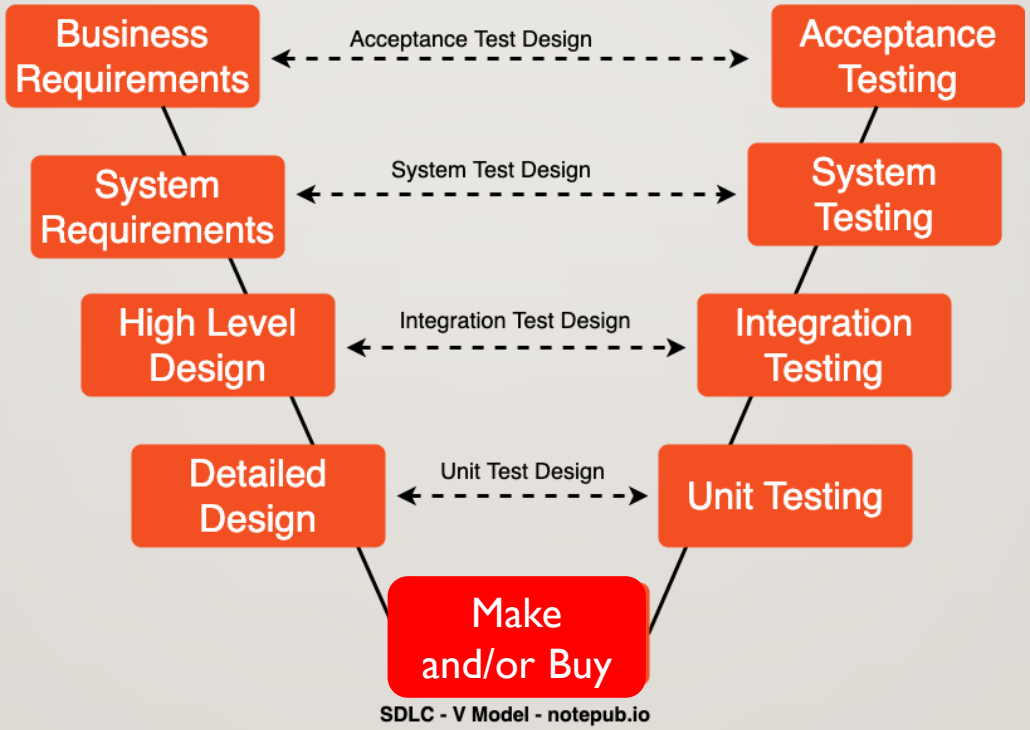
PHYSICAL ENVIRONMENT SETUP

PROJECT DEVELOPMENT IS A PROCESS

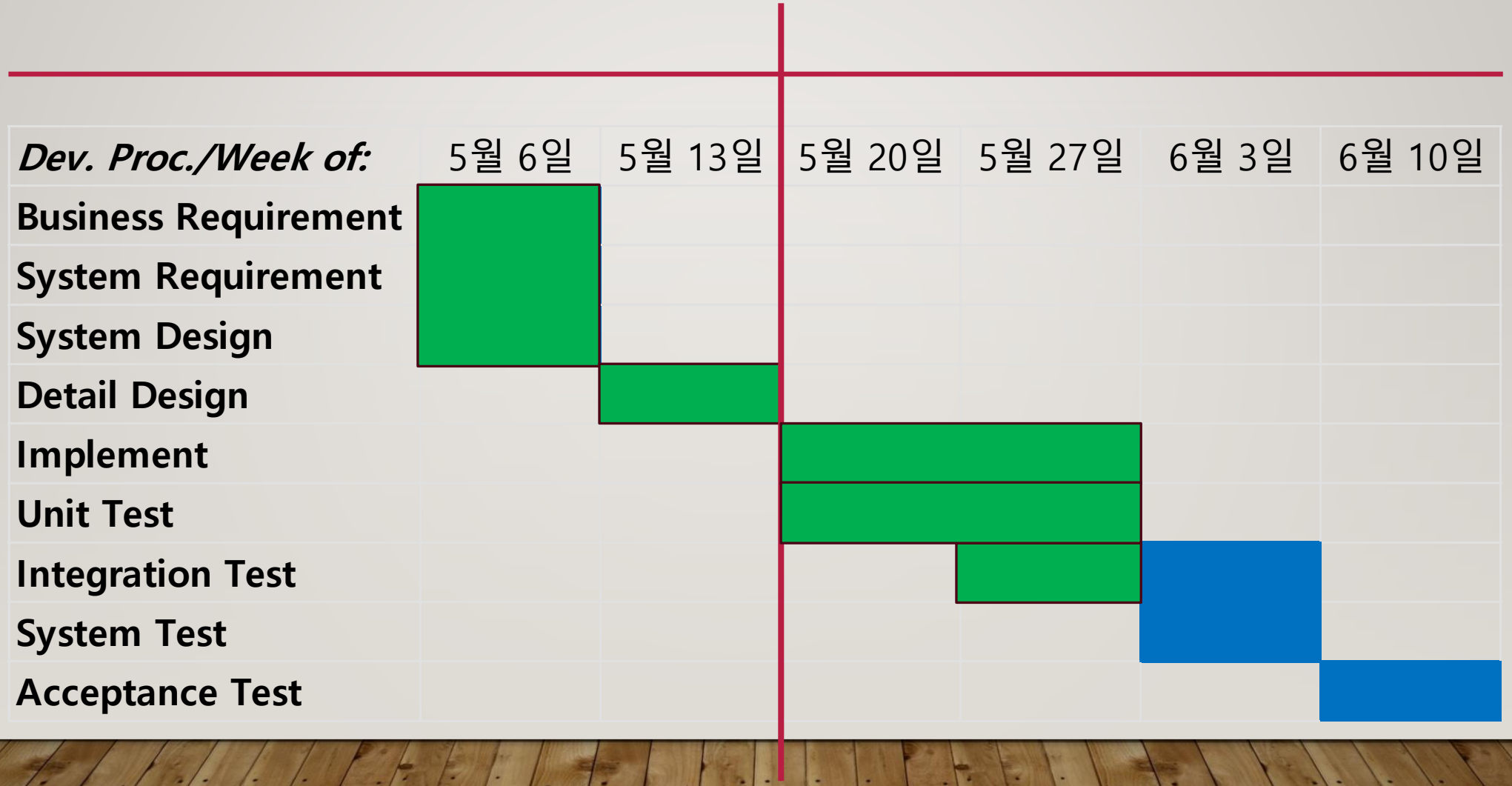
SW DEVELOPMENT PROCESS



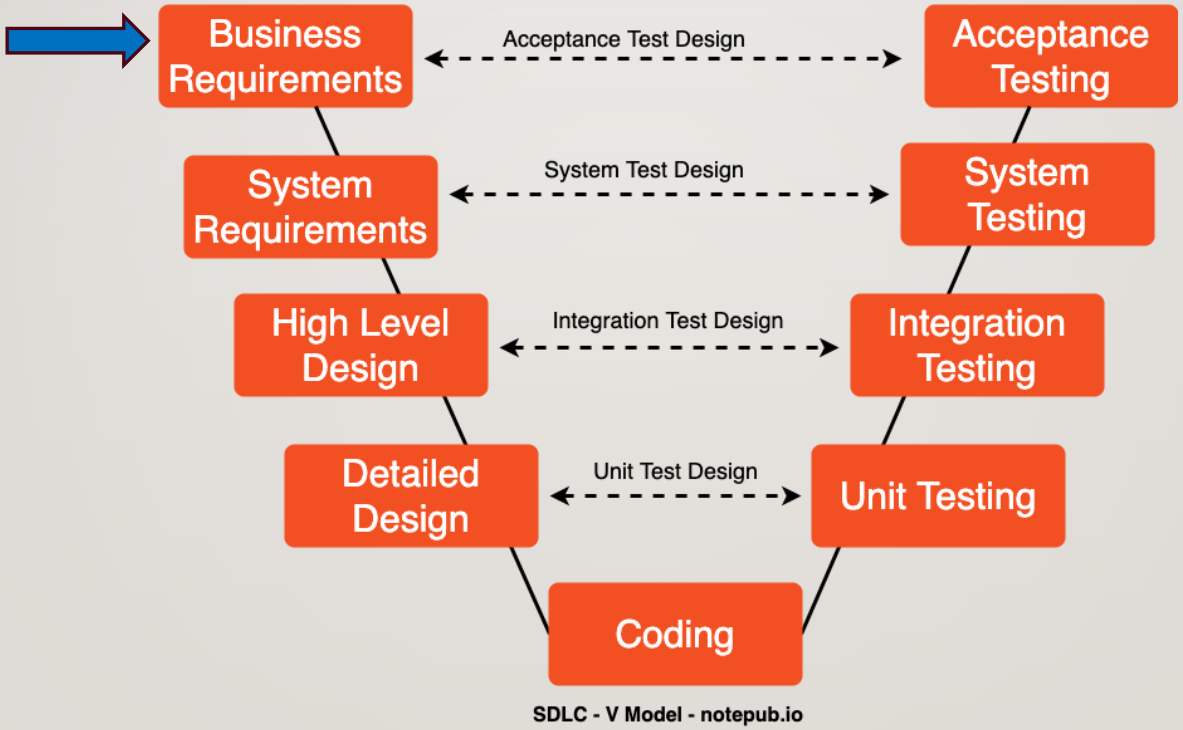
HW DEVELOPMENT PROCESS



EXAMPLE TIMELINE



SW DEVELOPMENT PROCESS



PROJECT JUSTIFICATION

- Situation Analysis
  - evaluates both external and internal factors to determine the necessity and feasibility of a project. It helps justify resource allocation by outlining how the project aligns with strategic goals, identifying potential challenges and opportunities, and providing a detailed understanding of the project's context for informed decision-making.

- 상황 분석
  - 프로젝트의 필요성과 타당성을 결정하기 위해 외부 및 내부 요인을 모두 평가합니다. 프로젝트가 전략적 목표에 어떻게 부합하는지 설명하고, 잠재적인 과제와 기회를 식별하고, 정보에 입각한 의사 결정을 위해 프로젝트의 컨텍스트에 대한 자세한 이해를 제공하여 리소스 할당을 정당화하는 데 도움이 됩니다.

PROJECT JUSTIFICATION

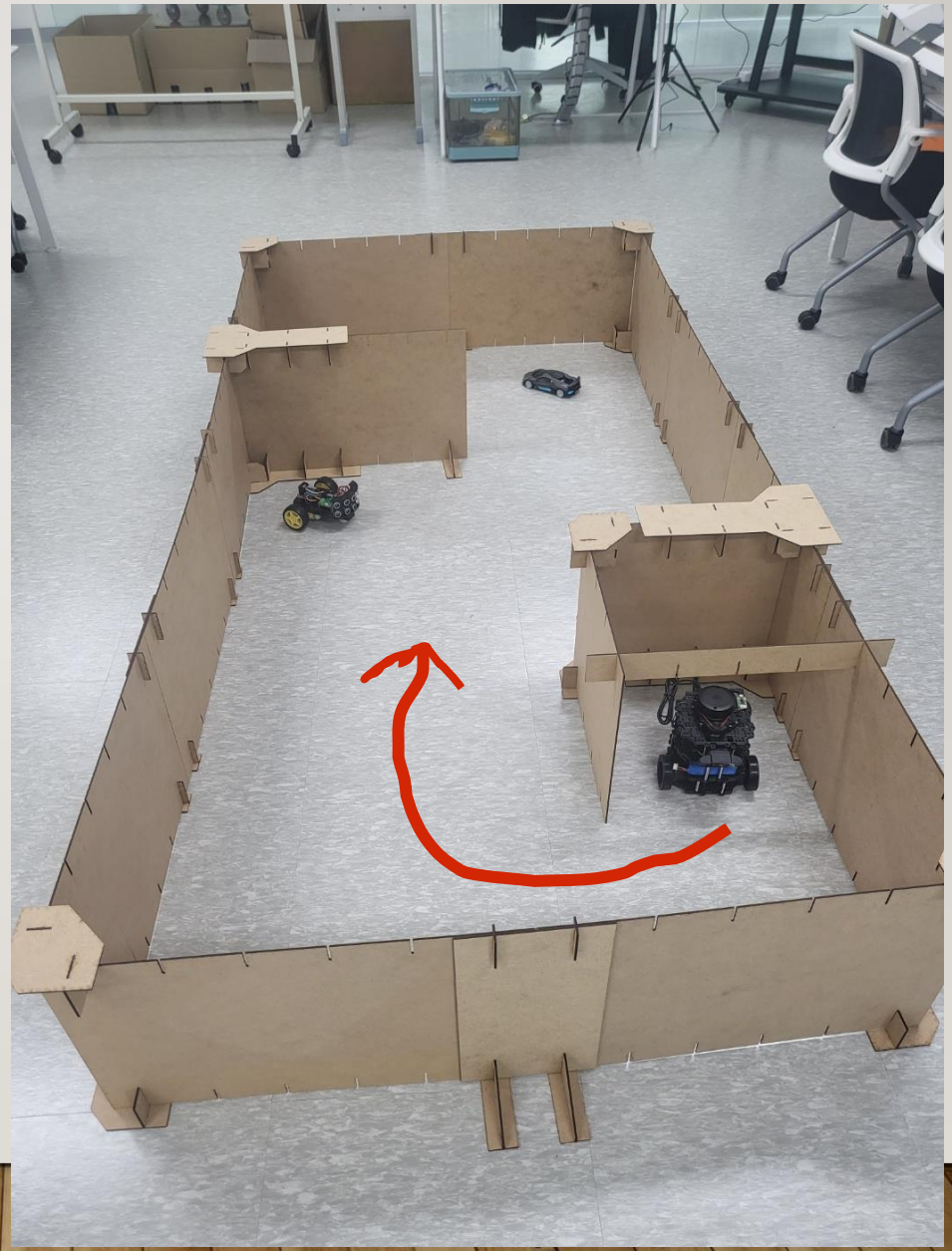
- Business Needs/Pain Point Analysis
  - identifies and assesses the problems and unmet needs of customers. This process helps businesses tailor their solutions to enhance customer satisfaction and loyalty by directly addressing these issues.

- 비즈니스 니즈/문제점 분석
  - 문제와 충족되지 않은 요구를 식별하고 평가합니다. 이 프로세스는 기업이 이러한 문제를 직접 해결하여 고객 만족도와 충성도를 높일 수 있도록 솔루션을 맞춤화하는 데 도움이 됩니다.

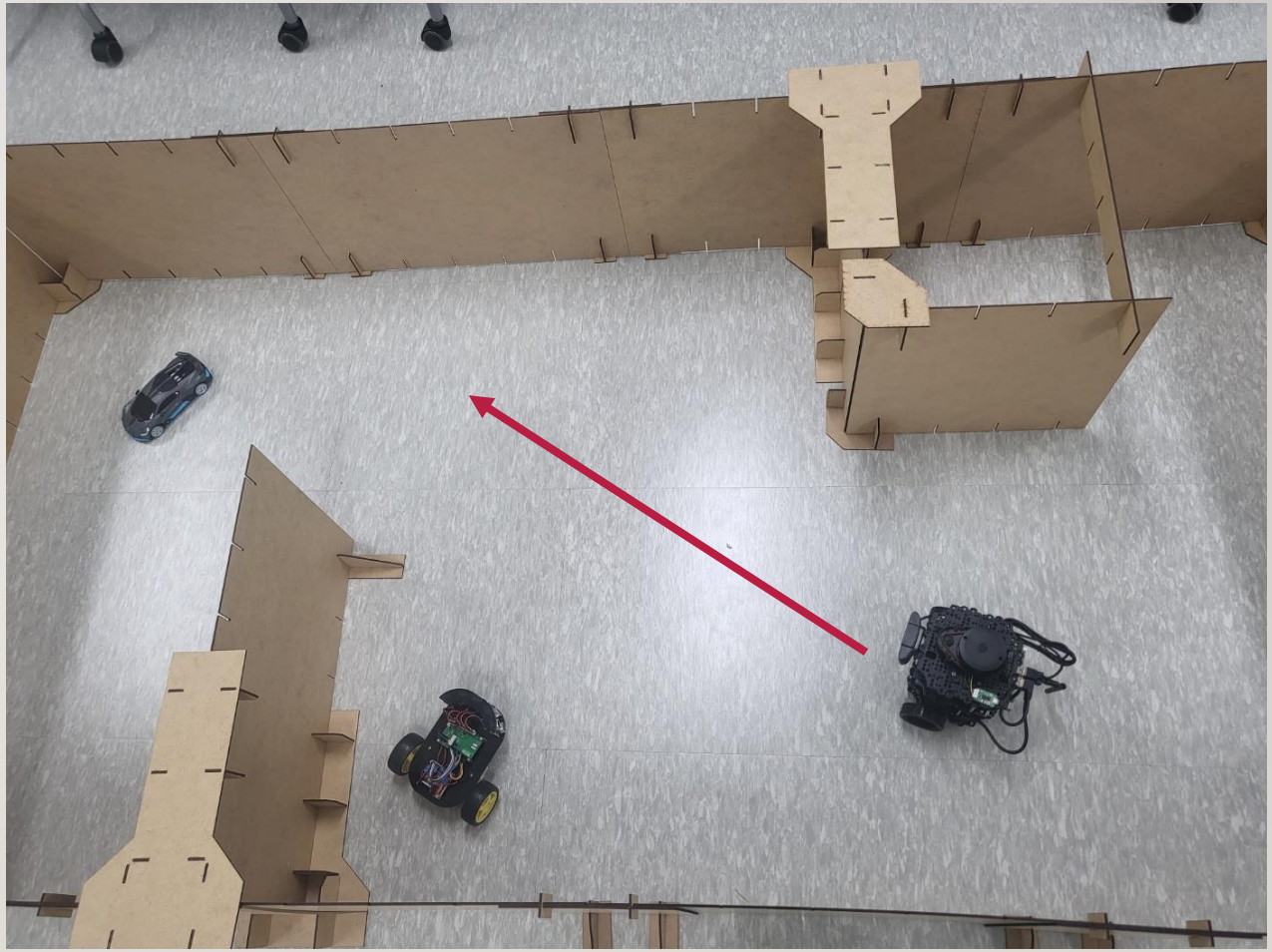
BUSINESS REQUIREMENT (EXAMPLE)

- **Business Requirements with Metrics:** The company aims to deploy a robotic system integrated with a deep learning model to automate quality inspection in manufacturing. The goal is to reduce human error by achieving 98% accuracy in defect detection and increase production efficiency by minimizing inspection time to under 2 seconds per item.
- 이 회사는 딥 러닝 모델과 통합된 로봇 시스템을 배포하여 제조 시 품질 검사를 자동화하는 것을 목표로 합니다. 목표는 결함 감지에서 98%의 정확도를 달성하여 인적 오류를 줄이고 검사 시간을 품목당 2초 미만으로 최소화하여 생산 효율성을 높이는 것입니다.

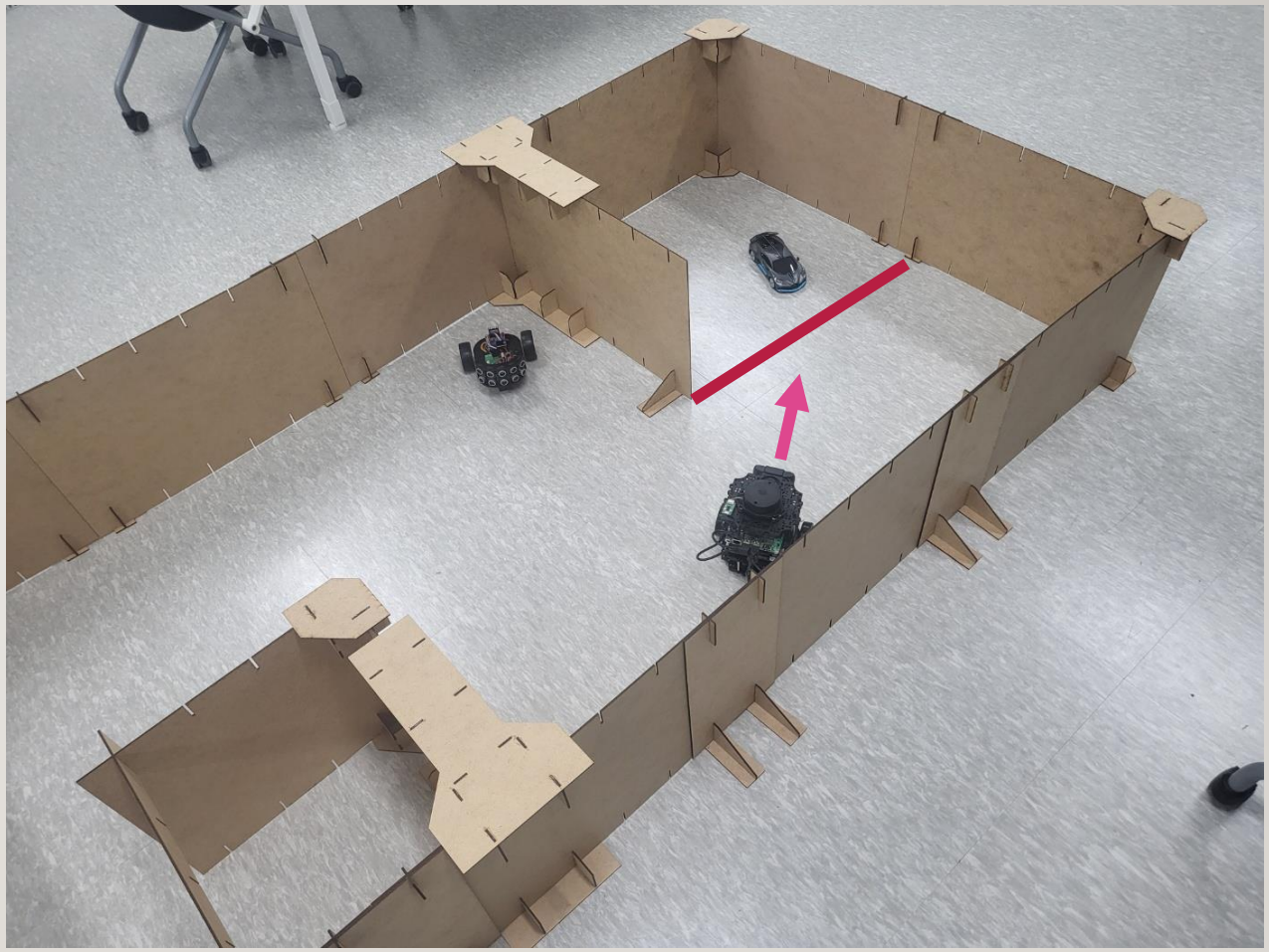
PROJECT DESCRIPTION



PROJECT DESCRIPTION



PROJECT DESCRIPTION



TEAM EXERCISE 1

Brainstorm Business Requirement for the project and write business requirement statement

Using the posted notes and flipchart as needed

BRAINSTORMING RULES

- Every input is good input
- Do not critique inputs only seek to understand
- Organize inputs into logical groupings
- Sequence or show relationships as needed
- Use Posted Notes on Flip Chart

PUBLIC REPOSITORY FOR CLASS

$ Git Clone https://github.com/kimandreas/to_students

EXAMPLE BUSINESS REQUIREMENT DOCUMENT

Business Requirements Document (BRD)

Project Title: Autonomous Mobile Robot (AMR) Security System

Project Owner: Kim Andreas
Date: [Insert Date]
Version: 1.0

1. Business Objectives

Implement an AI-powered robotic security solution using Autonomous Mobile Robots (AMRs) to monitor and safeguard a secure area, reducing reliance on human security personnel, increasing operational efficiency, and minimizing security risks.

2. Project Scope

Develop and deploy an AMR-based security system to perform real-time surveillance, threat detection, and autonomous response in restricted or

프로젝트 제목: 자율 이동 로봇(AMR) 보안 시스템

프로젝트 소유자: 김 안드레아스
날짜: [날짜 삽입]
버전: 1.0

1. 비즈니스 목표

인공지능 기반 자율 이동 로봇(AMR)을 활용하여 보안 지역을 감시하고 보호하는 로봇 보안 솔루션을 구현하여, 인력 보안 의존도를 줄이고 운영 효율성을 높이며 보안 위험을 최소화합니다.

2. 프로젝트 범위

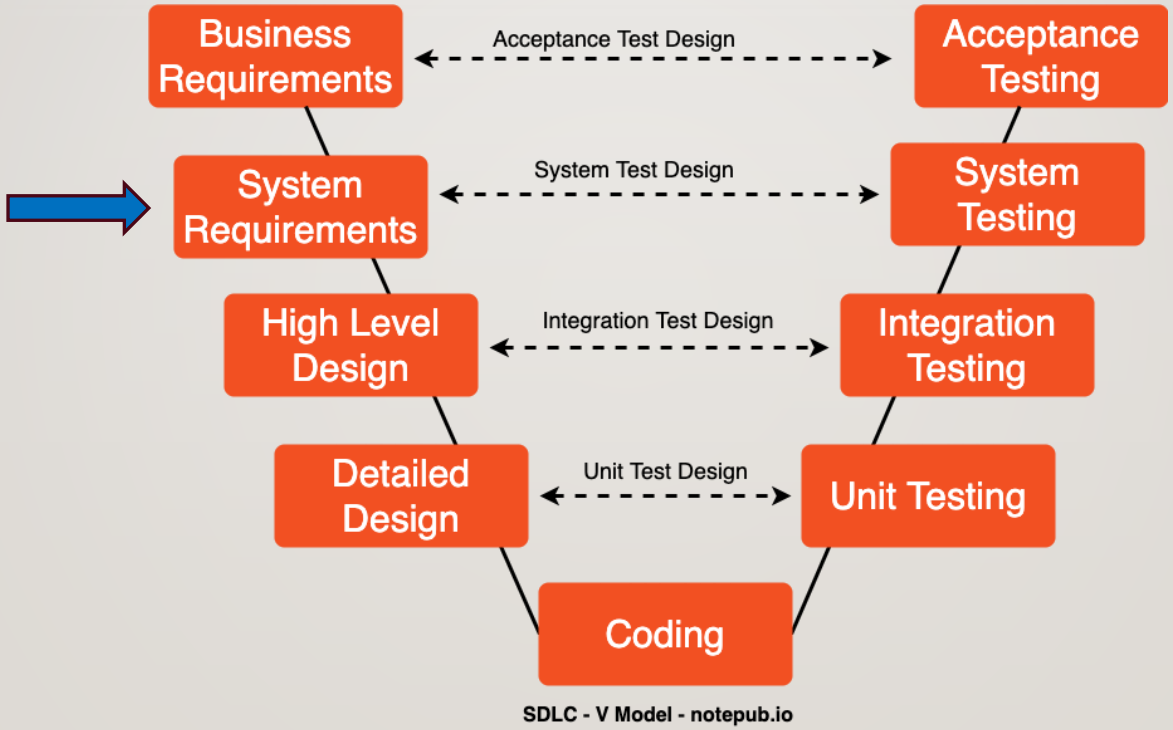
제한된 또는 민감한 지역에서 실시간 감시, 위협 탐지 및 자율 대응을 수행하는 AMR 기반 보안 시스템을 개발하고 배포합니다. 주요 기능에는 순찰, 이상 탐지, 위협 대응, 경고 상승이 포함됩니다.

포함 범위:

BUSINESS REQUIREMENT PRESENTATION BY EACH TEAM

Using the posted notes and flipchart as needed

SW DEVELOPMENT PROCESS



SYSTEM/TECHNICAL REQUIREMENT (EXAMPLE)

Technical Requirements and Metrics:

1. **Deep Learning Models**: Train a CNN to achieve at least 98% accuracy on defect detection in validation datasets.

   검증 데이터 세트에서 결함 감지에 대해 최소 98%의 정확도를 달성하도록 CNN을 훈련시킵니다.

2. **Robotics Hardware**: Ensure the robot processes images and delivers results within 2 seconds per item, with 99.9% system uptime.

   로봇이 99.9%의 시스템 가동 시간으로 항목당 2초 이내에 이미지를 처리하고 결과를 제공하도록 보장합니다.

SYSTEM/TECHNICAL REQUIREMENT (EXAMPLE)

Technical Requirements and Metrics:

3. **Interface and Control System**: Design for less than 0.1% downtime and a response time under 1 second for user interactions.

   다운타임이 0.1% 미만이고 사용자 상호 작용에 대한 응답 시간이 1초 미만으로 설계됩니다.

BASE HW/OS

- PC
  - Ubuntu 22.04
  - USB Camera

- Network
  - Wifi

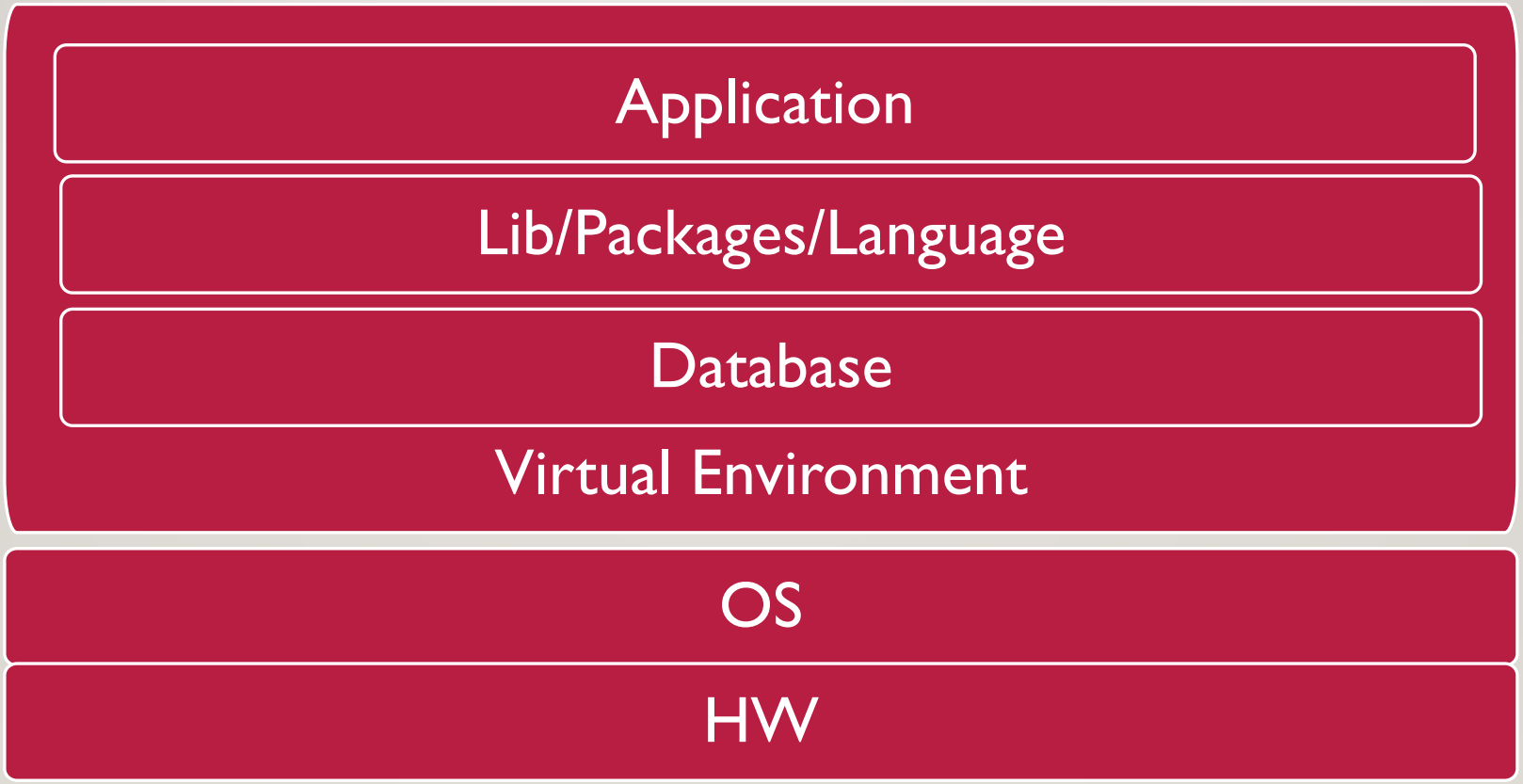
- AMR
  - TurttleBot3
  - Jetson-Orin
  - Ubuntu 22.04
  - USB Camera

OBJ. DET.

TARGET

DUMMY

EXAMPLE SYSTEM STACK



PACKAGES

PC

- Python3
- ROS2
- Opencv
- Ultralytics
- Flask
- SQLite3

AMR

- Python3
- ROS2
- Opencv
- Ultralytics

EXAMPLE SYSTEM REQUIREMENT DOCUMENT

System Requirements Document (SRD)

Project Title: Autonomous Mobile Robot (AMR) Security System
Version: 1.0
Date: [Insert Date]

1. Introduction

The system requirements define the technical specifications for developing and implementing the AMR-based security solution. This includes hardware, software, networking, and integration requirements.

2. System Overview

This system will provide autonomous patrolling, threat detection, and reporting for secure areas using AI-enabled Autonomous Mobile Robots (AMRs). It integrates navigation, sensor data processing, real-time alerts, and user interface management.

시스템 요구사항 문서 (SRD)

프로젝트 제목: 자율 이동 로봇(AMR) 보안 시스템
버전: 1.0
날짜: [날짜 삽입]

1. 소개

이 시스템 요구사항 문서는 AMR 기반 보안 솔루션의 개발 및 구현을 위한 기술 사양을 정의합니다. 여기에는 하드웨어, 소프트웨어, 네트워킹, 통합 요구사항이 포함됩니다.

2. 시스템 개요

이 시스템은 AI 기반 자율 이동 로봇(AMR)을 사용하여 보안 구역의 자율 순찰, 위협 탐지 및 보고를 제공합니다. 네비게이션, 센서 데이터 처리, 실시간 경고 및 사용자 인터페이스 관리를 통합합니다.

TEAM EXERCISE 2

Brainstorm System Requirement for the project and document

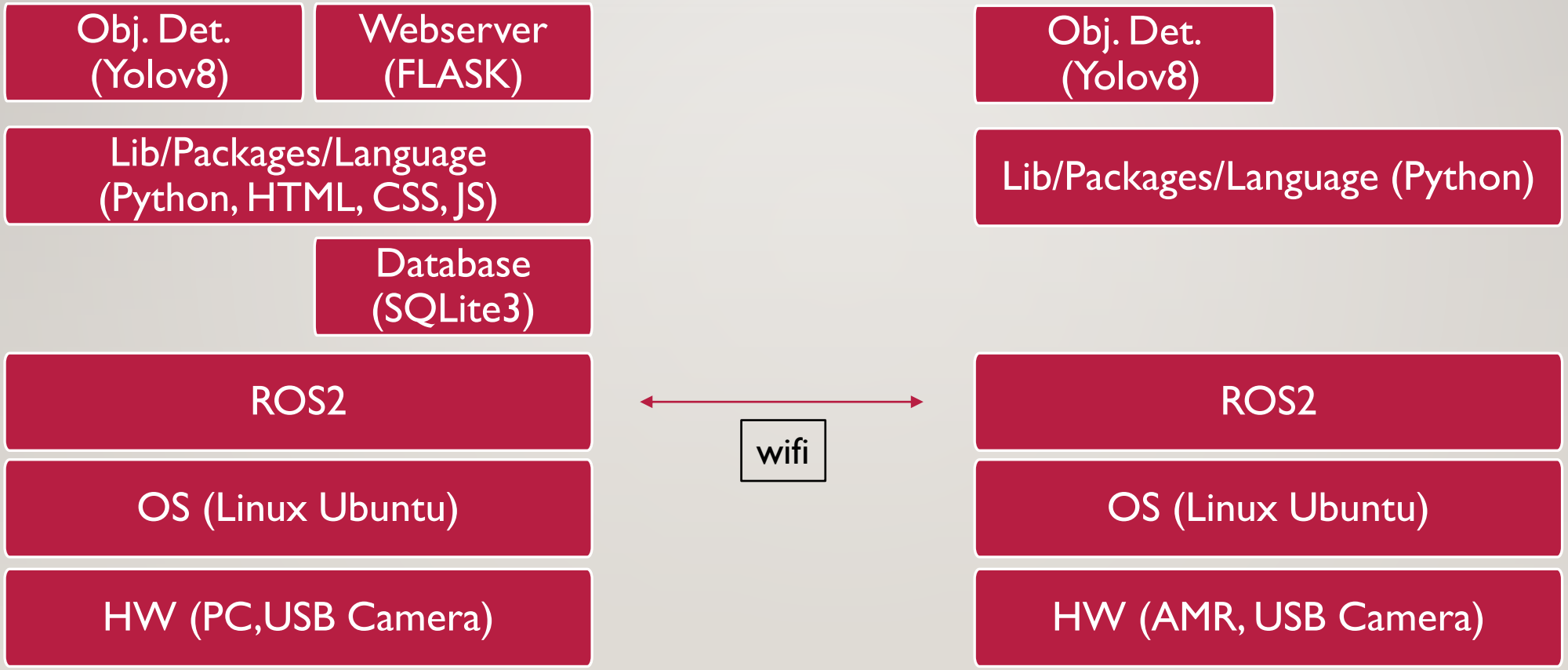
Using the posted notes and flipchart as needed

SYSTEM REQUIREMENT PRESENTATION BY EACH TEAM

Using the posted notes and flipchart as needed

SYSTEM AND DEVELOPMENT ENVIRONMENT SETUP

PROJECT SW STACK



TEAM EXERCISE 3

System Environment and Development Environment Setup

USEFUL COMMANDS

$ lsb_release –a	Linux distribution info
$ echo $ROS_DISTRO	
$ code --version	
$ python3 --version	
$ sudo apt update	
$ sudo apt upgrade	

- Assumes Linux (Ubuntu 22.04), ROS Humble, VScode, and Python are already installed globally

SETUP VIRTUAL ENVIRONMENTS ON PC

Create a working directory first

$ mkdir <my_dir_path>

$ sudo apt install python3-virtualenv

$ virtualenv –version

$ apt list --installed | grep python3-v

pip install virtualenv

$ virtualenv <env_name>

$ source <env_name>/bin/activate

$ deactivate

REQUIRED PACKAGES SETUP

$ python -m ensurepip –upgrade

$ pip list | grep opencv

$ pip3 install opencv-python

$ pip3 install opencv-contrib-python

$ pip list | grep ultra

$ pip install ultralytics

$ pip freeze > requirements.txt

$ pip install -r requirements.txt

ROS2 DEVELOPMENT WORKSPACE

```
$ cat ~/.bashrc

$ echo "source /opt/ros/humble/setup.bash" >> ~/.bashrc

$ sudo apt install python3-colcon-common-extensions
$ echo "source /usr/share/colcon_argcomplete/hook/colcon-argcomplete.bash" >>
  ~/.bashrc

$ source ~/.bashrc
```

ROS2 DEVELOPMENT WORKSPACE

CREATE WORKSPACE

```
$ mkdir -p ~/ros2_ws/src
$ cd ~/ros2_ws
```

If you want to usual virtual env, you should create it at the workspace level

*NOT CREATED UNTIL COLCON

```
workspace/          # Root of the workspace
  ├── src/          # Source code (ROS packages)
  ├── build/        # Build files (generated by colcon)
  ├── install/      # Installed packages and setup scripts
  └── log/          # Build logs
```

ROS2 DEVELOPMENT WORKSPACE

CREATE ROS VIRTUAL ENVIRONMENT

```
$ cd ~/ros2_ws
$ python3 -m venv <NAME>
$ source <NAME>/bin/activate
$ rosdep install --from-paths src --ignore-src -r -y
$ colcon build
$ source install/setup.bash
```

add activation to .bashrc or setup.bash

- echo "source ~/ros2_ws/venv/bin/activate" >> ~/.bashrc

ROS2 DEVELOPMENT WORKSPACE

$ cd ~/ros2_ws/src

$ ros2 pkg create --build-type ament_python <my_package>

Or

$ cd ~/ros2_ws/src

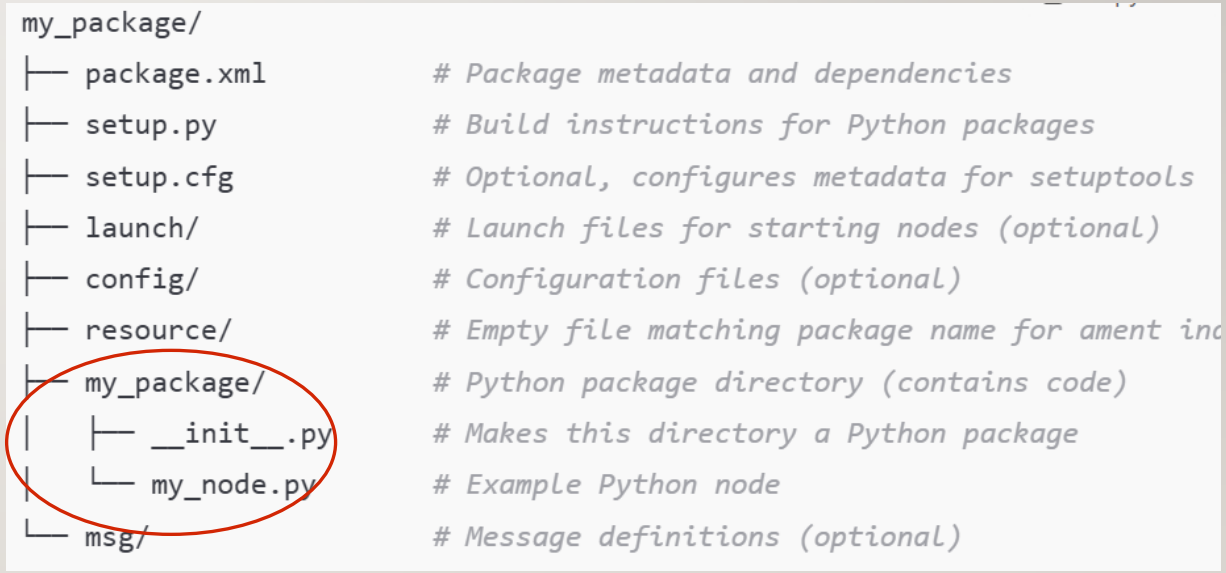
$ ros2 pkg create --build-type ament_cmake <my_package>

```
my_package/
├── package.xml          # Package metadata and dependencies
├── setup.py             # Build instructions for Python packages
├── setup.cfg            # Optional, configures metadata for setuptools
├── launch/              # Launch files for starting nodes (optional)
├── config/              # Configuration files (optional)
├── resource/            # Empty file matching package name for ament ind
├── my_package/          # Python package directory (contains code)
│   ├── __init__.py      # Makes this directory a Python package
│   └── my_node.py       # Example Python node
└── msg/                 # Message definitions (optional)
```

```
my_package/
├── package.xml          # Package metadata and dependencies
├── CMakeLists.txt       # Build instructions for C++ packages
├── launch/              # Launch files for starting nodes (optional)
├── config/              # Configuration files (optional)
├── src/                 # C++ source code files
├── include/             # Header files for C++ (usually in a subdirectory
└── msg/                 # Messag finitions (optional)
```

ROS2 DEVELOPMENT WORKSPACE

Write you code below the my_package/ directory under my_package/ package directory



ROS2 DEVELOPMENT WORKSPACE

```
$ cd ~/ros2_ws
$ colcon build
```

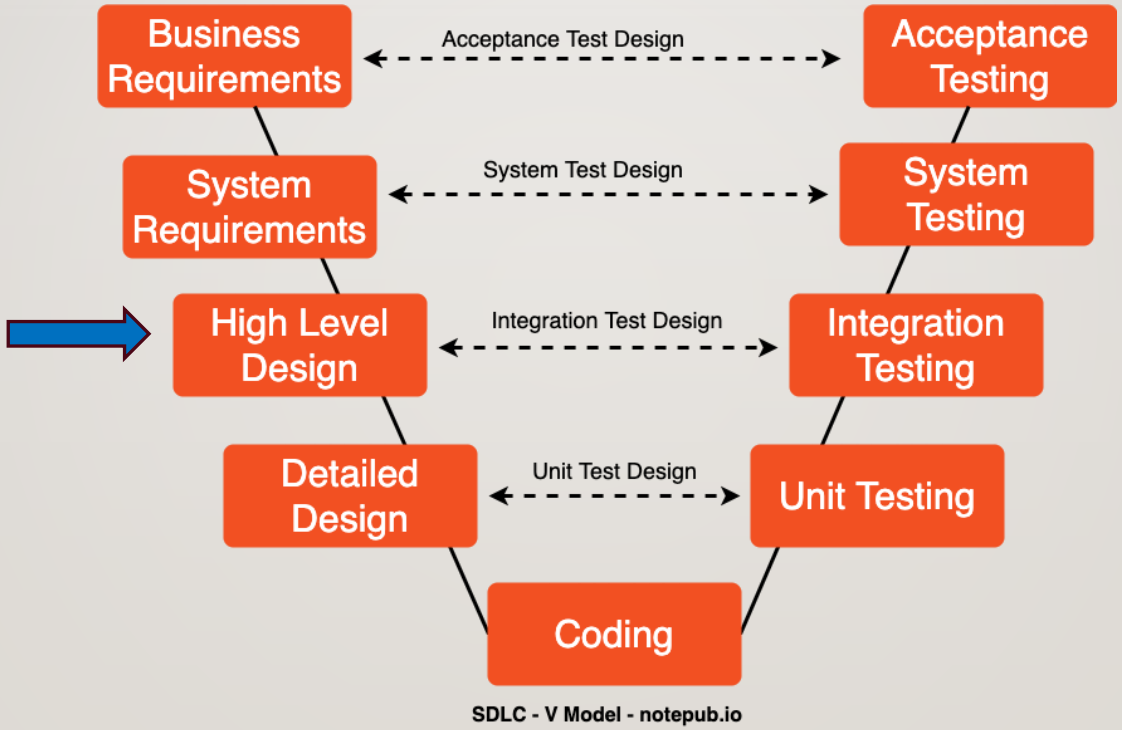
```
workspace/          # Root of the workspace
  ├── src/          # Source code (ROS packages)
  ├── build/        # Build files (generated by colcon)
  ├── install/      # Installed packages and setup scripts
  └── log/          # Build logs
```

```
$ echo "source
  ~/ros2_ws/install/setup.bash" >>
  ~/.bashrc
$ source ~/.bashrc
```

TEAM EXERCISE 3

System Environment and Development Environment Setup

SW DEVELOPMENT PROCESS



OVERALL SYSTEM/HIGH LEVEL DESIGN(EXAMPLE)

- **Detailed System Design with Specific Technologies and Models:**

1. **Deep Learning Model**:
    1. **Model Type**: Use a Convolutional Neural Network (CNN) based on the EfficientNet architecture for efficient and scalable image processing.
       효율적이고 확장 가능한 이미지 처리를 위해 EfficientNet 아키텍처를 기반으로 하는 CNN(Convolutional Neural Network)을 사용합니다.

    2. **Training**: Leverage transfer learning with pre-trained ImageNet weights as a starting point to reduce training time and improve accuracy.
       사전 훈련된 ImageNet 가중치를 시작점으로 하는 전이 학습을 활용하여 훈련 시간을 단축하고 정확도를 높일 수 있습니다.

OVERALL SYSTEM DESIGN(EXAMPLE)

- **Detailed System Design with Specific Technologies and Models:**

2. **Hardware Specifications**:
    1. **Robotics Arm**: Integrate a high-precision KUKA robotic arm for stable and accurate product handling.
       안정적이고 정확한 제품 핸들링을 위해 고정밀 KUKA 로봇 암을 통합합니다.

    2. **Cameras**: Use Sony Industrial Cameras with high frame rates and resolution to capture detailed images for defect detection.
       높은 프레임 속도와 해상도의 소니 산업용 카메라를 사용하여 결함 감지를 위한 디테일한 이미지를 캡처할 수 있습니다.

OVERALL SYSTEM DESIGN(EXAMPLE)

- **Detailed System Design with Specific Technologies and Models:**

3. **Software Technologies**:
    1. **Framework**: Develop the deep learning model using TensorFlow and Keras for their extensive support and community.
    광범위한 지원과 커뮤니티를 위해 TensorFlow 및 Keras를 사용하여 딥 러닝 모델을 개발하세요.

    2. **Server Technology**: Utilize NVIDIA DGX systems for high-throughput and low-latency processing, crucial for real-time applications.
    실시간 애플리케이션에 중요한 높은 처리량과 짧은 대기 시간 처리를 위해 NVIDIA DGX 시스템을 활용하세요.

OVERALL SYSTEM DESIGN(EXAMPLE)

- **Detailed System Design with Specific Technologies and Models:**

4. **Interface and Control System**:
    1. **Dashboard**: Build the user interface using React.js for its efficient rendering performance, supported by a Node.js backend for handling API requests.
    효율적인 렌더링 성능을 위해 React.js를 사용하여 사용자 인터페이스를 구축하고, API 요청을 처리하기 위한 Node.js 백엔드에서 지원합니다.

    2. **Communication**: Implement MQTT for lightweight, real-time messaging between the robotic components and the server.
    로봇 구성 요소와 서버 간의 경량 실시간 메시징을 위해 MQTT를 구현합니다.

OVERALL SYSTEM DESIGN(EXAMPLE)

- **Detailed System Design with Specific Technologies and Models:**

5. **Integration and Testing Techniques**:
    1. **Simulation Software**: Use ROS (Robot Operating System) for simulation and to prototype interactions between components.

       ROS(Robot Operating System)를 사용하여 구성요소 간의 상호 작용을 시뮬레이션하고 프로토타이핑할 수 있습니다.

    2. **Automated Testing**: Integrate Jenkins for continuous integration, ensuring every code commit is built, tested, and errors are addressed promptly.

       지속적인 통합을 위해 Jenkins를 통합하여 모든 코드 커밋을 빌드, 테스트하고 오류를 신속하게 해결할 수 있습니다.

KEY SUBSYSTEM (MODULES) TO DEVELOP

- Security Alert
  - Object Detection
- System Monitor
  - Display Security Camera and info
  - Display AMR Camera and info
  - Store, display, and report Alerts
- AMR Controller
  - Movement (SLAM)
  - Target Acquisition (Obj. Det.) and Tracking

AMR DETAIL CAN BE FOUND HERE

- TurtleBot3
- https://emanual.robotis.com/docs/en/platform/turtlebot3/quick-start/

EXAMPLE SYSTEM DESIGN DOCUMENT

System Design Document (SDD)

Project Title: Autonomous Mobile Robot (AMR) Security System
Version: 1.1
Date: [Insert Date]

1. Overview

The Autonomous Mobile Robot (AMR) Security System is designed to provide autonomous patrolling, threat detection, and alerting within a secure area using a single AI-enabled robot. The system consists of one AMR equipped with necessary hardware and software components to operate independently, processing data on-board without the need for a central server.

2. System Architecture

Since the system consists of a single AMR, data processing, navigation, threat detection, and alerting are all performed locally on the AMR itself. The AMR communicates directly with a user interface on a PC via a local network (Wi-Fi) for monitoring, alerts, and manual override if required.

시스템 설계 문서 (SDD)

프로젝트 제목: 자율 이동 로봇(AMR) 보안 시스템
버전: 1.1
날짜: [날짜 삽입]

1. 개요

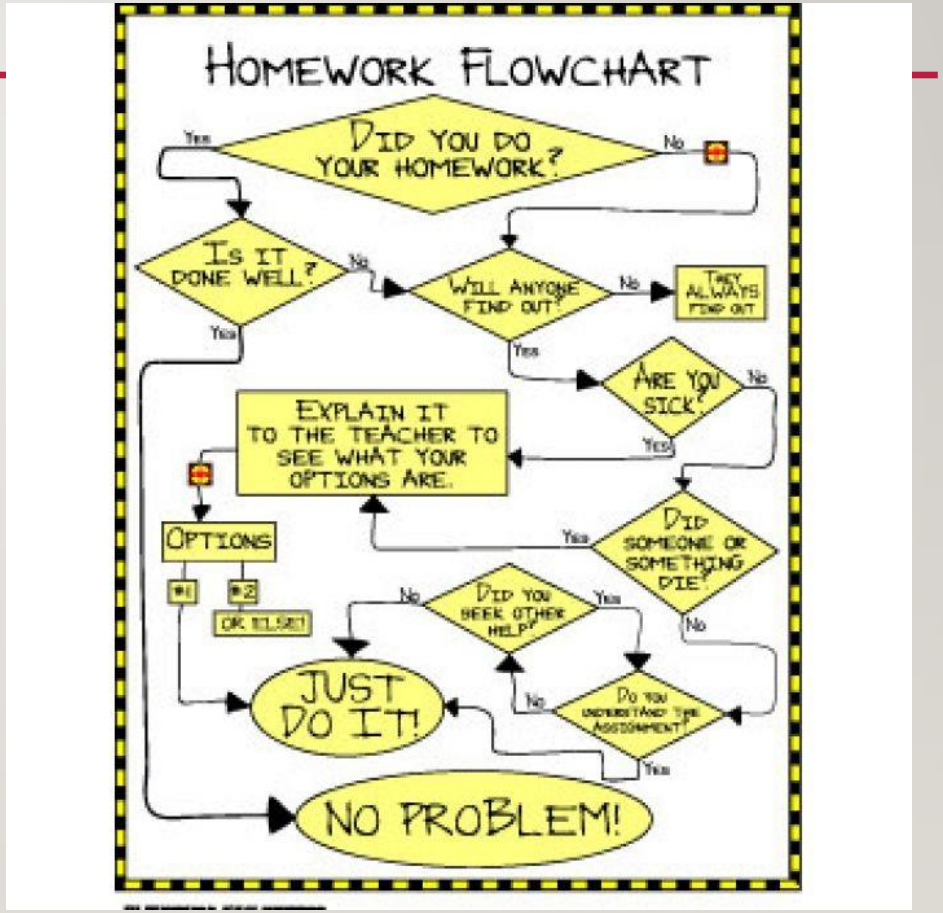
자율 이동 로봇(AMR) 보안 시스템은 단일 AI 기반 로봇을 사용하여 보안 구역 내에서 자율 순찰, 위협 탐지 및 경고를 제공하도록 설계되었습니다. 시스템은 단일 AMR 이 독립적으로 작동할 수 있도록 필요한 하드웨어 및 소프트웨어 구성 요소로 구성되며, 중앙 서버 없이 데이터를 현장에서 처리합니다.

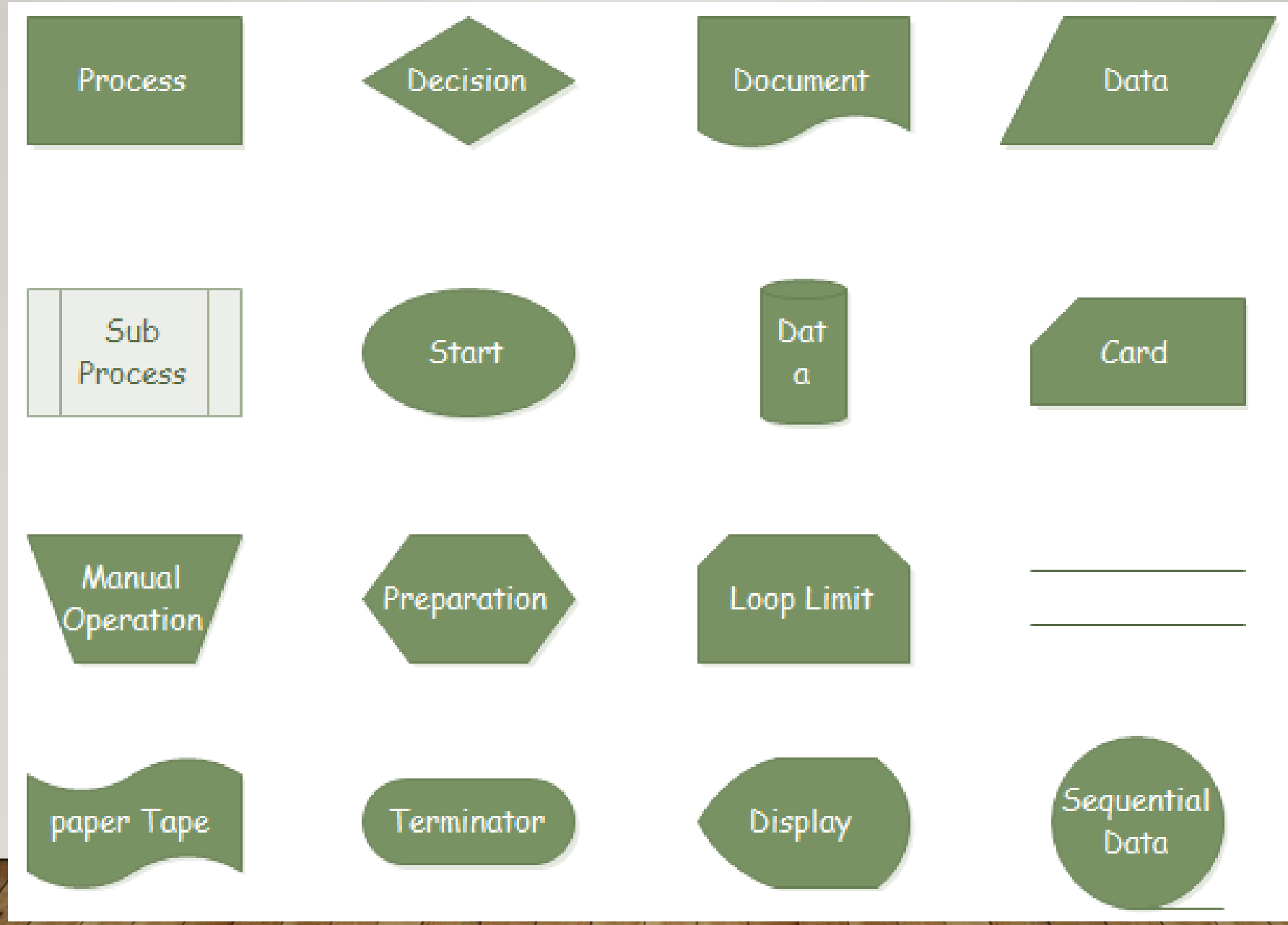
2. 시스템 아키텍처

이 시스템은 단일 AMR 으로 구성되므로 데이터 처리, 네비게이션, 위협 탐지 및 경고가 모두 AMR 에서 로컬로 수행됩니다. AMR 은 모니터링, 알림 및 수동 제어를 위해 PC 의 사용자 인터페이스와 로컬 네트워크(Wi-Fi)를 통해 직접 통신합니다.

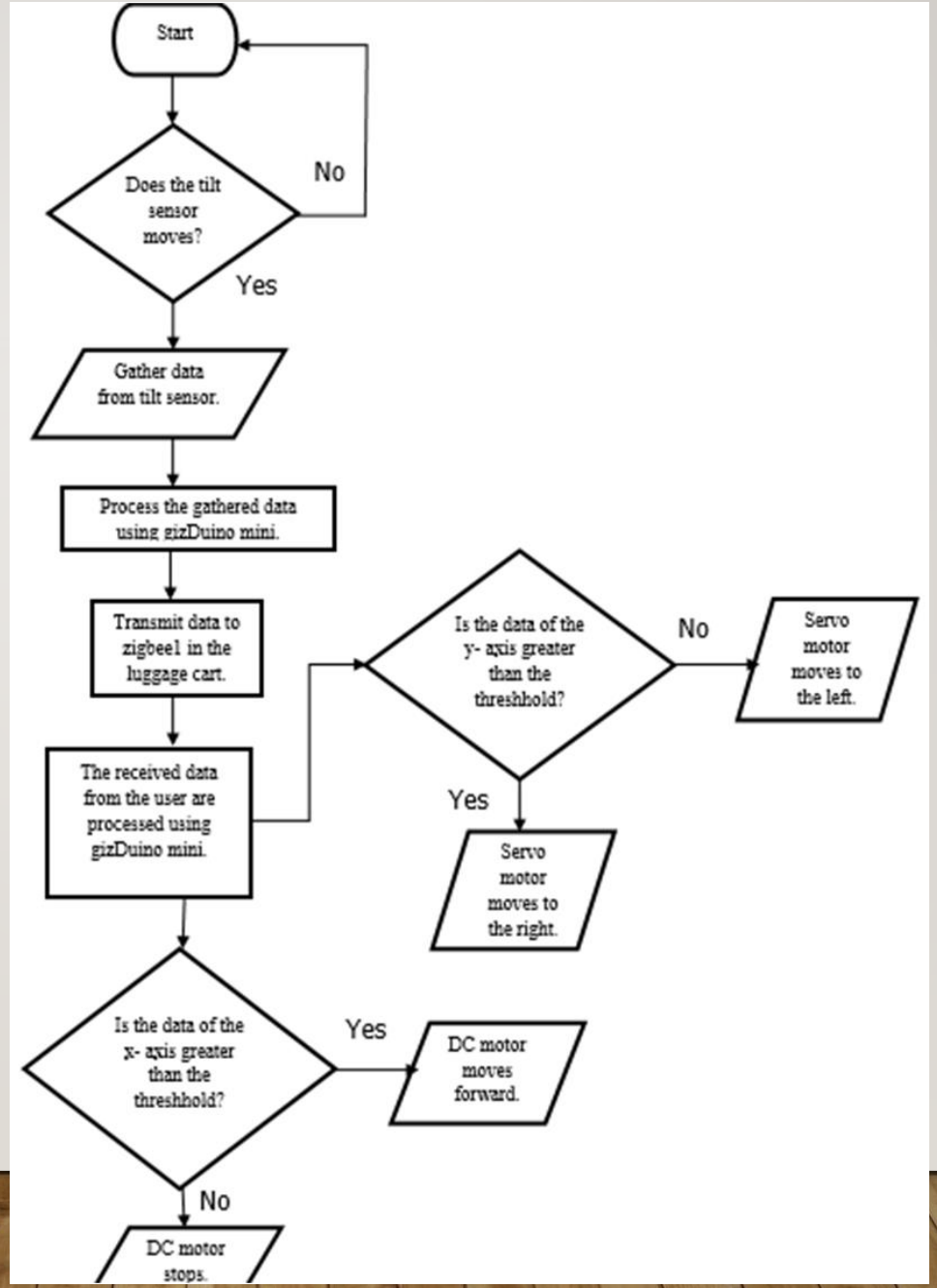
VISUALIZATION - FUNCTIONAL PROCESS DIAGRAMS

- As-Is Functional Process Diagram
  - Current states
- To-Be Functional Process Diagram
  - Future states




Process
Decision
Document
Data
Sub Process
Start
Dat a
Card
Manual Operation
Preparation
Loop Limit
paper Tape
Terminator
Display
Sequential Data

It can help you visualize anything!



TEAM EXERCISE 4

Create System Design using Process Flow Diagram.

Use the posted notes and flipchart as needed

SYSTEM DESIGN PRESENTATION BY EACH TEAM

PROJECT TIMELINE/CRITICAL PATH ITEM MANAGEMENT

EX. IMPLEMENTATION TIMELINE

Function Backlog	Owner	5월 20일	5월 21일	5월 22일	5월 23일	5월 24일	5월 25일
Unloading Module	John						
Input1	John						
Input2	John						
Output 1	John						
Unit Test	John						
Receiving Module	Jan						
Input1	Feb						
Input2	Mar						
Output 1	Apr						
Unit Test	John						
Integration Test	John/Jan						

이 타임라인을 생성할 때 먼저 시스템 및 시스템 설계의 기능 프로세스 다이어그램(To-Be)을 완료해야 합니다.

그런 다음 각 기능(하위 함수/모듈 및 입력/출력)에 대해 누가, 무엇을, 언제, 어떻 게를 정의합니다. 표에 설명 타임라인 형식의 무엇을, 누가, 언제를 입력합니다.

CRITICAL PATH ITEMS LIST

- tasks that directly impact the project timeline. Delays in these tasks would delay the project's overall completion because they represent the longest stretch of dependent activitie

- 프로젝트 타임라인에 직접적인 영향을 주는 작업입니다. 이러한 작업이 지연되면 종속 활동이 가장 길어지기 때문에 프로젝트의 전체 완료가 지연됩니다s

CRITICAL PATH ITEMS LIST

- Examples:
  1. **AI Model Development**: Fine-tuning deep learning models like CNNs for precise item recognition and sorting, requiring data gathering, model training, and testing.
  2. **Robot Integration**: Embedding AI software into robots to enable precise task execution, focusing on software-hardware compatibility and function tests.
  3. **System Testing**: Comprehensive testing of AI and robot performance in simulated environments to ensure operational reliability.

- AI 모델 개발: 정확한 항목 인식 및 정렬을 위해 CNN과 같은 딥 러닝 모델을 미세 조정하여 데이터 수집, 모델 학습 및 테스트가 필요합니다.
- 로봇 통합:AI 소프트웨어를 로봇에 내장하여 소프트웨어-하드웨어 호환성 및 기능 테스트에 중점을 두고 정확한 작업 실행을 가능하게 합니다.
- 시스템 테스트: 시뮬레이션 환경에서 AI 및 로봇 성능을 종합적으로 테스트하여 운영 안정성을 보장합니다.

GUIDE TO PROGRESS INDICATORS

- Project Timeline
  - Green – less 10% of the listed items are delayed
  - Yellow – more than 10% but less than 20% of listed items are delayed
  - Red – more than 20% of listed items are delayed
- Critical Path Items
  - Green – reduced number of item(s)
  - Yellow – no new item(s)
  - Red – additional item(s)

TOMORROW!

DETAIL DESIGN TO USER ACCEPTANCE

프로젝트 RULE NUMBER ONE!!!

Are we having Fun???