

# 임베디드 시스템 설계 및 실험

## 화요일 6 조 팀 프로젝트 제안서

### Pinball Game(핀볼 게임)

---

제목.....	2
목적.....	2
내용.....	2
사용센서.....	3
시나리오.....	6
흐름도.....	7

## 1. 제목 : Pinball Game(핀볼 게임)

## 2. 목적 :

- 수업 시간에 배운 보드의 기능과 여러가지 센서들을 이용하여 하드웨어를 개발한다.
- Bluetooth 및 통신 관련 기능을 사용하고, 인터럽트를 활용한다.
- 하나의 센서가 다른 센서 값을 이용할 수 있도록 센서 간 의존성이 있도록 개발한다.
- 스마트폰으로 실제 핀볼 판에 손을 대지 않고 조작할 수 있는 하드웨어를 개발한다.

## 3. 내용 :



[전체적인 틀 (형태만 유사하며, 내부 구조 및 재료 등은 다르게 할 예정)]

(출처 : <https://youtu.be/HI-E5tiO3XE>)

3-1) Bluetooth 를 이용하여 핀볼 판과 어플 간 송수신할 수 있는 하드웨어를 개발한다.

### 3-2) 게임 시작

- 휴대폰 어플에서 Start 버튼을 클릭한다.
- 핀볼 판의 전체 led 가 점멸하고, 게임 상단 lcd 와 어플에 경과 시간과 점수 등을 표시한다.

### 3-3 ) 충돌 감지 (진동 센서 사용)

- 구슬이 벽면에 부딪힐 경우 ⇒ led 점멸하며, 점수를 증가시킨다.
- 구슬이 기둥(모터)에 부딪힐 경우 ⇒ 강한 모터센서로 구슬을 튕겨낸다.
- 충돌 발생 시 기둥 방향이 바뀌며, 피에조 부저에서 소리를 낸다.

#### 3-4 ) 블루투스 와 통신 (어플 활용)

- 게임 시작 시 어플의 start 버튼을 누른다.
- 게임 시작과 동시에 경과 시간을 체크하는 타이머를 시작해 lcd 와 어플에 나타낸다.
- 어플의 좌, 우 버튼으로 하단 좌우 날개(서보모터)를 조작한다.
- 구슬이 벽/기둥에 부딪힐 시 증가한 점수를 전송한다.
- 구슬이 바닥에 떨어질 시 게임 결과를 표시하며 게임을 종료한다.

#### 3-5 ) 점수 (이후 득점 기준이 수정될 수 있으며, 순위를 추가할 수 있음)

- 게임 상단 lcd 와 휴대폰 어플에 나타낸다.
- 구슬이 벽/기둥에 부딪히면 득점하며, 증가한 점수를 전송한다.
- (이후 순위를 추가하면, 순위 기록은 시작 시 사용자 이름을 입력받거나 점수순으로 정렬한다.)

#### 3-6 ) 기둥(서보모터) 조작

- 사용자는 공이 바닥으로 떨어지지 않도록 아래 두 날개를 휴대폰으로 조작할 수 있다.
- 랜덤 값으로 서보모터의 각도를 조정하여 주기적으로/특정 시기마다 기둥을 움직이도록 한다.

#### 3-7 ) 게임 종료

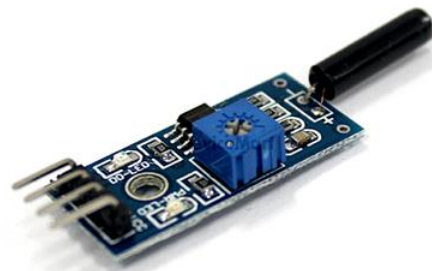
- 구슬이 게임판 하단에 떨어지면 조도 센서로 감지한다.(구슬에 의해 구멍 속 빛 가려짐)
- lcd 나 어플에 최종 점수와 경과 시간을 표시한다. (이후에 순위 추가할 수 있음)
- (\*순위 추가할 시, 최종 점수>경과 시간 순으로 비교해서 순위를 결정할 수 있음)


## 4. 사용센서 :



### 4-1) 충돌 감지

-[SMG-A] SW-18010P 진동센서모듈 [SZH-EK023]  
(<https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1278061>)

- voltage : 3.3V - 5V
- input forms: Digital switching output (0 and 1)
- 핀 구성 : VCC, GND, DO(digital signal output), AO(사용 안함)
- 감도조절부를 시계방향으로 돌리면 민감도를 낮춰주고, 반시계 방향으로 돌리면 민감도를 높여준다.

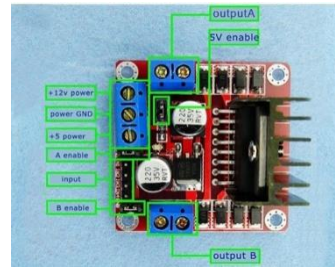


<p>-[OEM] SW-420 진동센서모듈 [SZH-EK006] (<a href="https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1383894">https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1383894</a>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>voltage : 3.3V - 5V</li> <li>output : digital level</li> <li>핀 구성 : VCC, GND, OUT</li> </ul>	
---	--

<p><b>4-2) 구슬 제어용 모터</b></p>	
<p>-[Hitec] 서보 모터(HS-311) (<a href="https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=11225">https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=11225</a>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>voltage : 4.8V - 6.0V</li> <li>torque : 3.0kg/cm / 3.5kg/cm (4.8V/6.0V)</li> <li>speed : 0.19sec/60°(4.8V), 0.15sec/60°(6.0V)</li> <li>operating angle : 45° one side (90° total)</li> </ul>	
<p>-SG90 서보모터 (구매 x)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>voltage : 4.8V - 6.0V</li> <li>torque : 1.3kg/cm / 1.5kg/cm (4.8V/6.0V)</li> <li>speed : 0.1sec/60° (4.8V)</li> <li>operating angle : 360°</li> </ul>	<p>CE RoHS</p> 
<p>-DC 모터 (<a href="https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1287094">https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1287094</a>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>voltage : 1.5V - 4.5V</li> <li>torque : 9.7g/cm</li> <li>RPM : 5400rpm</li> </ul>	

#### 4-3) 모터 드라이버 : [SMG] 2A L298 모터드라이버 모듈 (아두이노 호환) [SZH-EK001]

( 링크 : <https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1278835> )



- voltage : 5V-35V
- ENA enable IN1 IN2 control OUT1 OUT2  
ENB enable IN3 IN4 control OUT3 OUT4
- 동시에 모터 두 개를 동작시킬 수 있다. 1 번 모터 PWM 신호의 속도와 방향을 조절하기 위해서는 IN1 과 IN2 를, 2 번 모터 PWM 신호의 속도와 방향을 조절하기 위해서는 IN3 과 IN4 를 이용한다.

#### 4-4) 결과 출력 : LCD (구매 x)



- voltage : 5V
- Interface : I2C
- the I2C Address : 0x27
- 핀 구성
  - SCL : Serial clock line (Serial CLock)
  - SDA : Serial Data Line (Serial DAta)
  - VCC : "+" Power
  - GND : "-" power supply

#### 4-5) 기타 : 조도 센서, LED, 피에조 부저

## 5. 시나리오

### 1) 게임 시작 전

- 스마트폰 어플의 시작 버튼을 눌러 게임을 시작한다.

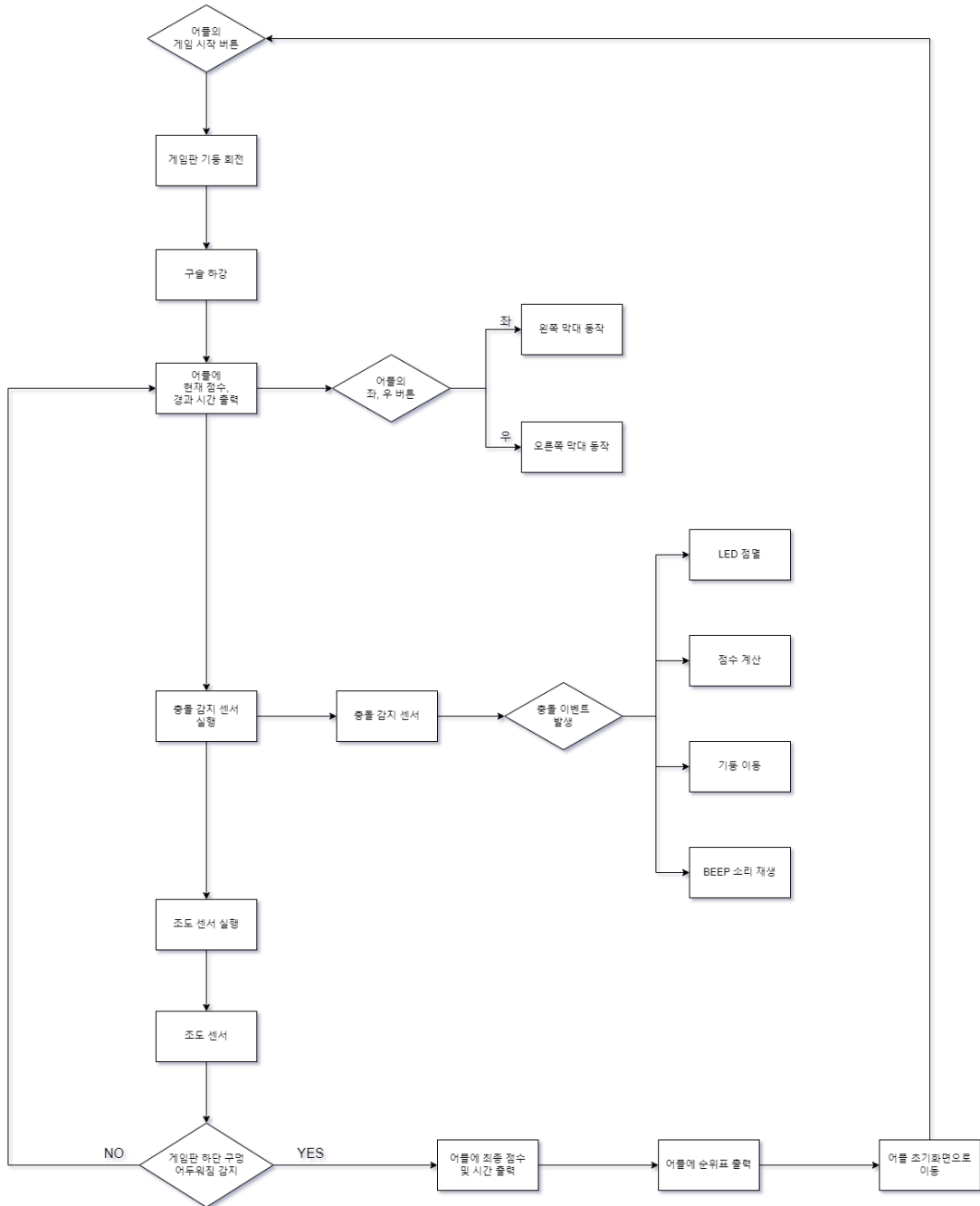
### 2) 프로젝트 시작 후

- 스마트폰 어플에 현재 점수와 경과 시간을 출력한다.
- DC 모터를 이용하여 게임판의 특정 기둥을 회전시킨다.
- 게임판 오른쪽 중앙에서 구슬이 내려온다.
- 게임판 아래에 서보모터로 설치된 막대기를 어플의 좌,우 버튼으로 조종하여 구슬을 튕겨낸다.
- 충돌 감지 센서로 공이 기둥에 부딪힘을 감지하여 해당 점수 값을 어플로 전송한다.
- ( 구슬이 기둥에 부딪히면 : LED 를 작동하여 시각적으로 표현한다. / 기둥에 설치된 모터를 작동시켜 기둥을 조금씩 움직이게 한다. / 스피커를 통해 소리를 재생한다. )
- 구슬이 게임판 하단 구멍에 떨어지면 조도 센서를 통해 감지하여 게임이 끝난다.

### 3) 게임 종료

- 합산된 최종 점수와 시간을 스마트폰 어플로 전송하여 화면에 출력한다.

## 6. 흐름도



- 6-1) 어플의 시작 버튼을 눌러 게임을 시작하면, 게임판 우측 중앙에서 구슬이 내려온다.
- 6-2) 사용자는 구슬이 바닥에 떨어지지 않도록 블루투스 통신을 통해 어플로 막대기를 조종하고, 구슬을 튕겨낸다.
- 6-3) 구슬을 튕겨내 벽/기둥과 부딪혀 점수를 획득한다.
- 6-4) 게임판 하단의 구멍에 구슬이 빠지면 조도 센서가 감지하여 게임이 종료된다.
- 6-5) 게임 종료 후, 게임판 상단 lcd 나 어플에 게임 결과가 표시된다.