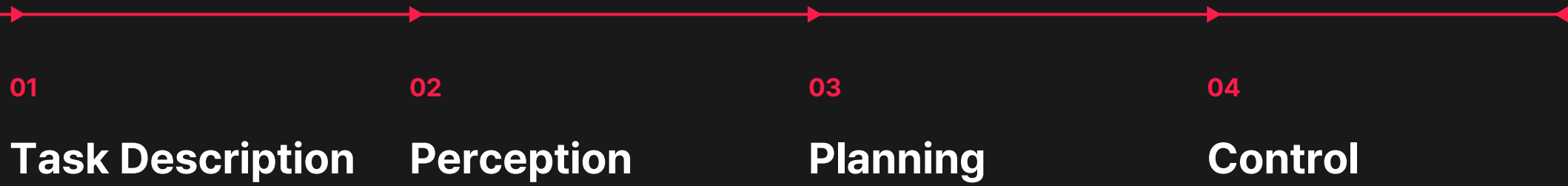


5-1 Robot Operating System 2

(ROS 2) 개요

로보틱스의 구성요소



로보틱스의 구성요소



01

Task Description

- 네비게이션

02

Perception

- 카메라, 라이다
- Encoder

03

Planning

- 경로 계획

04

Control

- 로봇을 구동
- 외란 (미끄럼) 의 작용

로보틱스의 구성요소



01

Task Description

- 네비게이션
- 걷기, 뛰기

02

Perception

- 카메라, 라이다
- Encoder

03

Planning

- 경로 계획
(dynamics & kinematics)

04

Control

- 로봇을 구동
- 외란 (미끄럼) 의 작용

로보틱스의 구성요소



01

Task Description

- 네비게이션
- 걷기, 뛰기
- 물체를 집어 올리기기

02

Perception

- 카메라, 라이다
- Encoder

03

Planning

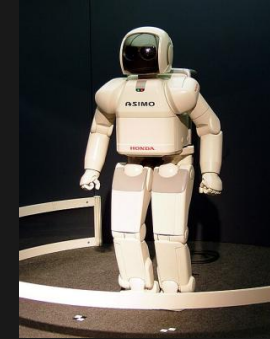
- 경로 계획
(dynamics & kinematics)
- 모션 플래닝

04

Control

- 로봇을 구동
- 외란 (미끄럼) 의 작용

로보틱스의 구성요소



01

Task Description

- 네비게이션
- 걷기, 뛰기
- 물체를 집어 올리기기
- ...

02

Perception

- 카메라, 라이다
- Encoder
- 촉각 센서
- ...

03

Planning

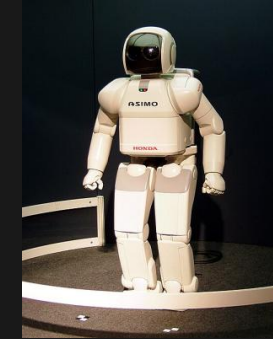
- 경로 계획
(dynamics & kinematics)
- 모션 플래닝
- ...

04

Control

- 로봇을 구동
- 외란 (미끄럼) 의 작용
- 사람과의 상호작용
- ...

로보틱스의 구성요소



01

Task Description

- 네비게이션
- 걷기, 뛰기
- 물체를 집어 올리기기
- ...

02

Perception

- 카메라, 라이다
- Encoder
- 촉각 센서
- ...

03

Planning

- 경로 계획
(dynamics & kinematics)
- 모션 플래닝
- ...

04

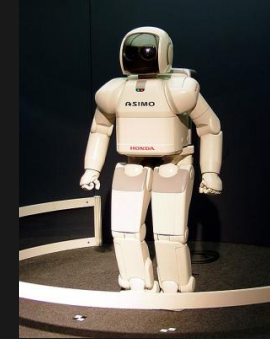
Control

- 로봇을 구동
- 외란 (미끄럼) 의 작용
- 사람과의 상호작용
- ...

일반적으로 외부로부터 주어짐

상황에 맞게 변형

로보틱스의 구성요소



01

Task Description

- 네비게이션
- 걷기, 뛰기
- 물체를 집어 올리기기
- ...

02

Perception

- 카메라, 라이다
- Encoder
- 촉각 센서
- ...

03

Planning

- 경로 계획
(dynamics & kinematics)
- 모션 플래닝
- ...

04

Control

- 로봇을 구동
- 외란 (미끄럼) 의 작용
- 사람과의 상호작용
- ...

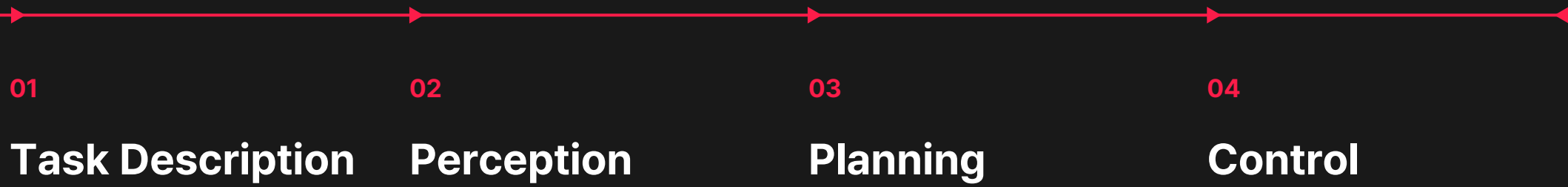
일반적으로 외부로부터 주어짐

상황에 맞게 변형

→ 센서의 종류, 알고리즘을 종류, 컨트롤러의 종류, ...

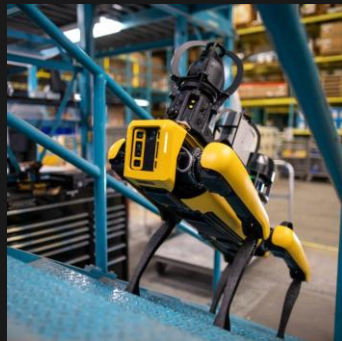
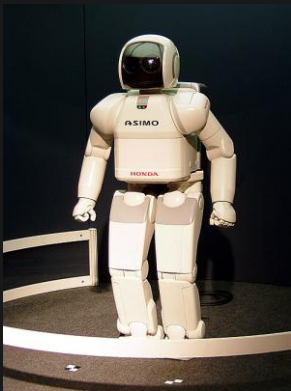
→ 고려할 사항이 매우 많고 구현이 어려움

로보틱스의 구성요소



ROS 의 필요성

- 센서
 - 카메라 패키지
 - 라이다 패키지
 - IMU 패키지
 - ...
- 플래닝 알고리즘
 - 서치 알고리즘
 - 모션 플래닝 알고리즘
 - 경로 계획 알고리즘
 - 네비게이션 알고리즘
 - ...
- 필터링 알고리즘
 - 몬테 카를로
 - 칼만 필터
 - ...



ROS 의 필요성

- 센서

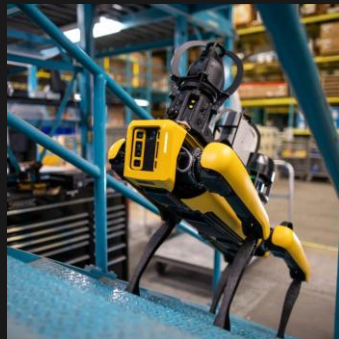
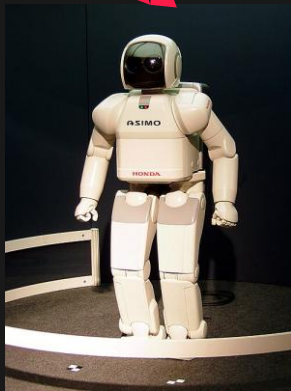
- 카메라 패키지
- 라이다 패키지
- IMU 패키지
- ...

- 플래닝 알고리즘

- 서치 알고리즘
- 모션 플래닝 알고리즘
- 경로 계획 알고리즘
- 네비게이션 알고리즘
- ...

- 필터링 알고리즘

- 몬테 카를로
- 칼만 필터
- ...



ROS 의 필요성

- 센서

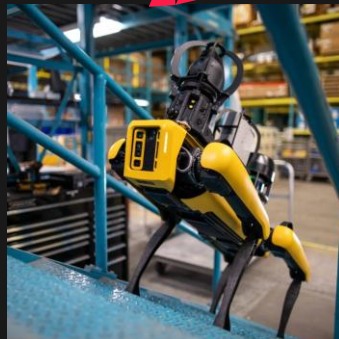
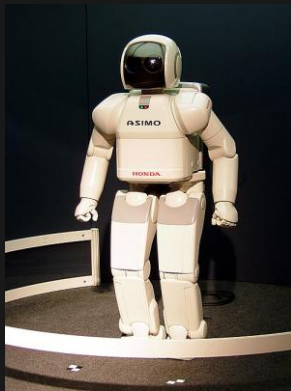
- 카메라 패키지
- 라이다 패키지
- IMU 패키지
- ...

- 플래닝 알고리즘

- 서치 알고리즘
- 모션 플래닝 알고리즘
- 경로 계획 알고리즘
- 네비게이션 알고리즘
- ...

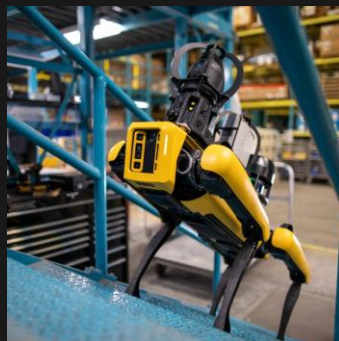
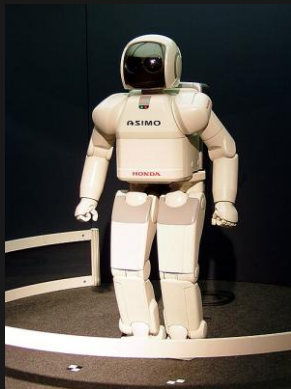
- 필터링 알고리즘

- 몬테 카를로
- 칼만 필터
- ...



ROS 의 필요성

- 센서
 - 카메라 패키지
 - 라이다 패키지
 - IMU 패키지
 - ...
- 플래닝 알고리즘
 - 서치 알고리즘
 - 모션 플래닝 알고리즘
 - 경로 계획 알고리즘
 - 네비게이션 알고리즘
 - ...
- 필터링 알고리즘
 - 몬테 카를로
 - 칼만 필터
 - ...



ROS 의 필요성

- 센서

- 카메라 패키지
- 라이다 패키지
- IMU 패키지
- ...

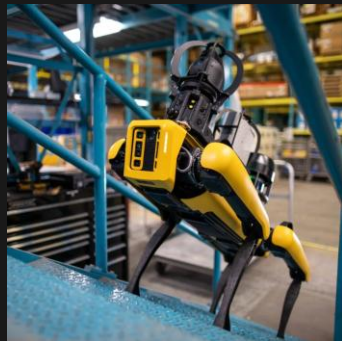
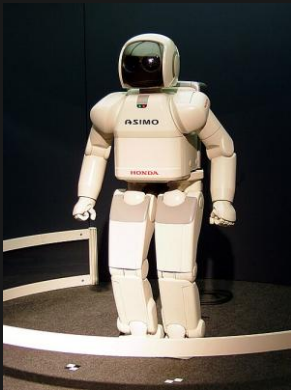
- 플래닝 알고리즘

- 서치 알고리즘
- 모션 플래닝 알고리즘
- 경로 계획 알고리즘
- 네비게이션 알고리즘
- ...

- 필터링 알고리즘

- 몬테 카를로
- 칼만 필터
- ...

ROS



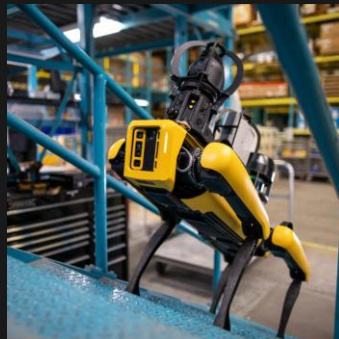
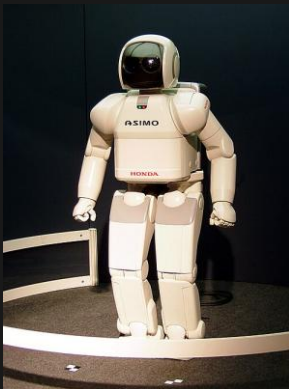
ROS 의 필요성

- 센서
 - 카메라 패키지
 - 라이다 패키지
 - IMU 패키지
 - ...
- 플래닝 알고리즘
 - 서치 알고리즘
 - 모션 플래닝 알고리즘
 - 경로 계획 알고리즘
 - 네비게이션 알고리즘
 - ...
- 필터링 알고리즘
 - 몬테 카를로
 - 칼만 필터
 - ...

ROS

로보틱스 구성요소

- 환경
- 로봇 (URDF)
- 액추에이터



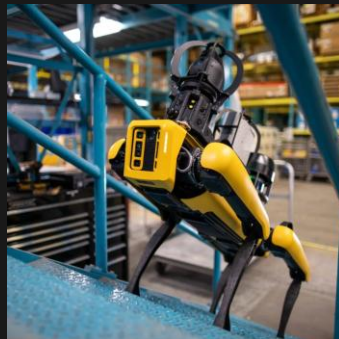
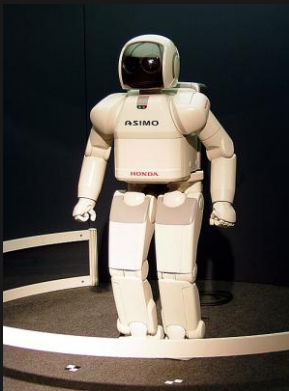
ROS 의 필요성

- 센서
 - 카메라 패키지
 - 라이다 패키지
 - IMU 패키지
 - ...
- 플래닝 알고리즘
 - 서치 알고리즘
 - 모션 플래닝 알고리즘
 - 경로 계획 알고리즘
 - 네비게이션 알고리즘
 - ...
- 필터링 알고리즘
 - 몬테 카를로
 - 칼만 필터
 - ...

ROS

로보틱스 구성요소

- 환경
- 로봇 (URDF)
- 액추에이터



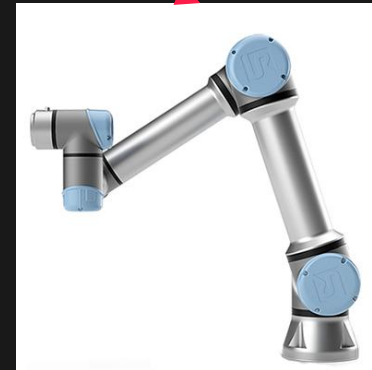
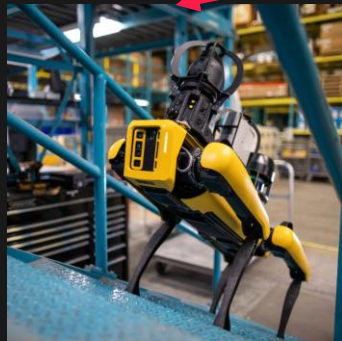
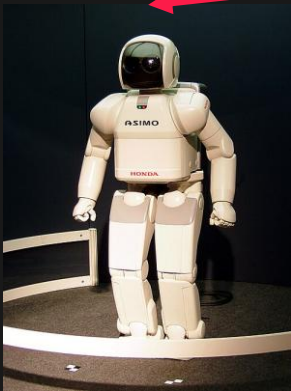
ROS 의 필요성

- 센서
 - 카메라 패키지
 - 라이다 패키지
 - IMU 패키지
 - ...
- 플래닝 알고리즘
 - 서치 알고리즘
 - 모션 플래닝 알고리즘
 - 경로 계획 알고리즘
 - 네비게이션 알고리즘
 - ...
- 필터링 알고리즘
 - 몬테 카를로
 - 칼만 필터
 - ...

ROS

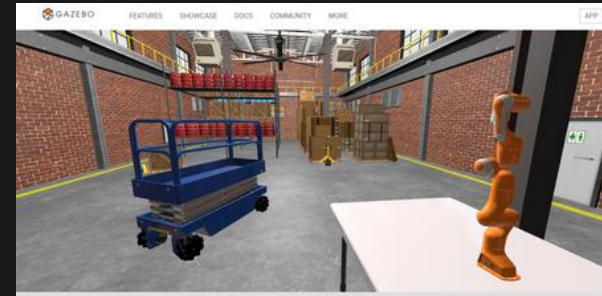
로보틱스 구성요소

- 환경
- 로봇 (URDF)
- 액추에이터



ROS 의 필요성

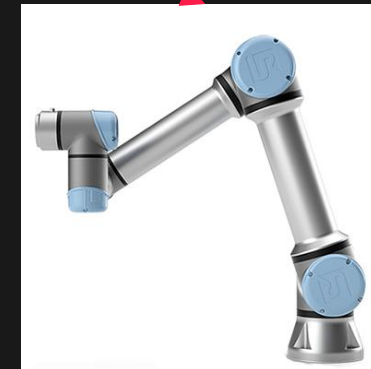
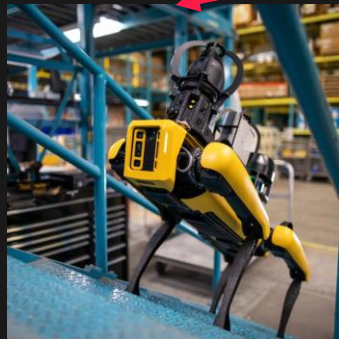
- 센서
 - 카메라 패키지
 - 라이다 패키지
 - IMU 패키지
 - ...
- 플래닝 알고리즘
 - 서치 알고리즘
 - 모션 플래닝 알고리즘
 - 경로 계획 알고리즘
 - 네비게이션 알고리즘
 - ...
- 필터링 알고리즘
 - 몬테 카를로
 - 칼만 필터
 - ...



ROS

로보틱스 구성요소

- 환경
- 로봇 (URDF)
- 액추에이터

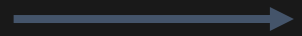


ROS 의 필요성

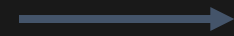
- 하드웨어와 소프트웨어를 모듈화하고 연결하는 미들웨어
- 복잡한 로봇 제어 시스템을 구성 가능하게 해주는 프레임워크
- 기업과의 협업

제조사 제공 드라이버

→ 복잡한 low-level 소프트웨어



ROS 플랫폼



사용이 편리한 high-level 소프트웨어

ROS 의 필요성

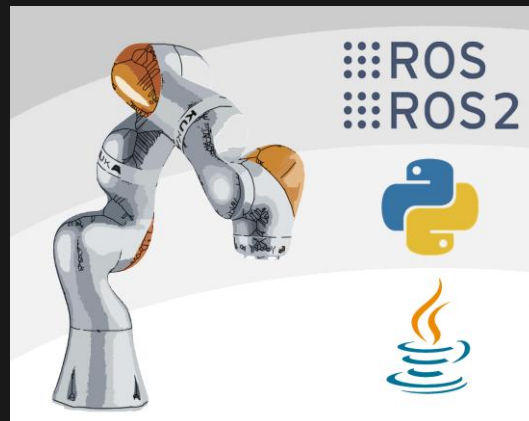
- 하드웨어와 소프트웨어를 모듈화하고 연결하는 미들웨어
- 복잡한 로봇 제어 시스템을 구성 가능하게 해주는 프레임워크
- 기업과의 협업

제조사 제공 드라이버

→ 복잡한 low-level 소프트웨어

ROS 플랫폼

→ 사용이 편리한 high-level 소프트웨어



ROS 의 필요성

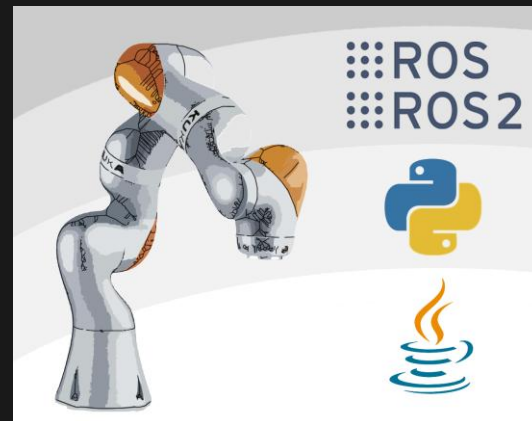
- 하드웨어와 소프트웨어를 모듈화하고 연결하는 미들웨어
- 복잡한 로봇 제어 시스템을 구성 가능하게 해주는 프레임워크
- 기업과의 협업

제조사 제공 드라이버

→ 복잡한 low-level 소프트웨어

ROS 플랫폼

사용이 편리한 high-level 소프트웨어



ROS 의 필요성

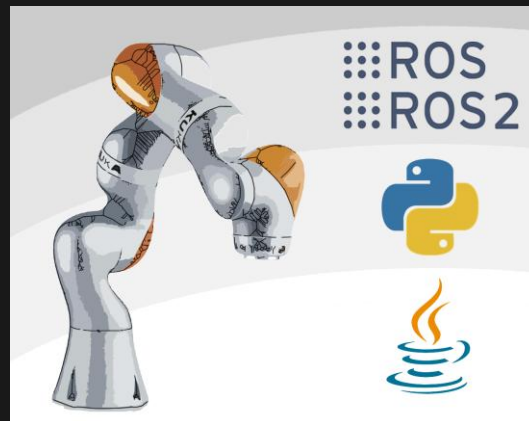
- 하드웨어와 소프트웨어를 모듈화하고 연결하는 미들웨어
- 복잡한 로봇 제어 시스템을 구성 가능하게 해주는 프레임워크
- 기업과의 협업
- 패키지 확장성

제조사 제공 드라이버

→ 복잡한 low-level 소프트웨어

ROS 플랫폼

사용이 편리한 high-level 소프트웨어



ROS 1 vs. ROS 2

- ROS 1
 - 중앙 집중형: 병렬 처리의 한계 존재
 - 실시간성 부족: 제어 주기를 맞추기 어려움 (TCPROS)
 - 다양한 로봇을 위한 환경 구성의 어려움: IP 설정, 로봇 ID 수작업 등
 - XML 기반 실행

ROS 1 vs. ROS 2

- ROS 1 → ROS 2
 - 중앙 집중형: 병렬 처리의 한계 존재
 - 실시간성 부족: 제어 주기를 맞추기 어려움 (TCPROS)
 - 다양한 로봇을 위한 환경 구성의 어려움: IP 설정, 로봇 ID 수작업 등
 - XML 기반 실행

ROS 1 vs. ROS 2

- ROS 1 → ROS 2
 - 중앙 집중형: 병렬 처리의 한계 존재 → 병렬 구조
 - 실시간성 부족: 제어 주기를 맞추기 어려움 (TCPROS)
 - 다양한 로봇을 위한 환경 구성의 어려움: IP 설정, 로봇 ID 수작업 등
 - XML 기반 실행

ROS 1 vs. ROS 2

- ROS 1 → ROS 2
 - 중앙 집중형: 병렬 처리의 한계 존재 → 병렬 구조
 - 실시간성 부족: 제어 주기를 맞추기 어려움 (TCPROS) → 우선순위 기반, 시간 제약 고려한 통신 (RTOS)
 - 다양한 로봇을 위한 환경 구성의 어려움: IP 설정, 로봇 ID 수작업 등
 - XML 기반 실행

ROS 1 vs. ROS 2

- ROS 1 → ROS 2
 - 중앙 집중형: 병렬 처리의 한계 존재 → 병렬 구조
 - 실시간성 부족: 제어 주기를 맞추기 어려움 (TCPROS) → 우선순위 기반, 시간 제약 고려한 통신 (RTOS)
 - 다양한 로봇을 위한 환경 구성의 어려움: IP 설정, 로봇 ID 수작업 등 → 로봇 ID 작업 자동화
 - XML 기반 실행

ROS 1 vs. ROS 2

- ROS 1 → ROS 2
 - 중앙 집중형: 병렬 처리의 한계 존재 → 병렬 구조
 - 실시간성 부족: 제어 주기를 맞추기 어려움 (TCPROS) → 우선순위 기반, 시간 제약 고려한 통신 (RTOS)
 - 다양한 로봇을 위한 환경 구성의 어려움: IP 설정, 로봇 ID 수작업 등 → 로봇 ID 작업 자동화
 - XML 기반 실행 → Python 기반 실행

강의 계획

- ROS2 기본 개념
 - 패키지 구성요소
 - ROS2 명령어 사용법
 - Node, Topic, Message
 - Publisher, Subscriber, Service, Action
- Manipulator 를 활용한 Pick and Place
 - 모션 플래닝 활용 실습 (MoveIt2 패키지)
- Mobile Robot 을 활용한 네비게이션
 - 네비게이션 활용 실습 (Nav2 패키지)
- Manipulator 와 Mobile Robot 의 결합
 - 패키지 구성 방법 심화
 - URDF 를 활용한 로봇 구성방법
 - 모션 플래닝 + 네비게이션 활용 실습

강의 요약

01

ROS 의 특징 및 필요성

- 하드웨어와 소프트웨어를 모듈화
및 연결
- 기업과의 협업

02

ROS1 vs. ROS2

- 구조
- 실시간성
- 로봇 ID
- Python 기반