

소프트웨어프로젝트II

프레임워크, Part III

2024년 2학기

국민대학교
소프트웨어학부/인공지능학부
주용수, 최진우, 한재섭, 허대영
{ysjoo, jaeseob, jnwochoi, dyheo}@kookmin.ac.kr

레일플레이트와 하단부 프레임 조립

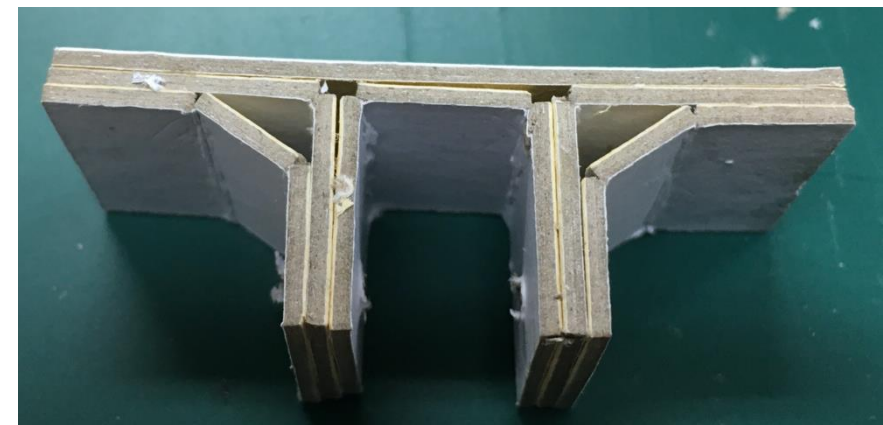
- 스스로 설계, 제작 및 가공해야 하는 부품
 - 서보암 경첩, 서보 어퍼암, 서보 로워암
- 재료
 - 하드보드지, 우드스틱, 공예철사 등
- 설계도 미제공
 - 설계부터 제작까지 스스로 진행
 - 부품의 강성, 정밀도, 무게, 가공편의성 등 다양한 요소를 고려

서보암 경첩

- 레일플레이트와 서보암 사이를 연결
- T형 (T-shaped)

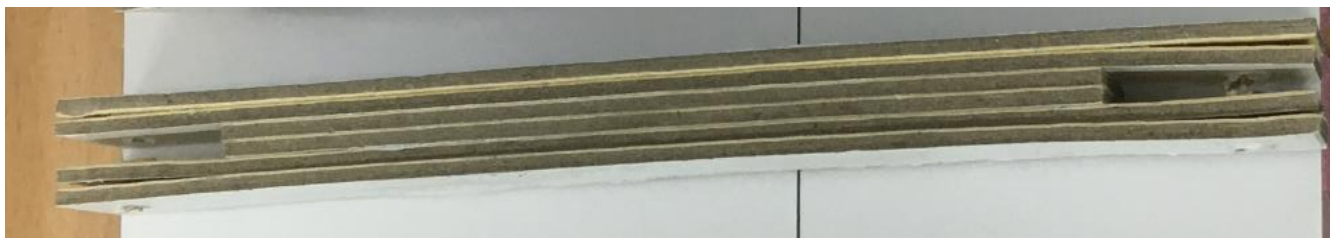


- Π 형 (Pi-shaped)



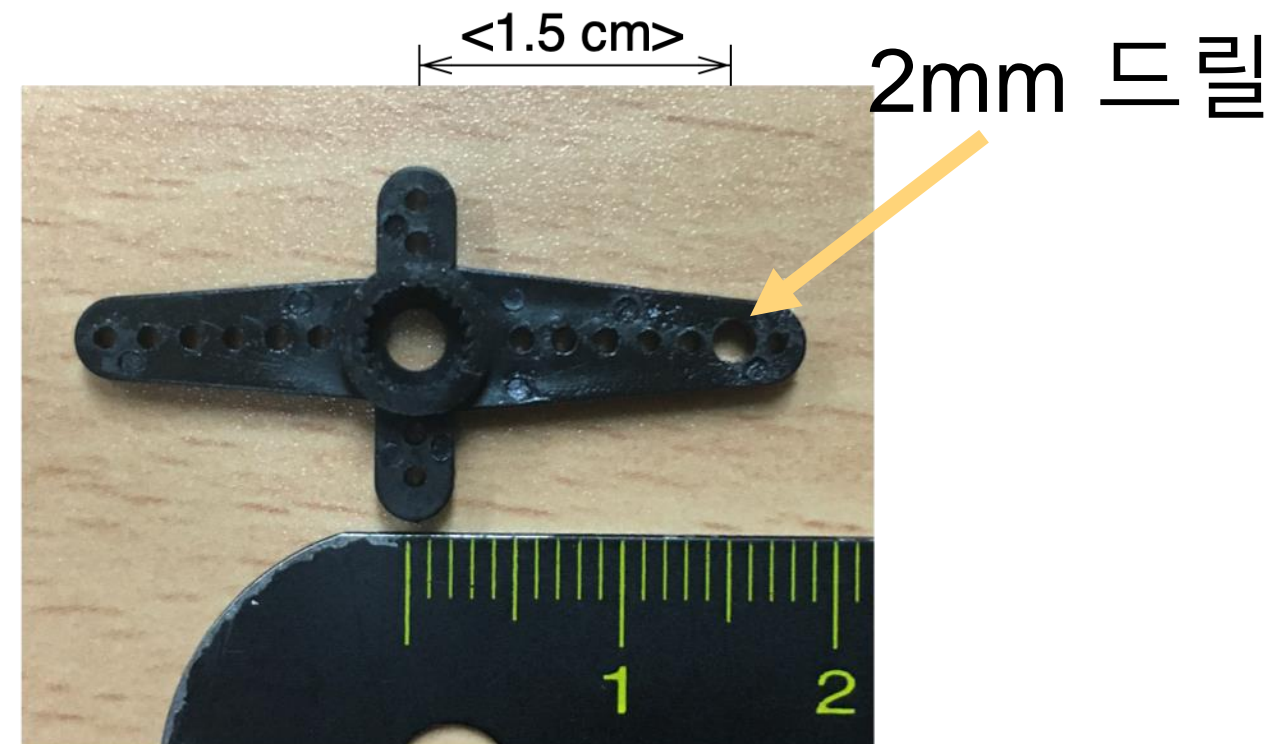
서보 어퍼암 (Servo Upper Arm)

- 서보암 경첩과 서보 로워암 사이를 연결
- 서보암 경첩 형상에 따라 설계가 달라짐
 - 서보암 경첩이 T형일 경우: 서보 어퍼암은 Π 형
 - 서보암 경첩이 Π 형일 경우: 서보 어퍼암은 T형
- 서보암 양쪽 끝이 다른 형상을 가지는 것도 가능
 - 예:

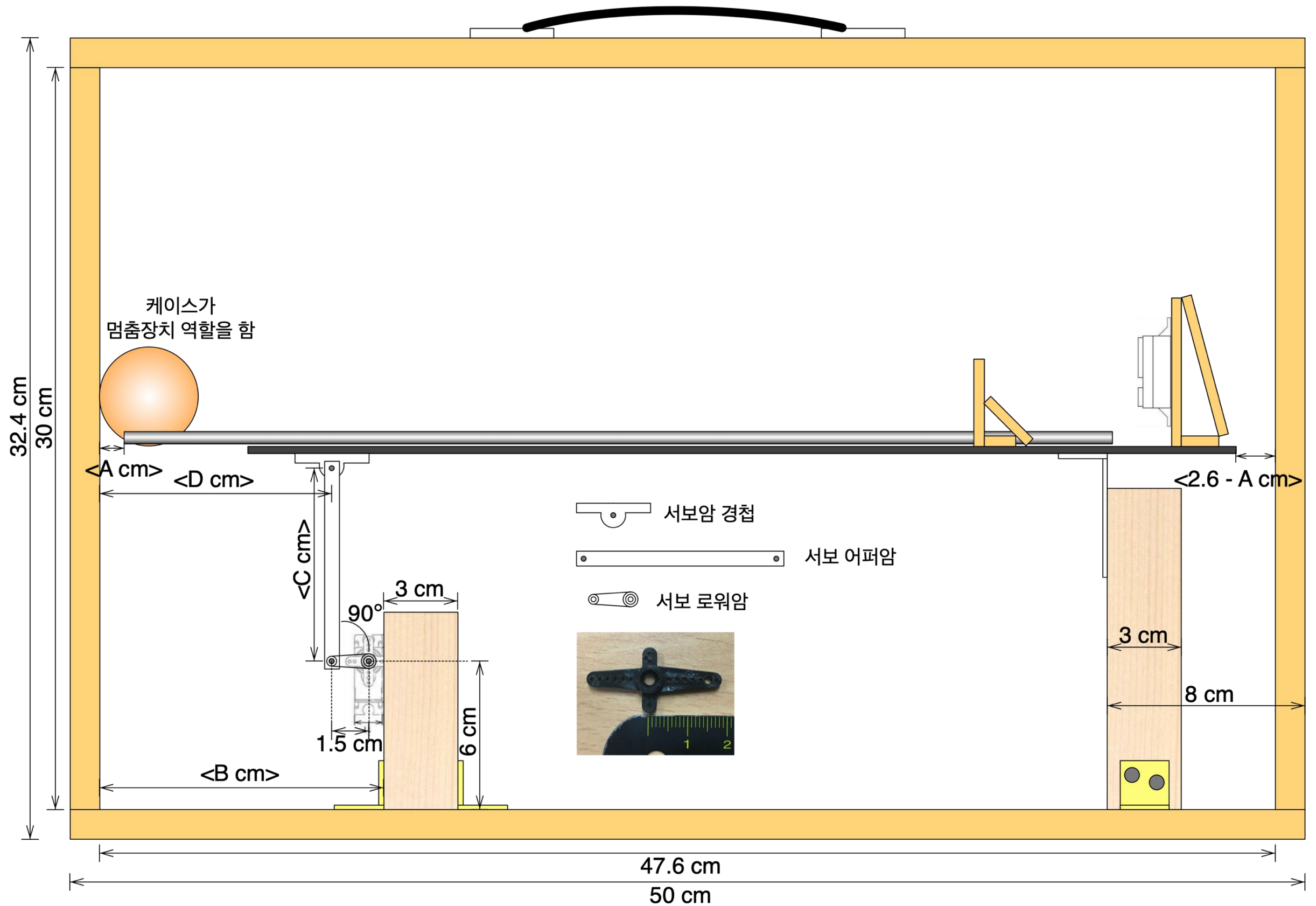


서보 로워암 (Lower Arm)

- 서보 회전축과 어퍼암 사이를 연결
- 서보에 기본 포함된 서보혼 부품을 사용
 - 2mm 드릴 가공 필요
 - <https://youtu.be/6-ADkoFVEqM>
- 연결부 고정: 공예철사 사용



전체 도면



시스템 설계 변수 결정

- 최적 제어를 위한 A-D 값을 스스로 결정할 것
 - A: 스틸파이프와 케이스 사이의 거리 (0 cm ~ 2.6 cm)
 - 너무 멀면 탁구공이 걸릴 수 있음
 - 너무 가까우면 파이프가 케이스에 충돌할 수 있음

시스템 설계 변수 결정

- 최적 제어를 위한 A-D 값을 스스로 결정할 것
 - B: 서보 고정 기동 위치
 - Framework Part I 과제에서 이미 조립함
 - 필요할 경우 위치 변경 가능
 - B가 줄어든다면?
 - 같은 양의 레일 기울기 변화를 구현하기 위한 서보의 회전량이 늘어남
 - 서보의 회전량이 같다면 레일 기울기 변화량이 줄어듦
 - B가 늘어난다면?
 - 같은 양의 레일 기울기 변화를 구현하기 위한 서보의 회전량이 줄어듦
 - 서보의 회전량이 같다면 레일 기울기 변화량이 늘어남

시스템 설계 변수 결정

- 최적 제어를 위한 A-D 값을 스스로 결정할 것
 - C: 서보 어퍼암 길이
 - 레일플레이트 수평시 서보 어퍼/로워암 사이의 각도가 90° 를 유지할 것
 - D: 서보암 경첩의 레일플레이트 부착 위치
 - 레일플레이트 수평시 서보 어퍼/로워암 사이의 각도가 90° 를 유지할 것

설계시 점검사항

- 적절한 레일 가동범위 목표를 설정해야 함
- 어퍼암과 로워암 사이의 각도 조정에 따른 레일 기울기 변화 확인
 - 어퍼암과 로워암 사이의 최소/최대 각도는?
- 기울기가 최소/최대일 때 서보 회전축 각위치 차이 확인
 - 각위치 차이가 너무 작을 경우(예: 5도) 예상되는 문제는?
 - 각위치 차이가 너무 클 경우(예: 170도) 예상되는 문제는?

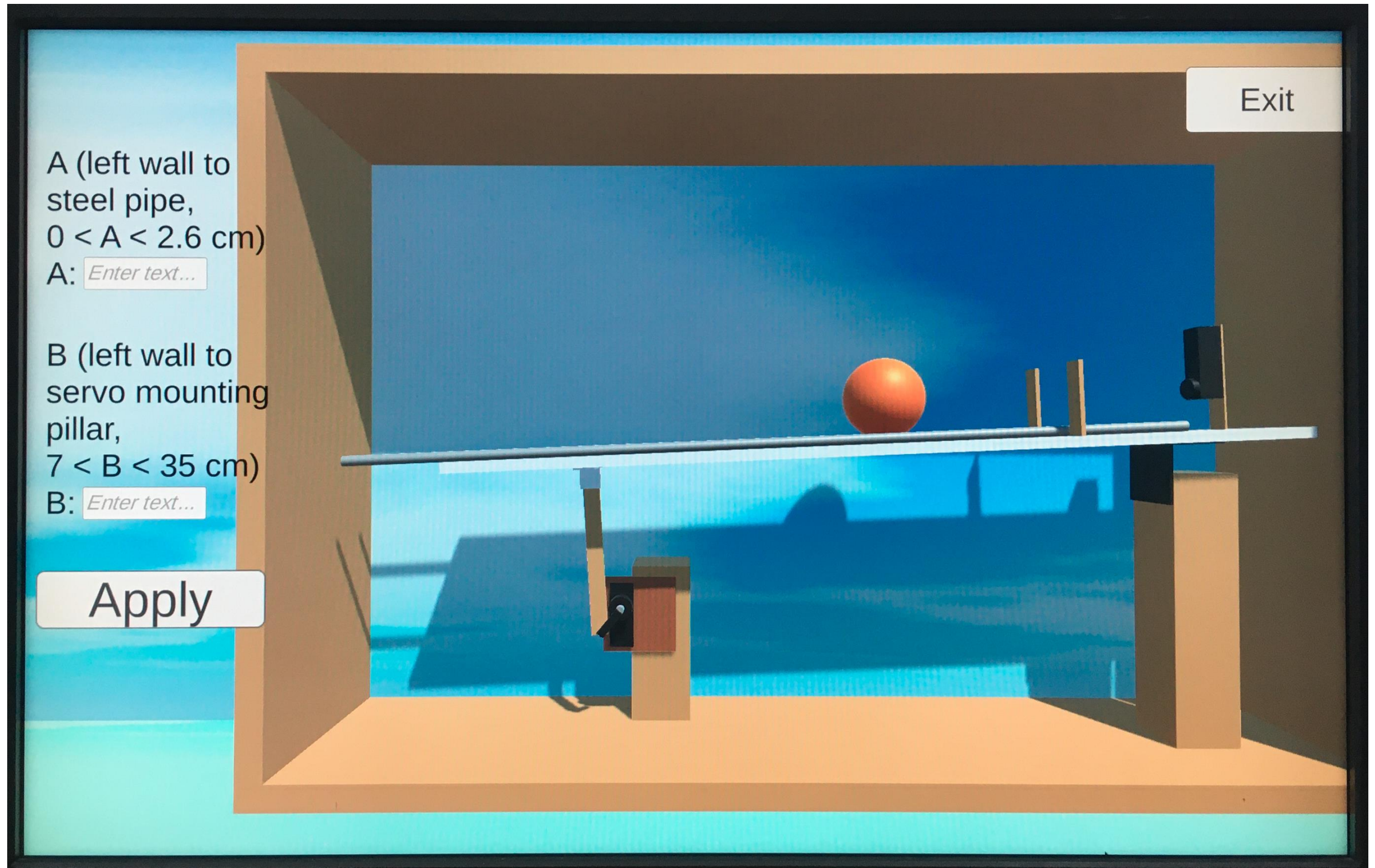
시뮬레이션

- 시스템 구현 과정
 - 설계 → (구현 → 검증 → 수정)⁺ → 최종구현
 - 장점: 실제 동작하는 프로토타입 구현을 통한 정확한 성능평가
 - 단점: 고비용 (시간, 재료비 등)
- 시뮬레이션
 - 설계 → (시뮬레이션 → 수정)⁺ → 최종구현

시뮬레이션

- Ball-on-beam 시뮬레이터 (헬퍼 권용재 학생 제작 및 제공)
 - Windows
 - <https://www.dropbox.com/s/04yccjvboswxf69/BallOnBeam.zip?dl=0>
 - 압축 해제 후 BallOnBeam.exe 실행
 - Linux:
 - https://www.dropbox.com/s/o8ctpy6mepyd15t/BallOnBeam_Linux.zip?dl=0
 - 압축 해제, 실행 권한 추가 후 실행
 - \$ chmod +x linuxTest.x86_64
 - \$./linuxTest.x86_64

시뮬레이션



시뮬레이션

- 사용법
 - 좌우 화살표: 공 이동
 - 상하 화살표: 레일 각도 변경
 - A, B: cm 단위로 값 입력 (C, D는 시뮬레이터에서는 고정)
 - Exit 버튼: 종료