

# 우리멘탈 복치

임베디드 시스템 팀프로젝트



5팀

2018152010 김지안

2018152011 김채리

2016156021 이기웅

# 목차

- 1 개발 목표 및 요구사항 분석
- 2 개발 방법 및 개발 전략
- 3 시스템 수행 시나리오
- 4 전체 소프트웨어 구조
- 5 역할 분담 및 일정 계획
- 6 구현 상의 제약 사항
- 7 실행 결과 정리



# 개발 목표 및 요구사항 분석

알 

- 게임 시작 버튼을 누르면 알 그림이 뜨고 온도는 7°C, 용존산소량은 120mg/L에서 시작
- 알 단계에서는 하나의 사망 이유가 존재
- Push Switch 버튼으로 1°C 온도 조절이 가능
- 온도를 3초마다 검사해서 적정 온도가 아닐 시에 LED를 하나씩 키고 8개가 다 켜지면 알에서 부화하지 못해서 사망
- 10~20°C 사이를 30초 동안 유지하면 알에서 부화해서 유년기로 진화



# 개발 목표 및 요구사항 분석


## 유년기

- 유년기에는 세 가지의 사망 이유가 존재
- 적정 수온 20~30°C, 적정 용존산소량 70~150mg/L를 유지해야 스트레스 지수가 상승하지 않음
- 수온과 용존산소량 모두 20초마다 랜덤함수로 값을 받아오되 받아오는 값의 범위는 수온은 10~40°C, 용존산소량은 20~150mg/L
- Push Switch 버튼으로 온도는 1°C, 용존산소량은 10mg/L씩 조절 가능
- LED로 스트레스 지수 설정하고 온도와 용존산소량을 20초마다 검사해서 적정 온도나 적정 용존 산소량이 아닐 시에 LED를 하나씩 키게 됨



# 개발 목표 및 요구사항 분석

## 유년기

- 특정 Push Switch 버튼을 클릭하면 개복치를 만질 수 있는데 만질 때마다 스트레스 지수가 상승하여 LED가 하나씩 켜짐
- LED 8개가 다 켜지면 스트레스로 인해 사망
- Push Switch에서 플래시로 지정된 버튼을 누르면 플래시 때문에 놀라서 사망
- 햇빛에 관한 Dot Matrix의 값 3개를 미리 지정해두고 1분마다 랜덤함수로 받아옴
- 햇빛은 Dot Matrix에 3가지 모양으로 출력되며 가장 강한 햇빛이 비춰지면 햇빛이 너무 강해서 사망
- 아무일 없이 2분이 지나면 노년기로 진화 

# 개발 목표 및 요구사항 분석

## 노년기

- 노년기에는 유년기의 세 가지 사망 이유에 물살을 추가해 네 가지의 사망 이유가 존재
- Step Motor로 물살의 세기를 표현하며 물살의 세기를 30초마다 랜덤함수로 받아오되 받아오는 값의 범위는 100~170으로 설정
- 물살의 세기가 150이상이면 물살이 너무 세서 사망
- 알에서 30초, 유년기에서 2분, 노년기에서 3분이 지나게 되면 자연사로 사망



## 개발 방법 및 개발 전략

- 스레드를 사용하여 여러 개의 디바이스들을 동시 제어
  - 실습실 가상머신의 코어 개수가 4개이므로 한 번에 실행시키는 스레드는 4개를 넘지 않도록 함
- 알, 유년기, 노년기로 나누어 스레드를 생성
  - 단계가 넘어갈 때마다 이전 단계의 스레드는 종료시켜 자원을 반환
- Game Start 버튼을 GUI를 통해 구현
  - Push Switch로 게임을 시작하게 될 경우, 온도 제어와 용존산소량 제어 등 Push Switch를 이용한 이벤트를 처리하는데 혼란을 줄 수 있어 game start의 버튼은 GUI를 이용하여 구현



## 개발 방법 및 개발 전략

- 코드의 구조화

- run() 함수를 생성하여 알, 유년기, 노년기로 나누어 작업을 수행하도록 해 조금 더 구조적으로 코드를 작성
- run()함수 내에서 return 값을 하나씩 지정하여, 각 값에 따라 사망의 원인을 나타내었고 main이라 할 수 있는 buttonClicked()함수에서 그 값에 따라 이미지를 바꾸어 주었다.

- 변수를 이용해서 스레드를 제어

- 전역 변수를 설정하여 각각 단계에서 한 스레드가 종료할 때 전역변수를 변경해주어 다른 스레드도 종료할 수 있게함

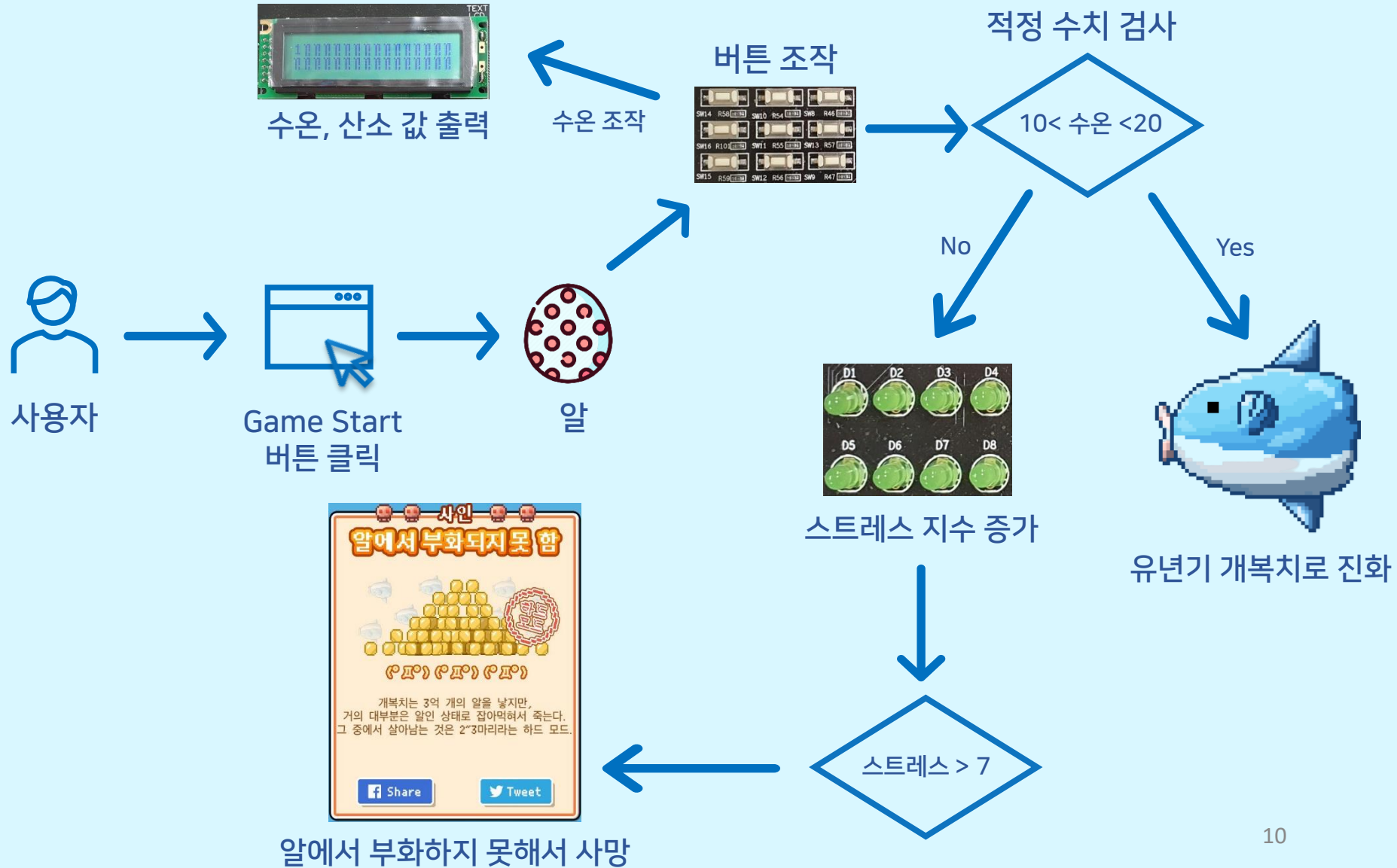




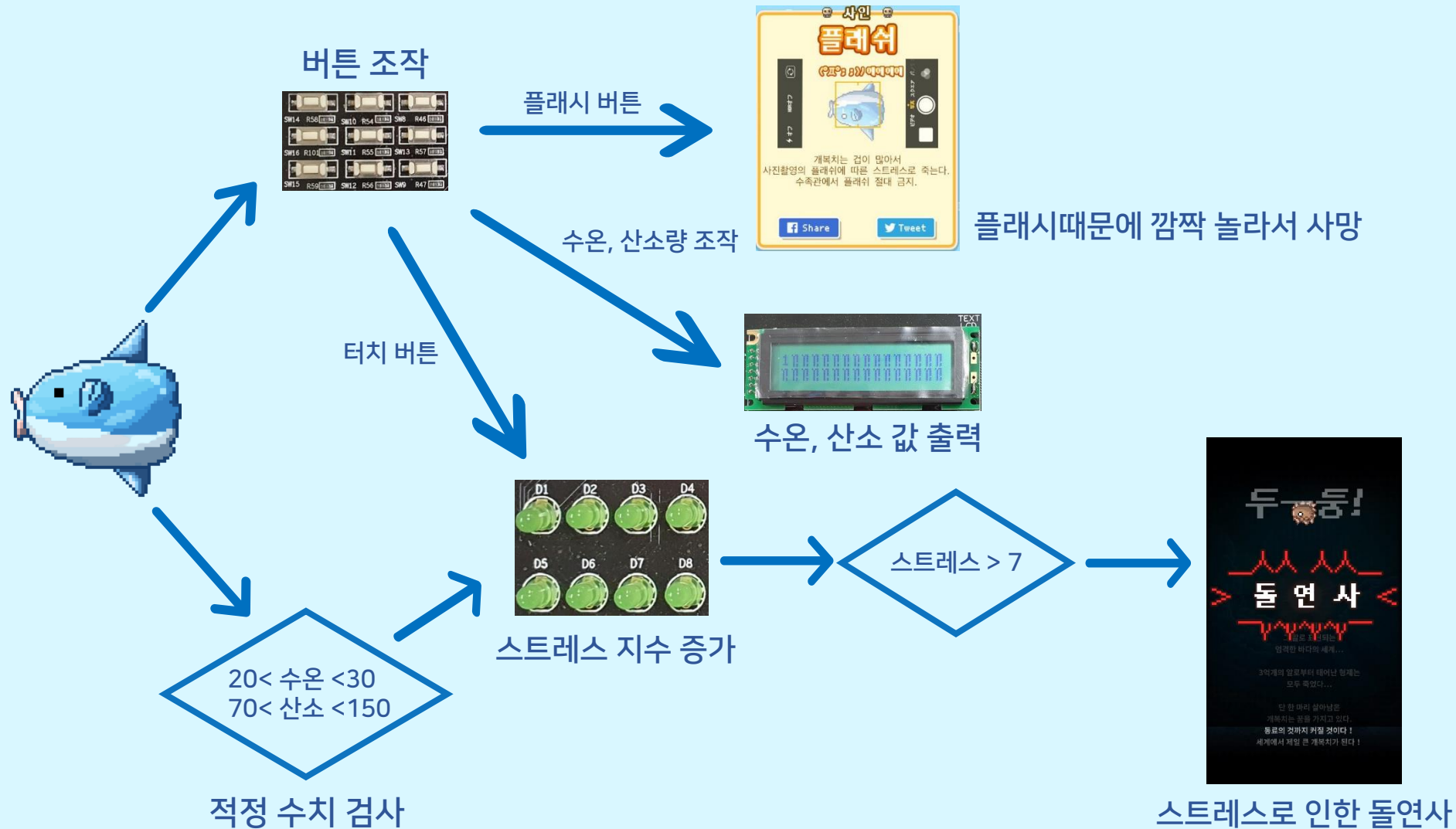
## 개발 방법 및 개발 전략

- mutex를 이용하여 여러 스레드에서 접근 가능한 temp와 oxygen변수의 데이터 보호
- 전역변수인 temp와 oxygen의 값을 여러 스레드에서 동시 접근하면 충돌이 발생하므로 mutex를 사용해 한 번에 하나의 스레드만 접근 가능하도록 해 temp와 oxygen 변수의 데이터 보호

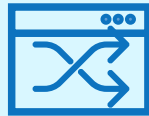
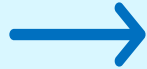
# 시스템 수행 시나리오



# 시스템 수행 시나리오



# 시스템 수행 시나리오

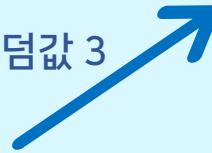


랜덤값  
(1~3)



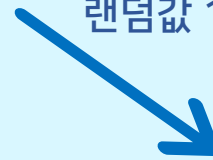
햇빛 모양 출력

랜덤값 3



햇빛이 너무 밝아서 사망

랜덤값 1,2

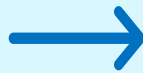


노년기 단계로 진화

# 시스템 수행 시나리오

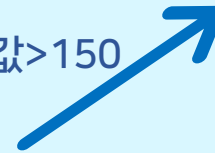


  
랜덤값  
(100~170)



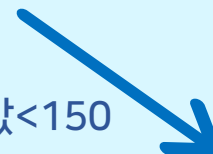
물살의 세기 출력

랜덤값 > 150



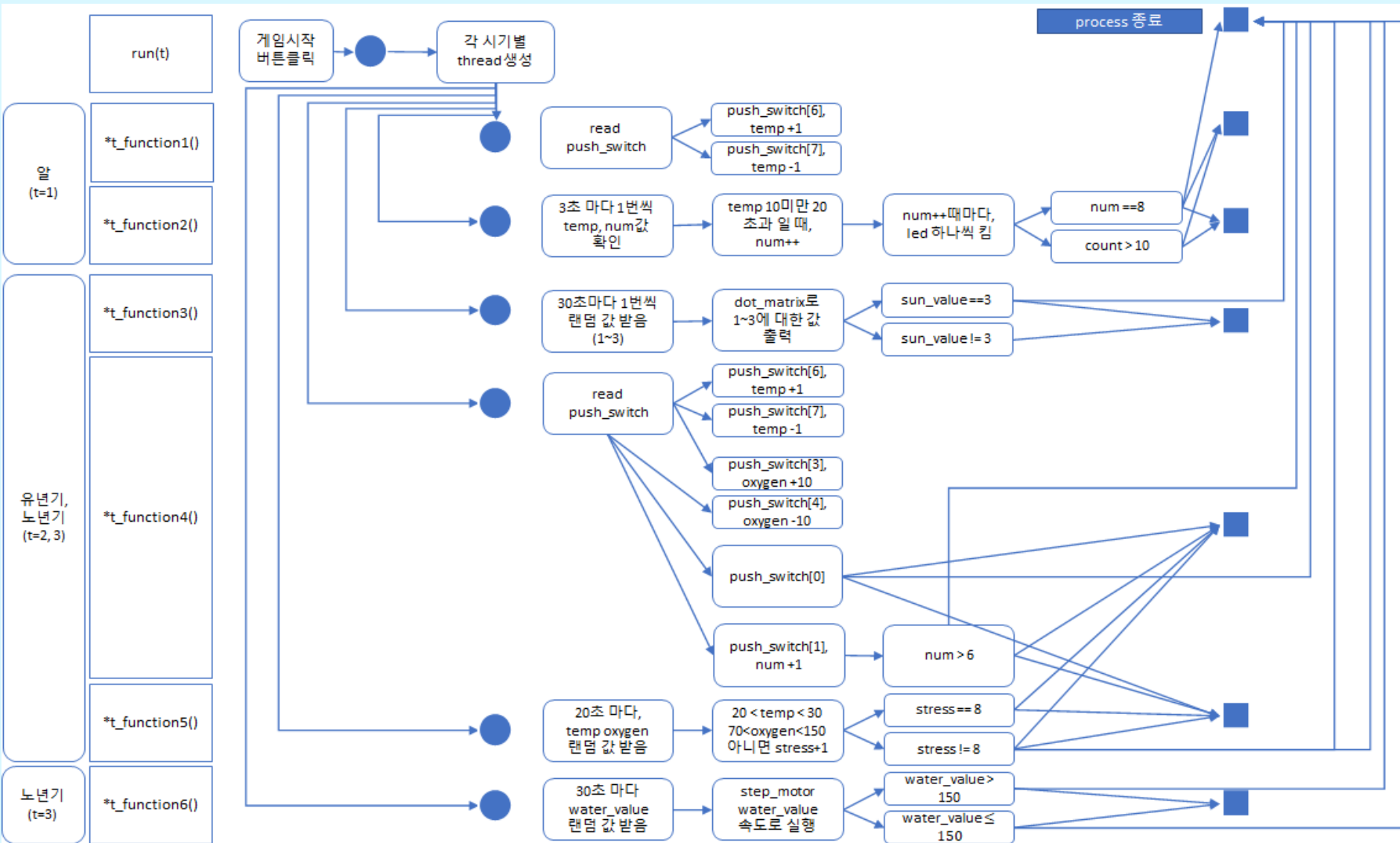
강한 물살로 인해 사망

랜덤값 < 150



자연사

# 전체 소프트웨어 구조



# 역할 분담 및 일정 계획

월	11	11	12	12
주차	3	4,5	1	2
주제 선정 및 제안서 작성				
Qt 디바이스 드라이버 소스코드 분석				
알, 유년기, 성년기 단계별 스레드 설계				
전체 코드 작성 및 이미지 삽입				

# 역할 분담 및 일정 계획

월	11	11	12	12
주차	3	4,5	1	2
김채리	<ul style="list-style-type: none"> <li>제안서 PPT 작성</li> <li>알, 성년기 시나리오작성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LED, LCD Qt 디바이스 드라이버 소스코드 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>알 스레드 작성</li> <li>메인 헤더파일 작성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전체 코드 작성</li> <li>보고서 작성</li> <li>PPT 작성</li> </ul>
김지안	<ul style="list-style-type: none"> <li>전체 시스템 수행 시나리오 작성</li> <li>사용 디바이스 정리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FND, Motor Qt 디바이스 드라이버 소스코드 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>노년기 스레드 작성</li> <li>run() 코드 작성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전체 코드 작성</li> <li>보고서 작성</li> <li>수행 시나리오 작성</li> </ul>
이기웅	<ul style="list-style-type: none"> <li>노년기 시나리오 작성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Switch, LED Qt 디바이스 드라이버 소스코드 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>성년기 스레드 작성</li> <li>메인 ui 작성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전체 코드 작성</li> <li>보고서 작성</li> <li>수행 시나리오 작성</li> </ul>



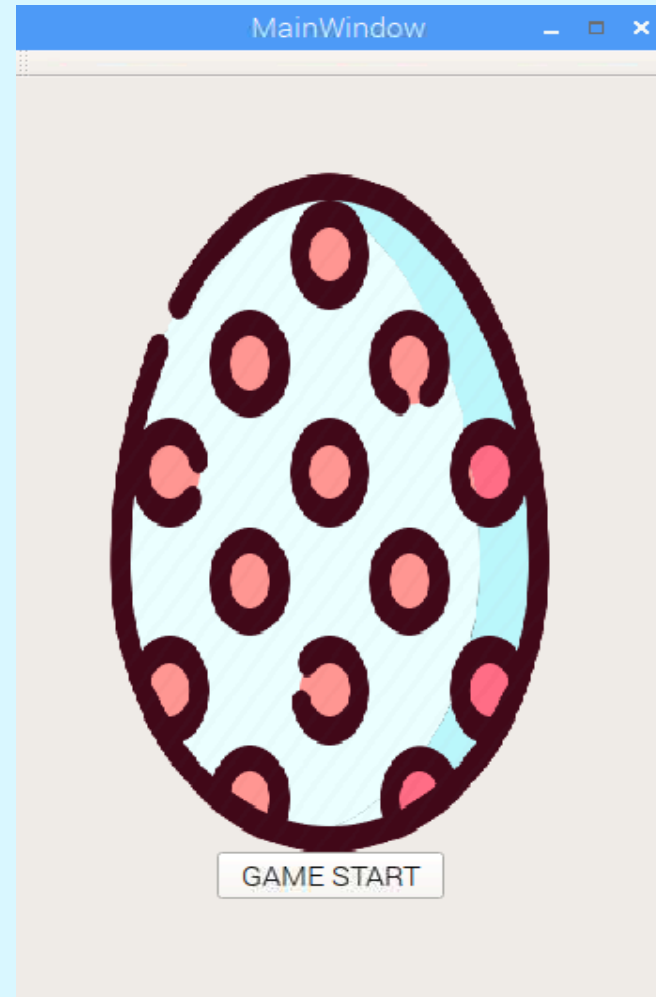
# 제약 사항

- 유년기 단계의 개복치부터는 3개의 스레드가, 노년기 단계에서는 4개의 스레드가 동시에 돌아감
- 3개의 스레드 중 하나라도 종료가 되면 나머지 2개의 스레드가 동기화되어 같이 종료되어야 함
- 현재 코드에서는 pthread\_join 함수를 호출해서 각 스레드마다 값을 반환해주며 종료
- 유년기와 노년기에서 돌아가는 스레드들 모두 pthread\_join 함수를 이용하여 값을 반환하기 때문에 값을 다 반환할 때까지 스레드가 종료되지 않음
- 모든 스레드들을 동시에 조작하기 때문에 어떤 스레드가 먼저 가장 값을 반환하는지 알 수 없고 join 함수의 순서를 임의로 조정하면 프로그램 오류가 발생
- 기간 내에 문제를 해결 하지 못하여 유년기에서는 햇빛 스레드, 노년기에서는 물살 스레드를 뺀

# 실행 결과 정리

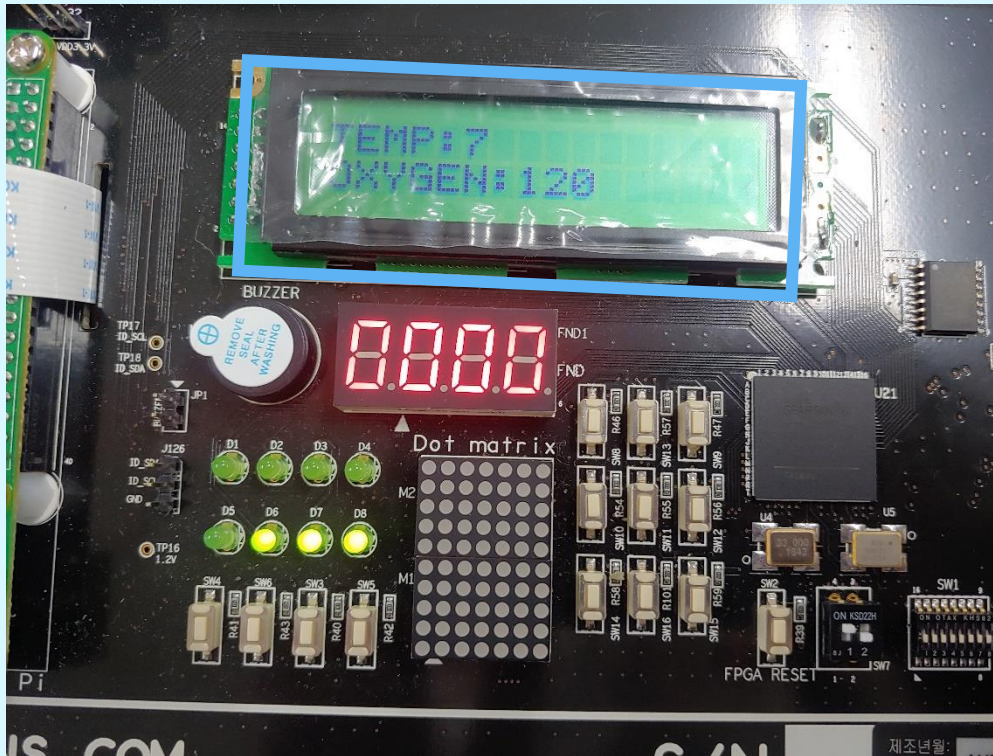


게임 시작 화면



알

# 실행 결과 정리

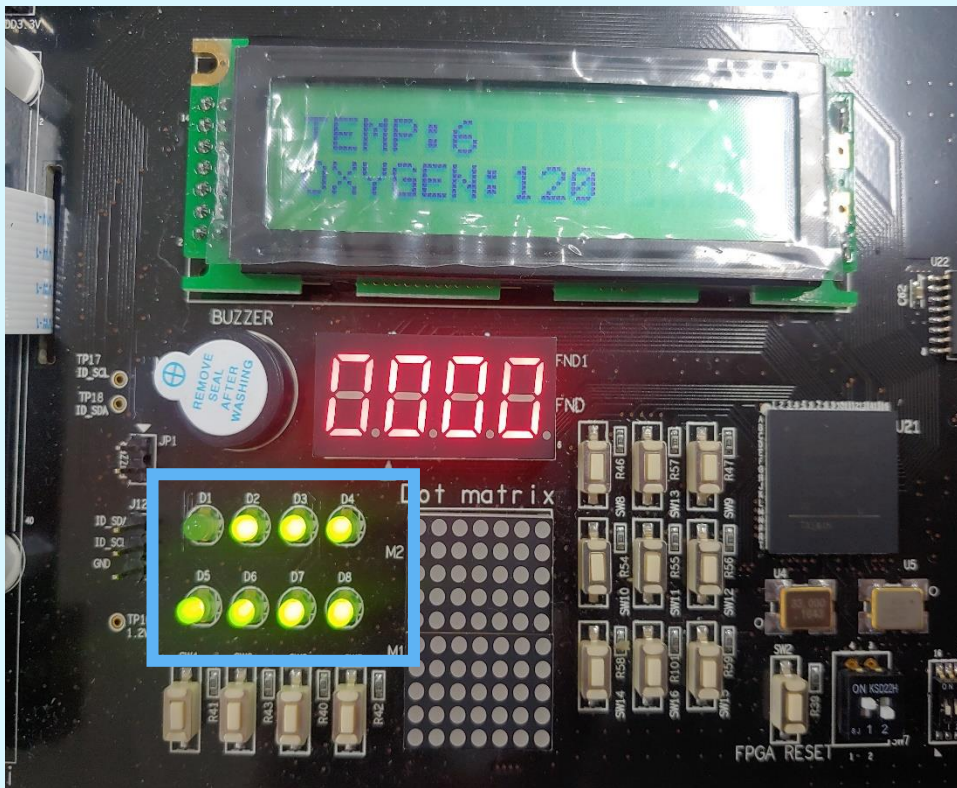


TEMP:7  
OXYGEN:120

초기 LCD 화면



# 실행 결과 정리



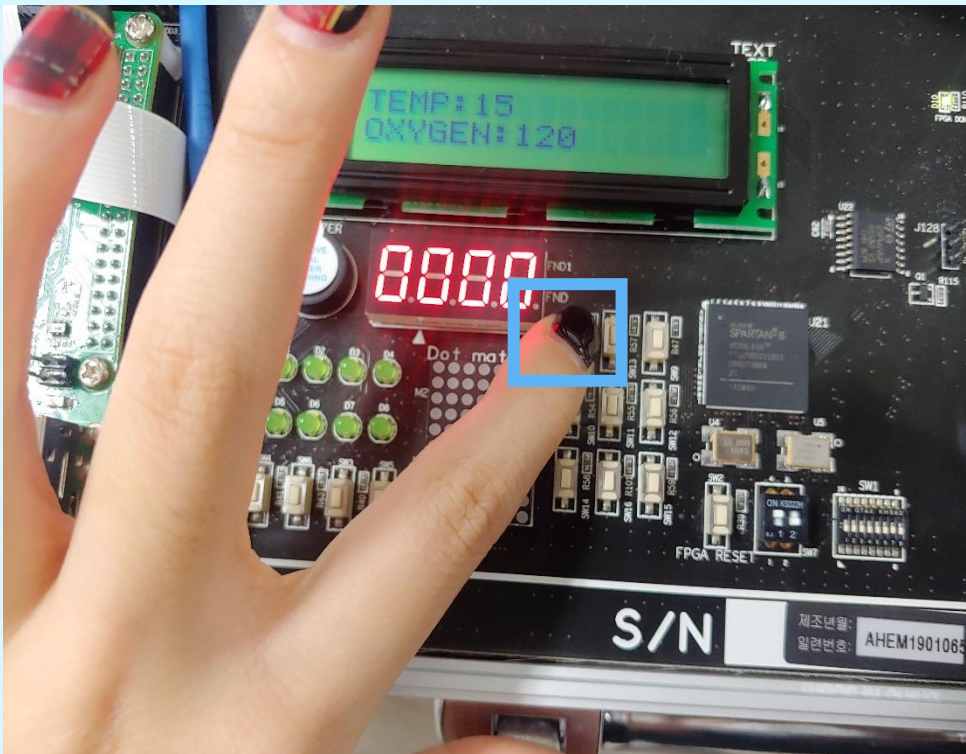
30초 동안 스트레스가 8이상 쌓여서 LED가 다켜지면 알에서 부화하지 못해서 사망

# 실행 결과 정리



30초가 지나고 알에서 부화하면 유년기 단계로 진화

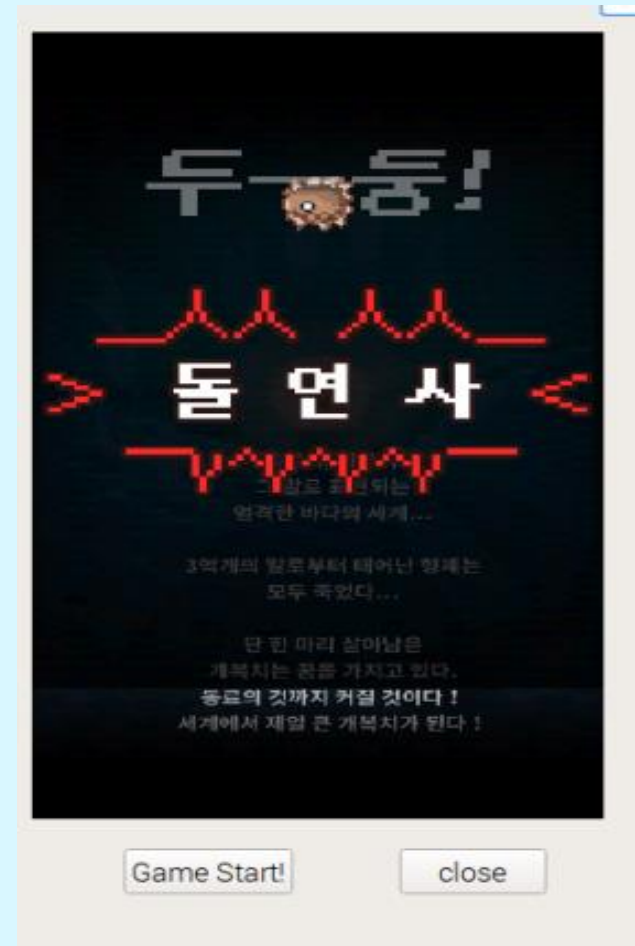
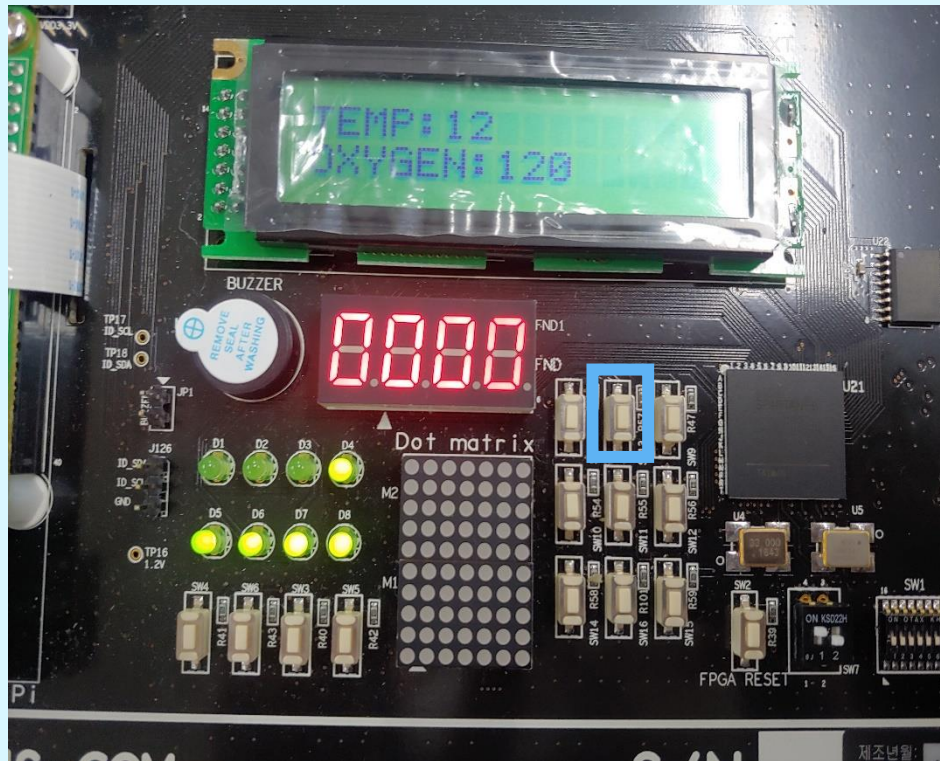
# 실행 결과 정리



플래시로 지정된 Push Switch 버튼을 누르면 플래시 때문에 깜짝 놀라서 사망



# 실행 결과 정리



개복치를 터치해서 만지거나 수온이나 산소량을 맞추지 못해서 스트레스가 쌓이면 스트레스로 인한 돌연사로 사망

# 실행 결과 정리



랜덤으로 받아온 햇빛 값에 의해  
햇빛이 너무 강해서 사망(구현하지 못함)



노년기 단계에서 랜덤으로 받아온 물살 값에 의해  
너무 물살이 빨라서 사망(구현하지 못함)



# 실행 결과 정리



유년기에서 2분이 지나면 노년기 단계로 진입



노년기에서는 유년기에서 발생한 사망이 모두 똑같이 발생할 수 있고 3분이 지나면 자연사



Thank you