

Table of Contents

HVAC: Heating, Ventilation, Air Conditioning----- 페이지 1

**Vehicle Seat: Controlling seat's position with touch screen
configuration----- 페이지 7**

3D Sensor GUI C++ Coding----- 페이지 14

< HVAC: Heating, Ventilation, Air Conditioning >

I. 구현 목적

1. 기존 전장용 HVAC 제품의 문제점

☞ 시중에 유통되는 자동차에 장착된 HVAC은 모두 버튼 형식으로 제작되어 있어 한 번 만든 제품의 설계를 변경하는 것이 어렵고, 제작 비용이 높았음

2. 사용자의 요구에 따른 맞춤 설계 및 구조 변경의 필요성

☞ 자동차에 들어가 운전자 및 탑승객의 편의를 위한 전장용 부품도 개발자와 사용자 모두에게 설계 및 조작이 용이하면서도 사용자 맞춤형 구조를 가질 수 있도록 구현해야 함

∴ 구조 및 설계 변경이 용이하게 가능하면서도 더 가볍고 저비용으로 HVAC의 기능을 모두 구현해 낼 수 있는 단순한 터치 스크린 컨트롤 패널(Control Panel) 구상

II. 사용 상의 장·단점

1. 장점

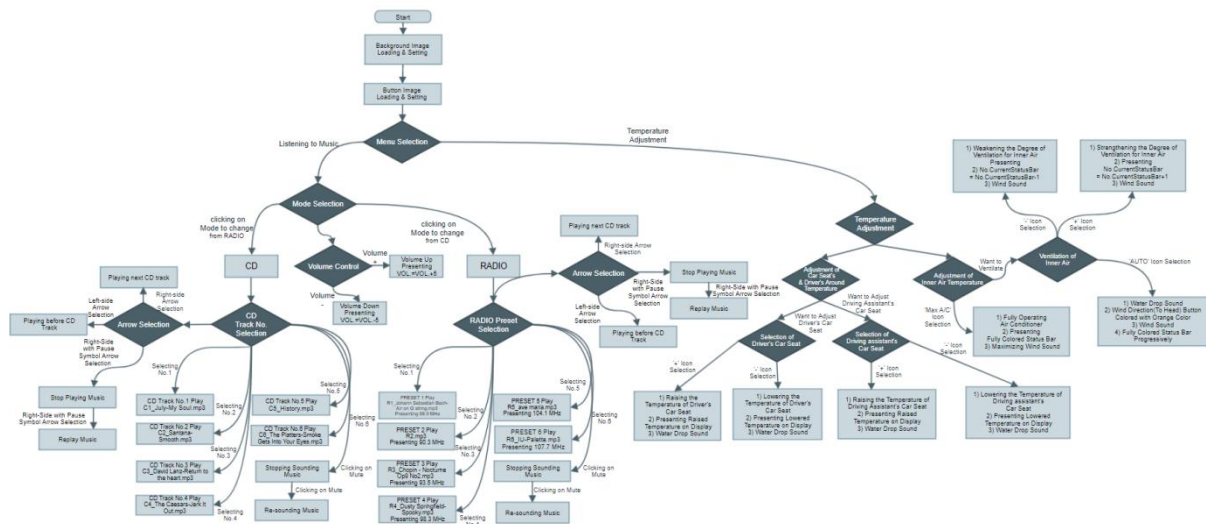
- (1) 자동차 내 탈·부착이 용이함
- (2) 저비용·고효율로 생산 및 설계 변경 가능

2. 단점

- (1) 눈·비·우박 등 기상 상태가 좋지 않을 경우 창문으로 비 등이 들어와 HVAC Control Panel의 조작에 있어 문제가 될 수 있음
- (2) 터치 패널 조작에 있어 3D 물리적인 버튼보다 사용자 조작의 오작동 확률이 있음
Touch Screen의 상태에 따라, 사용자의 작동 방식에 따라 사용자의 의도대로 조작되지 않는 경우가 있음

III. HVAC's Software Architecture

HVAC 의 작동 원리는 아래와 같다.



1) 음원 재생 기능: RADIO, CD Mode

2) 온도 조절 기능: Heat Seat(운전석·보조석 의자를 따뜻하게 함)

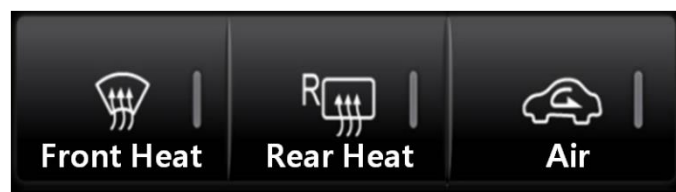
Cool Seat(운전석·보조석 의자를 시원하게 함)

A/C: Air Conditioner (자동차 내부 온도를 시원하게 함)

Max A/C: 에어컨을 최대로 작동시킴

Ventilating: 자동차 내부를 환기시킴

이 때 바람의 방향을 사용자가 원하는 방향으로 불어오도록 설정하는 기능은 아래와 같다.



IV. 새로 추가한 기능

1. 버튼 비활성화 설계

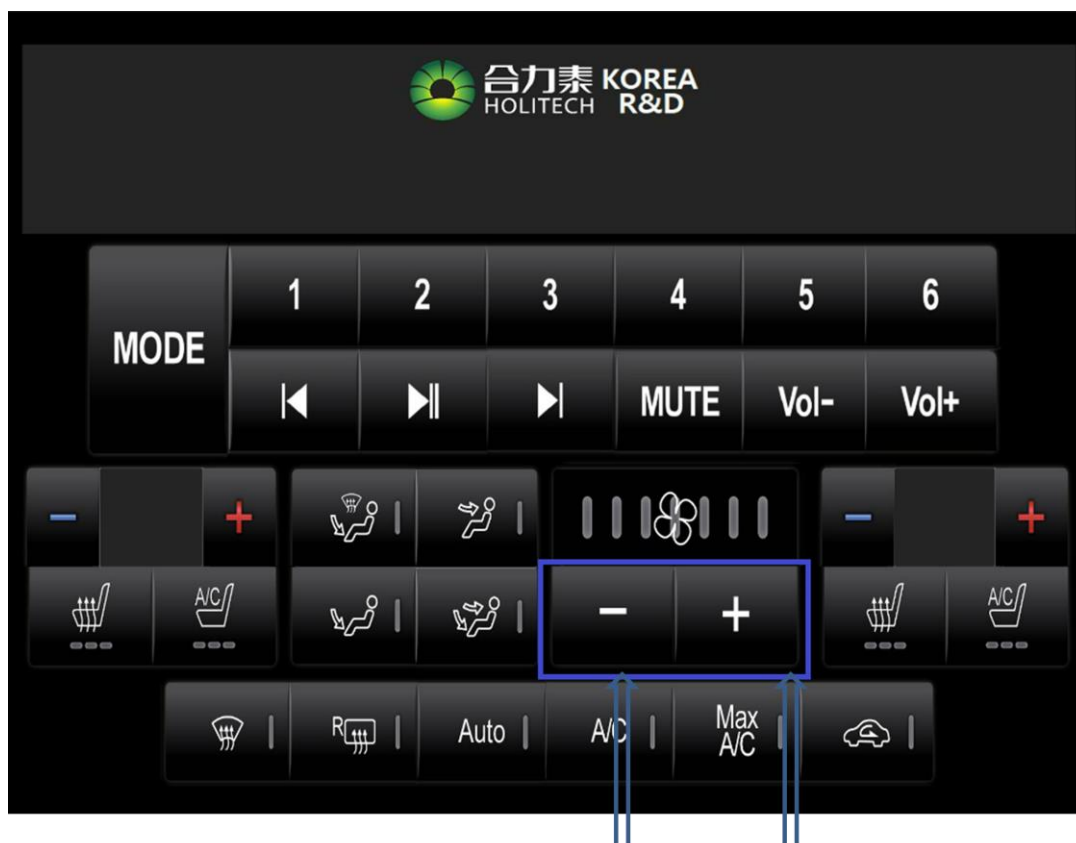
(1) MUTE키와 볼륨 조절 키(MUTE ↔ Vol+, Vol- 버튼)

MUTE 기능은 재생 시에 볼륨의 크기를 '0'으로 설정하여 소리가 안 들리도록 하여 재생하도록 하는 것으로 재생기능을 멈춰버리는 '일시 정지' 기능과는 다른 것이다. MUTE 기능이 실행되면 볼륨은 0값으로 설정되므로 이 상태에서 볼륨을 조절하는 것은 의미가 없다. 따라서 MUTE 기능이 동작되면 VOLUME Control 버튼 (Vol-, Vol+ 버튼)을 비활성화시켜 볼륨 컨트롤 기능을 동작시킬 수 없도록 하였다.

이러한 버튼 비활성화 기능은 Mute 설정을 해제하면 다시 버튼 활성화 상태로 돌아와 볼륨 컨트롤 버튼을 정상적으로 동작할 수 있게 한다.

(2) Auto키와 바람 세기 조절 키(Auto ↔ VenPlus(+), VenMinus(-) 버튼)

본 작업에서 바람 세기를 조절하기 위한 하단의 파란색 상자로 표시한 버튼들을 각각 VenPlus, VenMinus로 설정하였다.



VenMinus VenPlus

Auto 기능을 작동시키면 상기 버튼들의 위에 있는 Ventilating Status Bar의 색깔이 아무것도

칠해 지지 않은 0단계(바람이 꺼진 단계, 초기화 상태)에서 7단계까지(Max A/C 상태, 에어컨 최대로 가동시킨 상태, 최대출력)까지 모두 나타나는 Status Bar 전환 애니메이션(라이브러리에 gif 파일 제작해 로드시킴) 효과를 넣은 상태로, 이 기능이 구동되는 상태에서 Ventilating 세기를 조절하면 안 된다. 따라서 Auto 버튼을 활성화시키면 VenMinus, VenPlus 버튼은 이벤트를 제거하여 작동되지 않도록 하고(removeEventListener 내장함수 사용) Auto 기능을 끄면 다시 위의 두 개의 버튼이 동작하도록(addEventListener 내장함수 사용) 구현하였다.

2. Max A/C와 A/C 기능의 동작

(1) Max A/C 기능의 활성화와 A/C 버튼과의 관계 재설정

C++로 구현한 HVAC은 Max A/C 버튼을 클릭하면 A/C 버튼이 같이 켜지도록 하는 구성이었다. 그러나 A/C기능은 꺼져 있는 에어컨을 세기를 조절하여 동작시키는 에어컨의 전원 켜기 기능이 있는 반면(초기 에어컨 세기 설정 값: 4, Ventilating Status Bar에는 4개의 막대가 칠해져 있는 이미지로 구현함) Max A/C 기능은 A/C가 켜져 있을 때는 그 세기를 4에서 7로 전환시켜 주는 세기 제어 기능을, A/C가 켜져 있지 않을 때는 가장 센 세기로 A/C의 전원을 켜는 기능을 가지고 있다.

(2) Max A/C 기능의 비활성화와 A/C 버튼의 활성화

C++로 구현한 HVAC은 Max A/C 버튼을 클릭하면 A/C 버튼이 같이 켜지도록 하는 구성이었다. 그러나 A/C를 동작시키는 것과 Max A/C 기능을 작동시키는 것은 별개의 개념이기 때문에(에어컨을 켜다고 해서 항상 최대 세기로 켜지는 않기 때문) A/C 버튼이 눌린 상태에서 Max A/C 버튼을 누르면 A/C 버튼은 꺼지도록(마찬가지로 Max A/C 버튼이 눌린 상태에서 A/C 버튼이 눌리면 Max A/C 버튼은 꺼지도록) 구현하였다.





3. Auto 기능과 Max A/C, A/C 기능의 동작

(1) Auto 기능과 Max A/C, A/C 기능의 반전

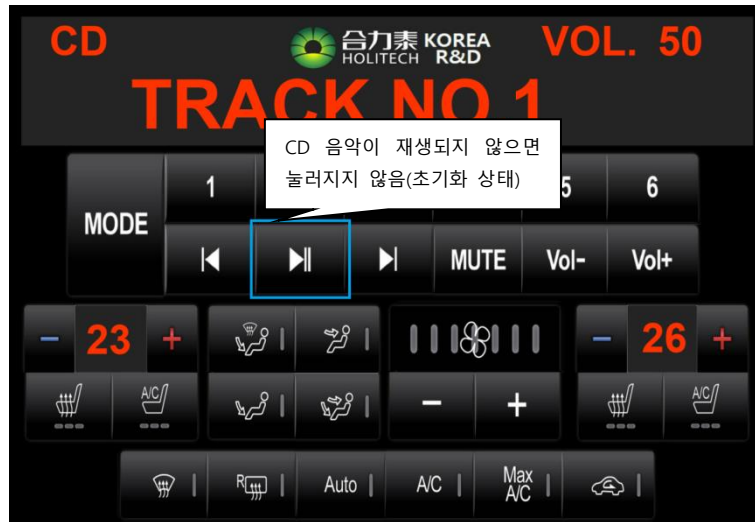
Auto 기능을 켜 후 A/C 기능을 켜게 되면 Auto 기능이 꺼지고 A/C 기능이 켜지게 된다. 이는 Auto 기능을 켜 후 Max A/C 버튼을 눌렀을 경우에도 마찬가지이다.



4. 일시 정지 버튼과 음악 재생과의 관계

(1) 초기 설정: 일시 정지 버튼 비활성화

HVAC 화면에서 아래의 버튼은 일시 정지 기능만을 구현했다. 따라서 음악이 재생 중이 아니라면 본 기능은 동작되어서는 안 되므로 초기 값을 removeListener 내장 함수를 이용하여 버튼 기능이 동작하지 못하도록 함



또한 일시 정지 기능을 구동시켜 상기 버튼이 켜진 후에 Preset 번호를 바꾸면 일시 정지 기능은 꺼지도록 모든 Preset 버튼에 조건문을 삽입함
(조건문 형식: if(IsPlayStop == true) PlayStopOnClick(e);)



(2) RADIO 모드인 경우: 일시 정지 버튼 비활성화

∴ 라디오는 방송에서 주파수에 맞게 현재 방송 중인 내용이 들려지므로 일시 정지 기능을 적용할 수 없음



<Vehicle Seat: Controlling seat's position with touch screen configuration>

I. 구현 목적

1. 기존 차량용 시트의 위치 조절 방법의 문제점

☞ 시중에 유통되는 자동차에 장착된 의자 위치 조절 장치는 모두 의자의 몸체 측면에 붙어 있는 구성으로 사용자가 원하는 위치에 맞추어 세밀하게 그 위치를 조작하는 것이 어려움

2. 사용자의 요구에 따른 맞춤 설계 및 구조 변경의 필요성

☞ 운전자 및 탑승객의 편의를 위한 전장용 부품도 개발자와 사용자 모두에게 설계 및 조작이 용이하면서도 사용자 맞춤형 구조를 가질 수 있도록 구현해야 함

∴ 구조 및 설계 변경을 용이하게 할 수 있으면서 더 가볍고 저비용으로 차량 내 시트의 위치조절 기능을 모두 구현해 낼 수 있는 단순한 터치 스크린 컨트롤 패널(Control Panel)에 대한 요구가 높아짐

II. 사용 상의 장·단점

1. 장점

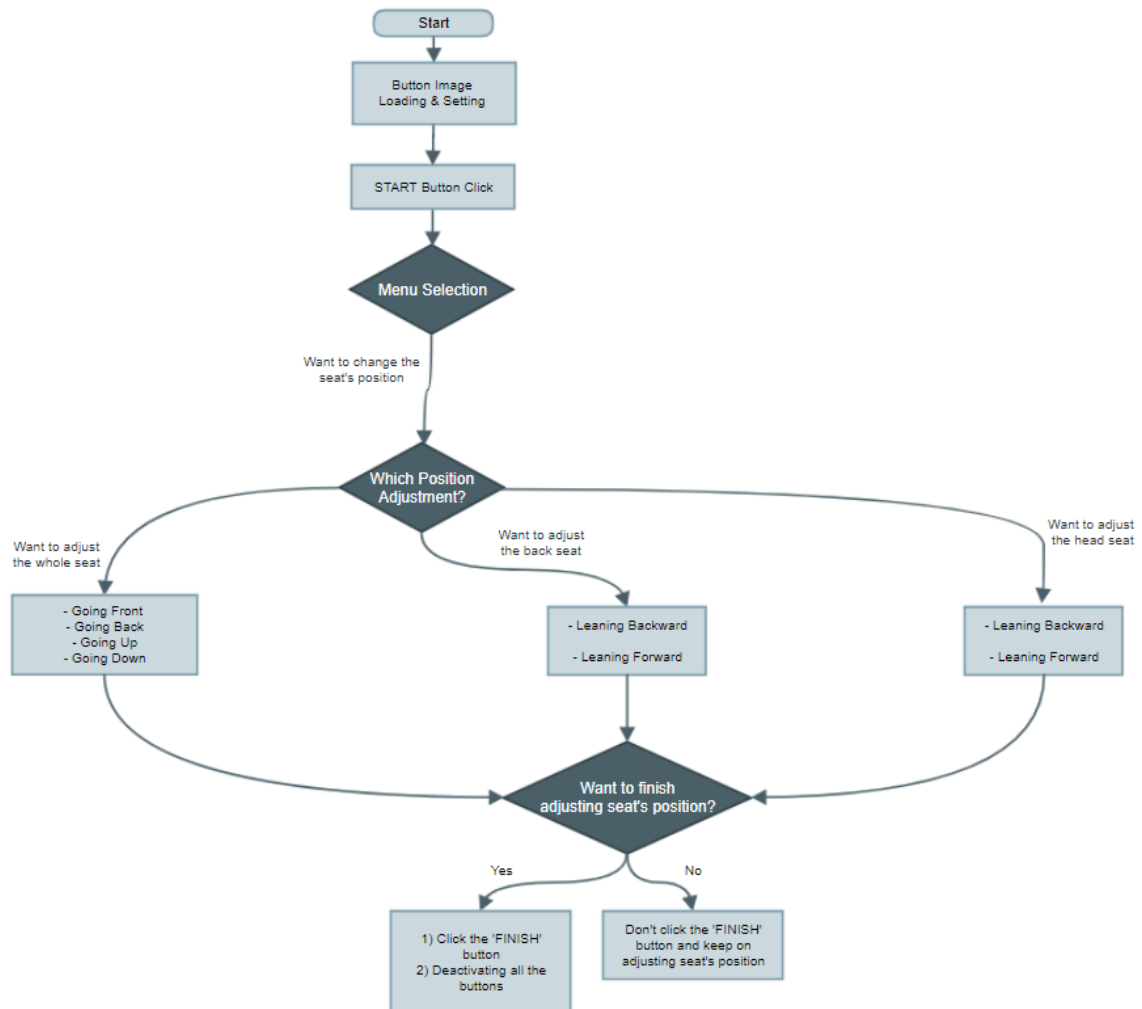
- (1) 자동차 내 탈·부착이 용이함
- (2) 저비용·고효율로 생산 및 설계 변경 가능
- (3) 현재 의자의 위치가 어떻게 배치되어 있는지 스크린으로 확인하면서 위치 조작이 가능함

2. 단점

- (1) 눈·비·우박 등 기상 상태가 좋지 않을 경우 창문으로 비 등이 들어와 Vehicle Seat의 조작에 있어 문제가 될 수 있음

(2) 터치 패널 조작에 있어 3D 물리적인 버튼보다 사용자 조작의 오작동 확률이 있음
 ∴ Touch Screen의 상태에 따라, 사용자의 작동 방식에 따라 사용자의 의도대로 조작되지 않는 경우가 있음

III. Vehicle Seat's Software Architecture



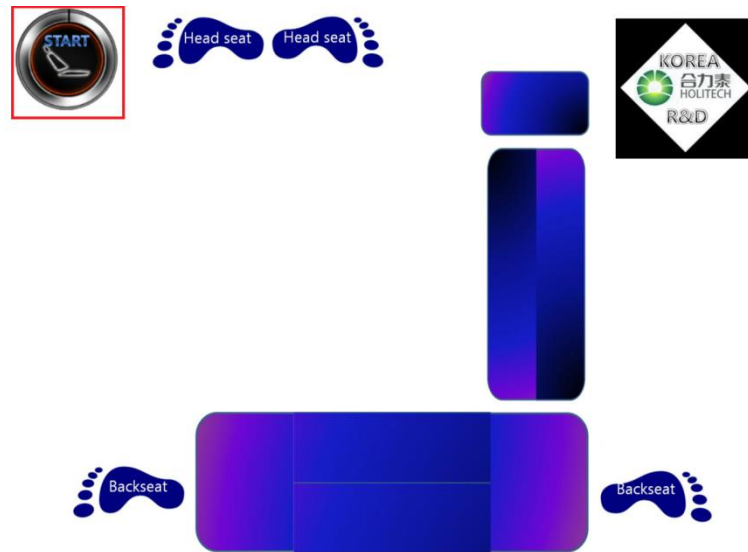
IV. 구현된 기능

1. 초기 설정: 버튼 비활성화 설계

(1) 버튼 활성화를 위한 START 버튼

아래의 그림은 Animate CC로 구현한 Vehicle Seat이다. 빨간색 상자 안의 START 버튼을 클릭하기 전에는 Vehicle Seat를 움직이게 하는 모든 버튼을 비활성화 상태로 만들어 놓았다.

이는 Vehicle Seat 위치 조작 버튼이 사용자의 의도와 다르게 눌러지는 경우에 실제 시트의 위치가 변경되는 불편함을 방지하기 위함이다.



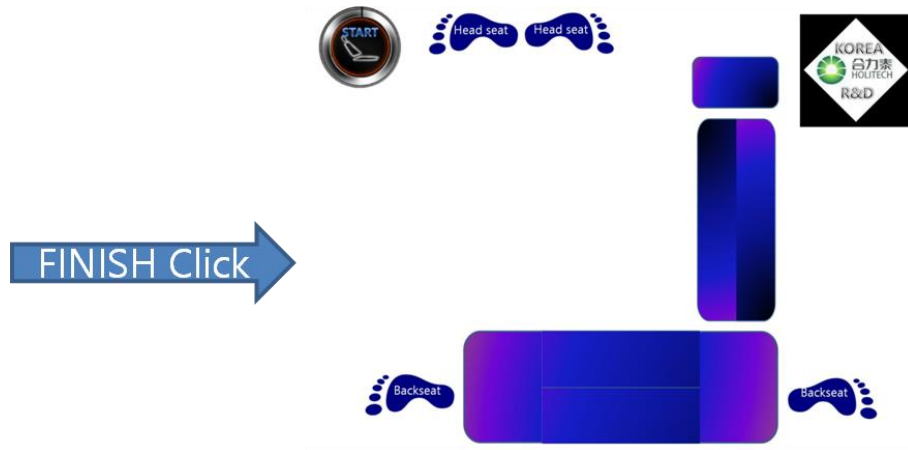
본 기능의 구현을 위해 ActionScript 3.0에서 각 버튼의 속성 mouseEnabled, mouseChildren 속성 값을 조정하였다.

START 버튼을 누르기 전의 초기 상태에는 각 버튼의 mouseEnabled, mouseChildren 값이 false이며(true이면 버튼이 동작하고, false이면 버튼이 동작하지 않음), START 버튼을 누른 후에는 모든 버튼을 동작시켜 주어야 하므로 mouseEnabled, mouseChildren 값을 true로 설정하였다.

(2) START 버튼 누른 후에 FINISH 버튼의 등장

사용자가 의자의 위치를 원하는 대로 조작하였다면 그 조작된 위치를 고정시켜 놓아야 한다. 이 기능을 구현하기 위해 START 버튼을 누름과 동시에 FINISH 버튼이 보이도록 하였으며 FINISH 버튼을 누르면 다시 START 버튼이 보이면서 모든 버튼이 비활성화 상태가 된다.





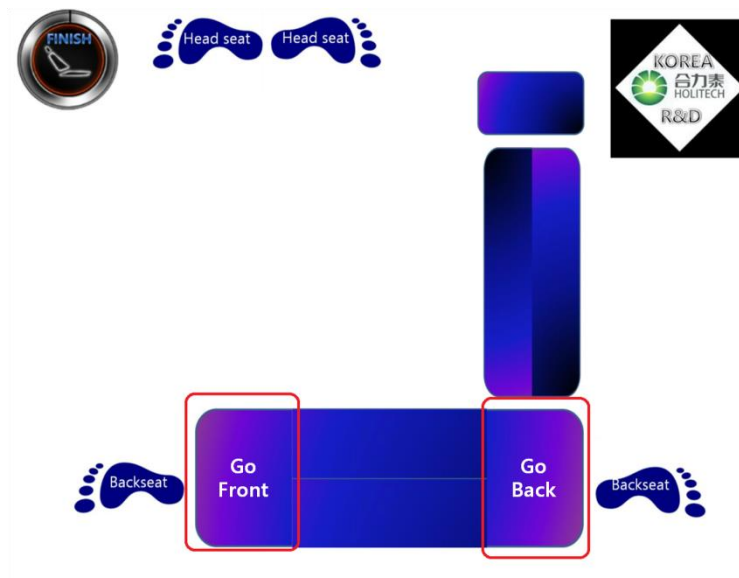
2. 시트의 위치 이동

시트의 이동은 모든 움직임에 이동 가능한 값을 설정하여 그 값이 넘어가면 더 이상 그 방향으로의 이동이 동작되지 않도록 조건 절 if문을 삽입해 구현하였다.

(1) 앞, 뒤로 위치 이동

시트의 위치를 앞, 뒤로 이동하고 싶다면 아래의 버튼을 클릭하면 된다.

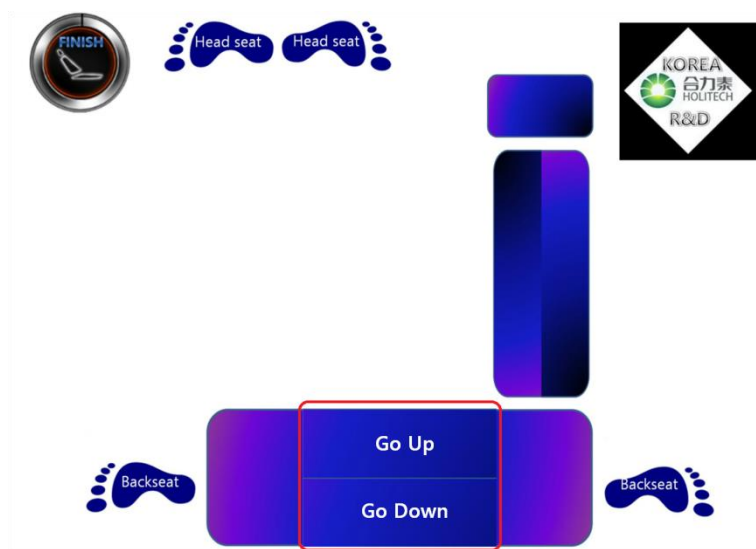
앞으로 이동: Go Front 부분
뒤로 이동: Go Back 부분



(2) 위, 아래로 위치 이동

시트의 높낮이를 조절하고 싶다면 아래의 버튼을 클릭하면 된다.

위로 이동: Go Up 부분
아래로 이동: Go Down 부분

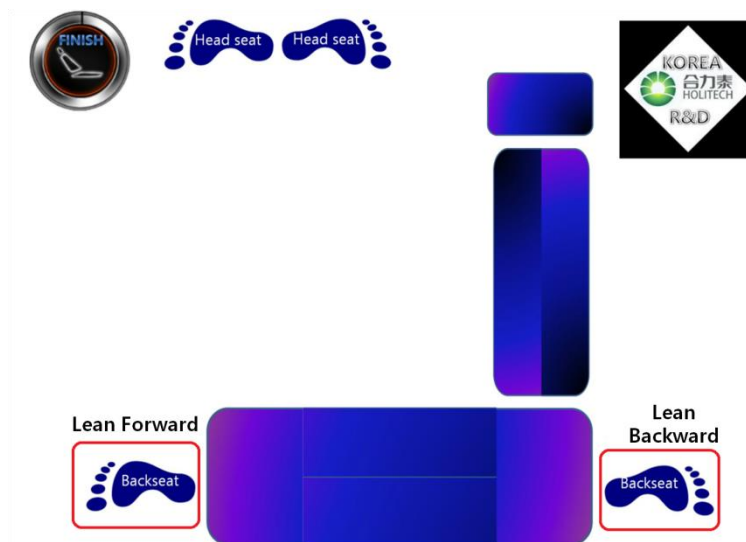


3. 시트의 각도 조절

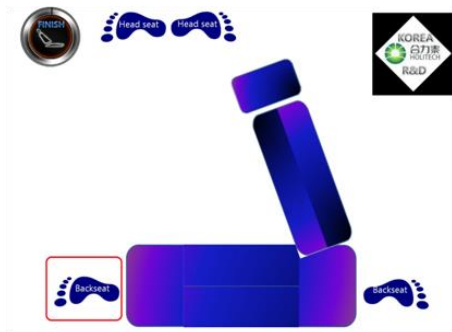
시트의 각도조절은 시트의 위치 이동과 마찬가지로 모든 각도 변화에 최대 각도 값을 설정하여 그 값이 넘어가면 더 이상 각도 변화가 없도록 조건 절 if문을 삽입해 구현하였다.

(1) 등받이 시트의 각도 조절

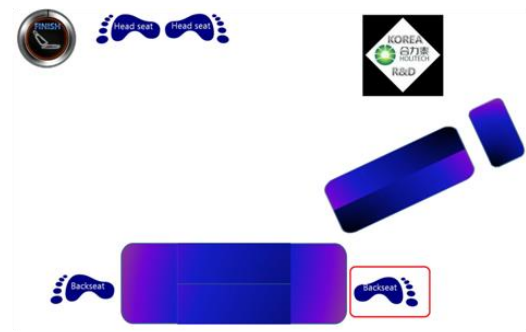
등받이 시트의 각도 조절은 하단에 표시한 버튼 'Back seat' 버튼을 클릭함으로써 구현할 수 있다. 왼쪽에 있는 버튼이 등받이 시트를 앞으로 기울어 지도록, 오른쪽에 있는 버튼이 뒤쪽으로 기울어 지도록 구현하였다.



Back seat 버튼을 클릭하면 등받이 시트의 각도가 아래와 같이 변화한다.



왼쪽 Back Seat 버튼 클릭 후의 변화

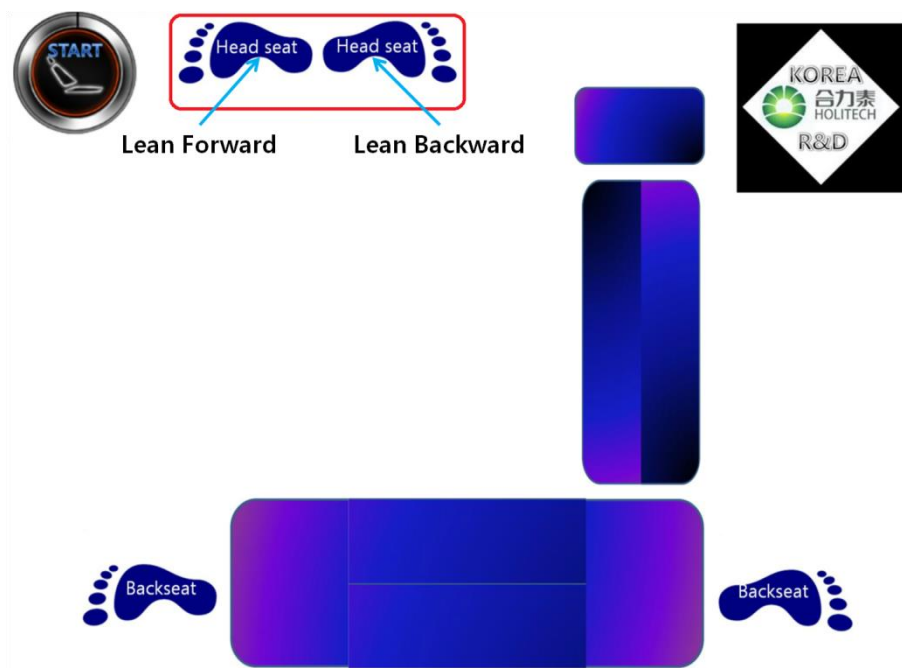


오른쪽 Back Seat 버튼 클릭 후의 변화

(2) 헤드 시트의 각도 조절

헤드 시트의 각도 조절은 하단에 표시한 버튼 'Head seat' 버튼을 클릭함으로써 구현할 수 있다. 왼쪽에 있는 버튼을 클릭하면 헤드 시트를 앞으로 기울어 지도록, 오른쪽에 있는 버튼을 클릭하면 헤드시트가 뒤쪽으로 기울어 지도록 구현하였다.

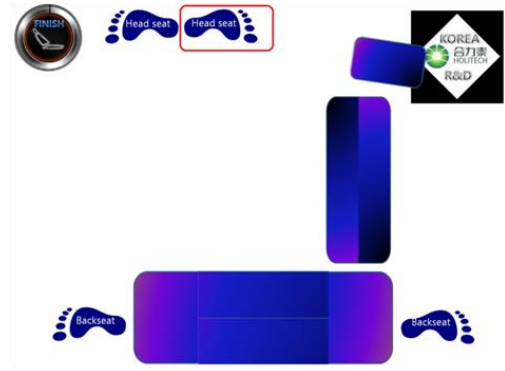
그러나 실질적으로 등받이 시트보다 헤드 시트의 움직임이 클 수 없으므로 각 버튼을 클릭할 때마다 변화하는 각도의 변이 량과 최대로 기울일 수 있는 각도 값 모두 등받이 시트보다 작게 구현하였다.



Head Seat 버튼을 클릭하면 목 받침 시트의 각도가 아래와 같이 변화한다. 다만 등받이 시트보다는 각도의 움직임이 많이 제한적이라는 것을 확인할 수 있다.



왼쪽 Head Seat 버튼 클릭 후의 변화



오른쪽 Head Seat 버튼 클릭 후의 변화

< 3D Sensor GUI C++ Coding >

I. 구현 목적

1. ON/OFF Mode의 쉬운 판단

☞ 3D Sensor의 경우 물체가 센서에 접근하게 되면 입력 값으로 1을, 물체의 접근이 없으면 입력 값으로 0을 읽어 들이게 된다. 이를 시각적인 이미지로 표현해 3D Gesture Sensor의 기능을 구현하면 사용자 입장에서 ON/OFF 상태 변화를 파악하는데 용이하며 단순 수치데이터로 표현되는 것보다 사용자에게 인지 되기 쉽다.

2. 사용자의 편의성을 고려한 GUI 설계

☞ 3D Sensor의 작동에 있어서 사용자가 의도하지 않았음에도 물체가 센서 근처에 가게 되면 ON mode로 동작하게 되는 불편함을 방지하기 위해 Data Read를 Enabled한 상태로 설정하지 않으면 센서 자체가 작동하지 않도록 하였고, 사용자가 원하는 시간만큼(10초, 30초, 1분, 5분, 항상 읽어 들이기) 데이터를 읽어 들이도록 하여 사용자 관점에서 그의 필요에 따라 GUI를 구현하여 3D 센서 제어에 편리성을 도모하였다.

II. 사용 상의 장·단점

1. 장점

- (1) 3D Sensor의 작동 여부, 작동 시간, ON/OFF 모드를 표시하는 방법에 대한 조작이 가능함
- (2) 사용자의 요청에 따라 쉬운 GUI 설계 변경 가능

2. 단점

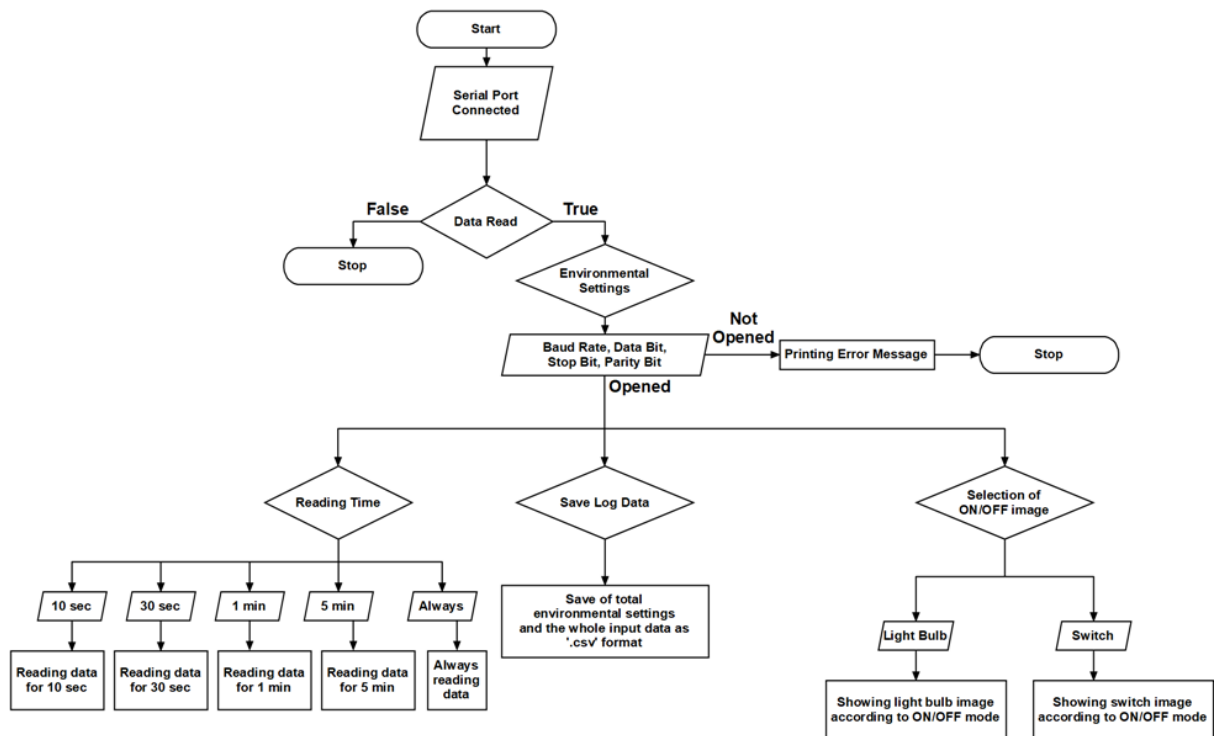
- (1) 현재 연결한 3D Sensor의 경우 0 또는 1 이렇게 두 가지 입력 값밖에 들어오지 않으므로 센서에 근접한 위치로의 거리, 각도 등의 측정이 어려움
- (2) 환경 설정 시에 활성화 포트를 읽어 들이는 구성이 아니고 사용자가 활성화

포트를 찾아 선택해야 하는 구성을 취하므로 조작이 불편함
(이를 개선한 프로그래밍은 추후 진행 예정)

(3) Baud Rate 설정에 따라 그대로 작동되는지 검증이 이루어지지 않았음 (추후 진행 예정)

III. Software Architecture with Flowchart

본 GUI 프로그램의 작동 원리를 Flowchart 로 나타낸 결과는 아래와 같다.

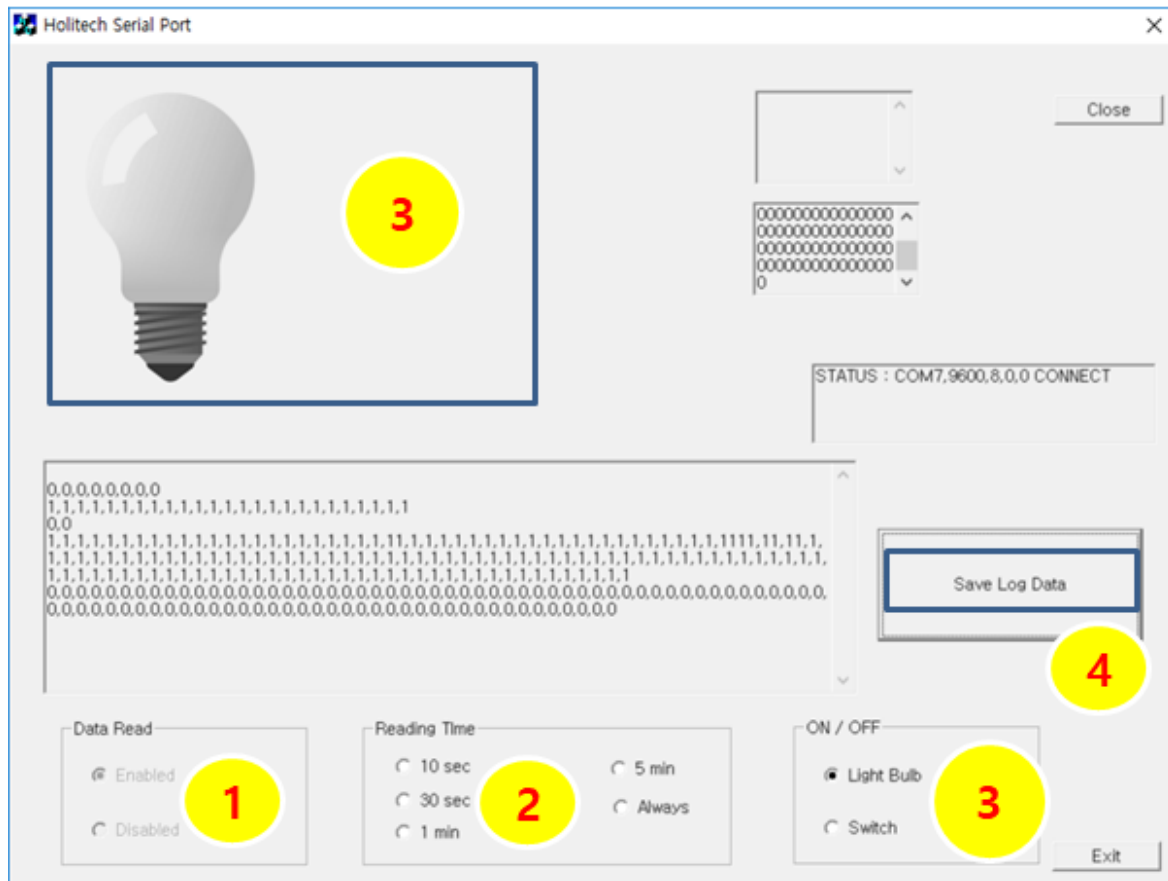


각 Group Box 의 기능은 flowchart 에서 의사 결정을 나타내는 마름모 안에 기재하였다.

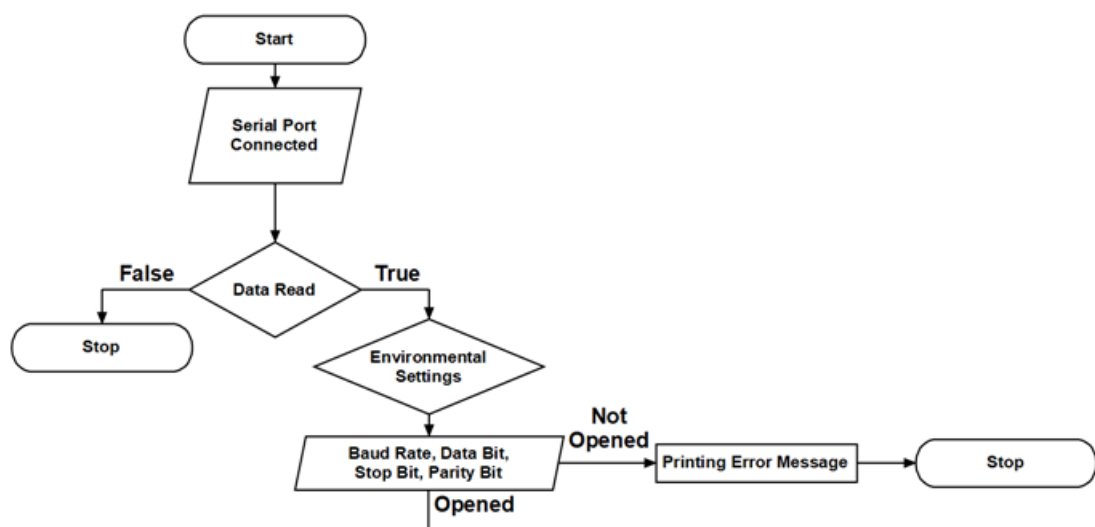
모든 그룹 박스는 하나의 모드만 선택할 수 있도록 라디오 버튼으로 구현하였다.

IV. GUI Group Box 내의 기능 설명

하기 이미지에 표시한 번호 대로 각 기능을 기재하였다.



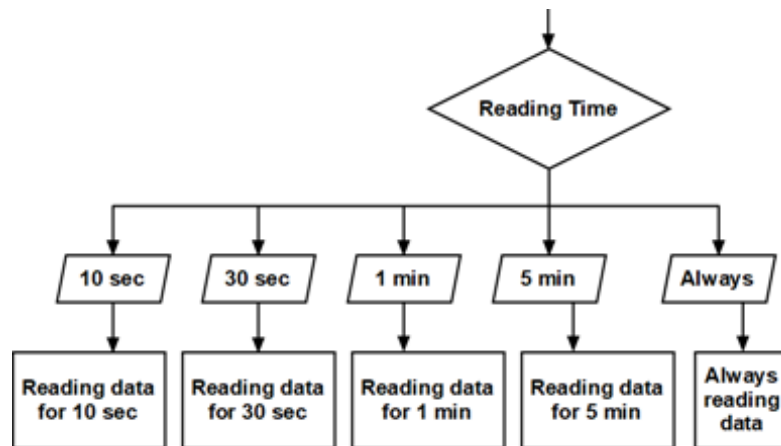
1. Data Read



데이터를 읽어 들이도록, 즉 데이터를 Enabled 혹은 Disenabled 두 가지 중의 한 가지 모드를 선택하도록 구현하였고, Enabled 모드로 선택되어 있어야 데이터를 읽어 들이는 것이 가능하다.

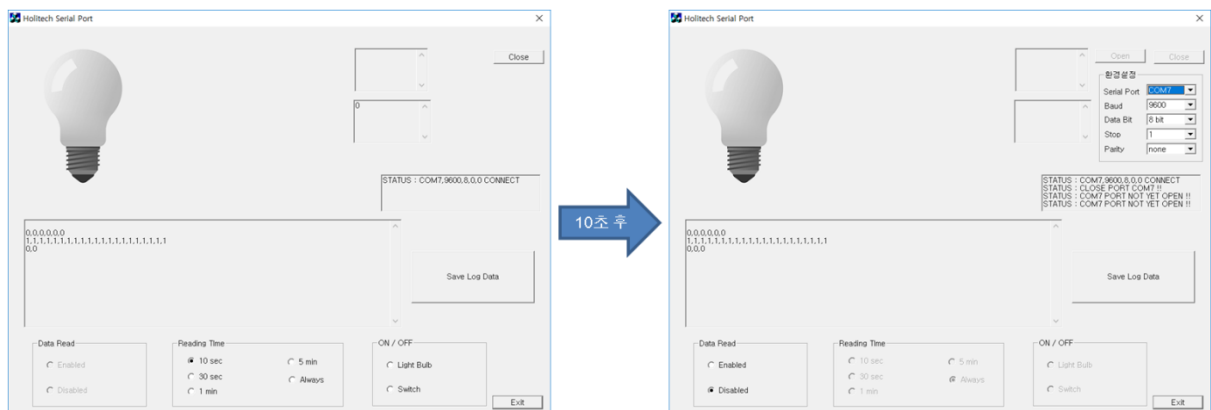
Data Read 가 Enabled 로 설정된 뒤에 아래의 기능들을 선택하는 작업이 가능하다.

2. Reading Time

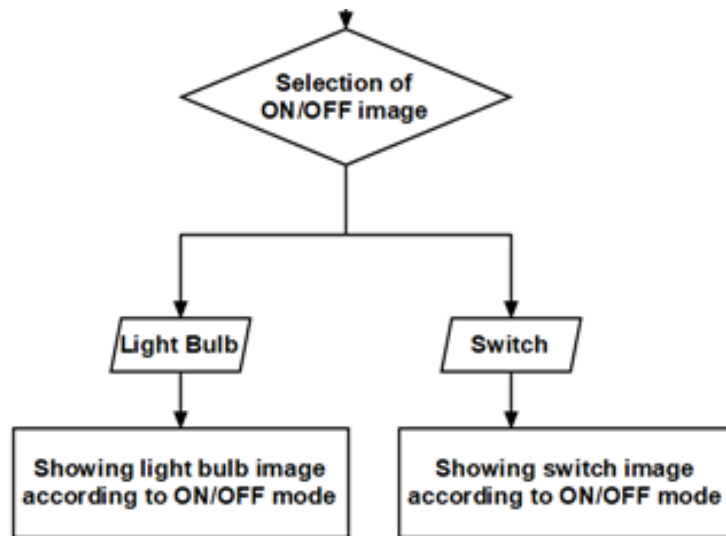


데이터를 읽어 들이는 시간을 사용자가 설정하는 그룹박스이다. 10 sec, 30 sec, 1 min, 5 min, Always 이렇게 다섯 개의 항목 중 하나 선택 가능하다. 10 sec 의 경우 10 초 동안만 데이터를 읽어 들인다. 나머지 기능도 마찬가지이다. 라디오 버튼으로 설정한 시간만큼만 데이터를 읽어 들인다.

Data Read 를 Enabled 상태로 선택하고 Reading Time 을 10 초로 설정한 후 프로그램을 구동시키면 다음과 같이 10 초 후에 포트가 닫히면서 더 이상 데이터를 읽어 들이지 않도록 구현하였다.



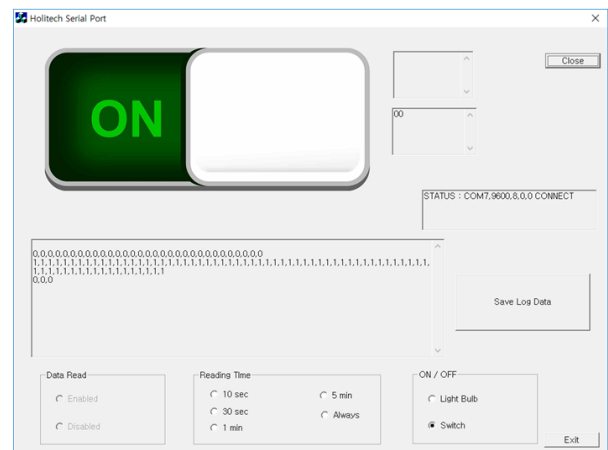
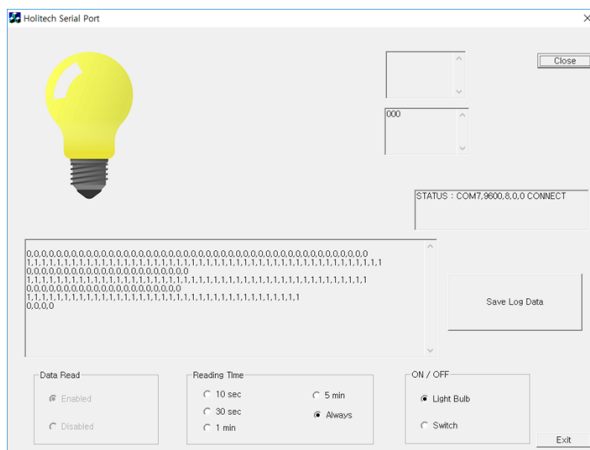
3. ON/OFF



ON/OFF 이미지를 설정 가능하도록 한 라디오 버튼으로 Switch 로 설정하면 Switch 이미지로 센서의 ON/OFF 여부를 확인할 수 있고, Light Bulb 로 설정하면 전구의 켜짐과 꺼짐으로 센서의 ON/OFF 여부를 확인할 수 있다.

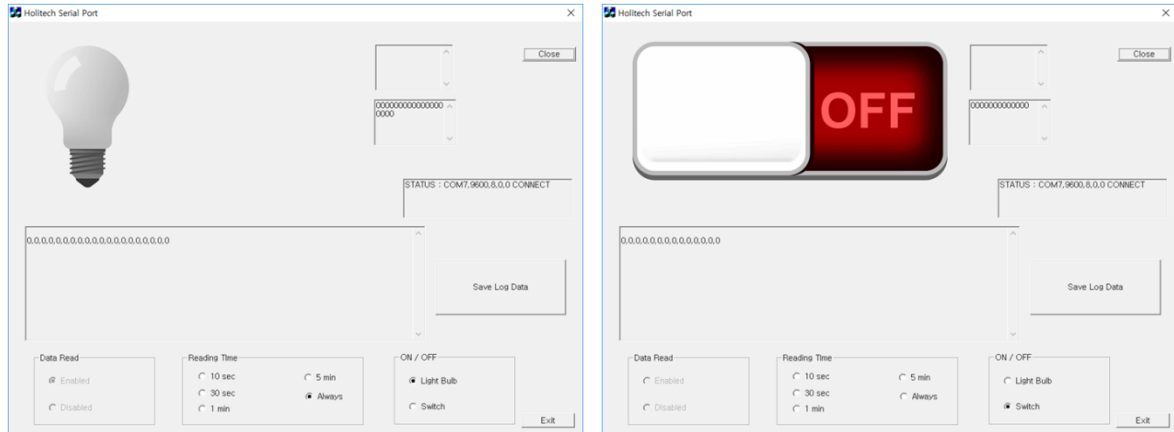
(1) ON Mode

센서로 물체가 접근하여 1 이 입력될 때 입력되는 1 의 개수가 약 20 개가 넘어가면 ON 모드가 되어 스위치가 ON 문자를 나타내거나 전구가 노란 불을 켜게 된다.



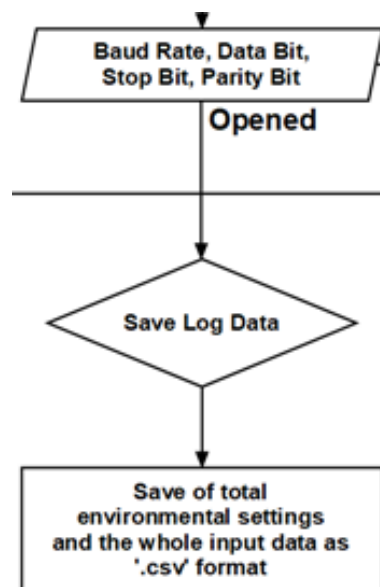
(2) OFF Mode

OFF 는 센서로 물체를 접근시키지 않았거나, 물체를 접근시켰다 하더라도 접근시킨 물체를 다시 멀리 떨어뜨려 입력되는 0 의 개수가 7 개 이상이면 OFF 모드로 돌아와 스위치가 OFF 문자를 나타내거나 전구가 꺼져 회색 빛깔을 띠게 된다.



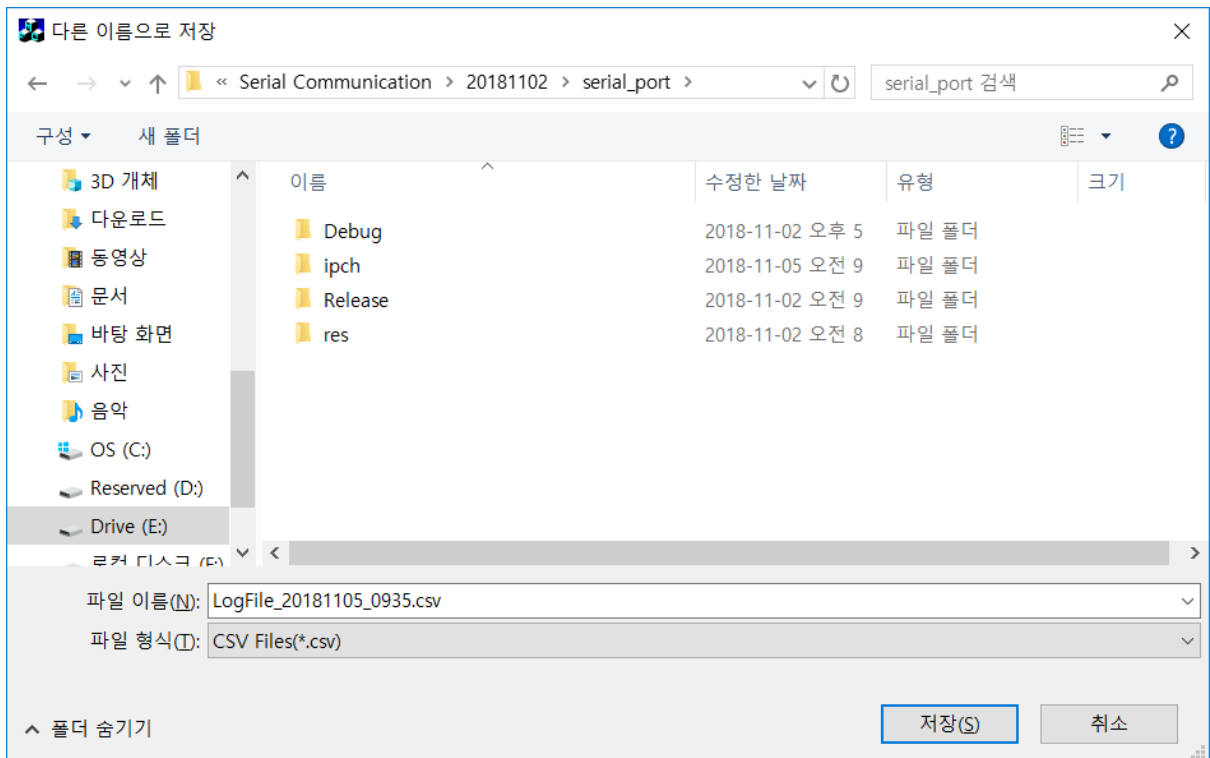
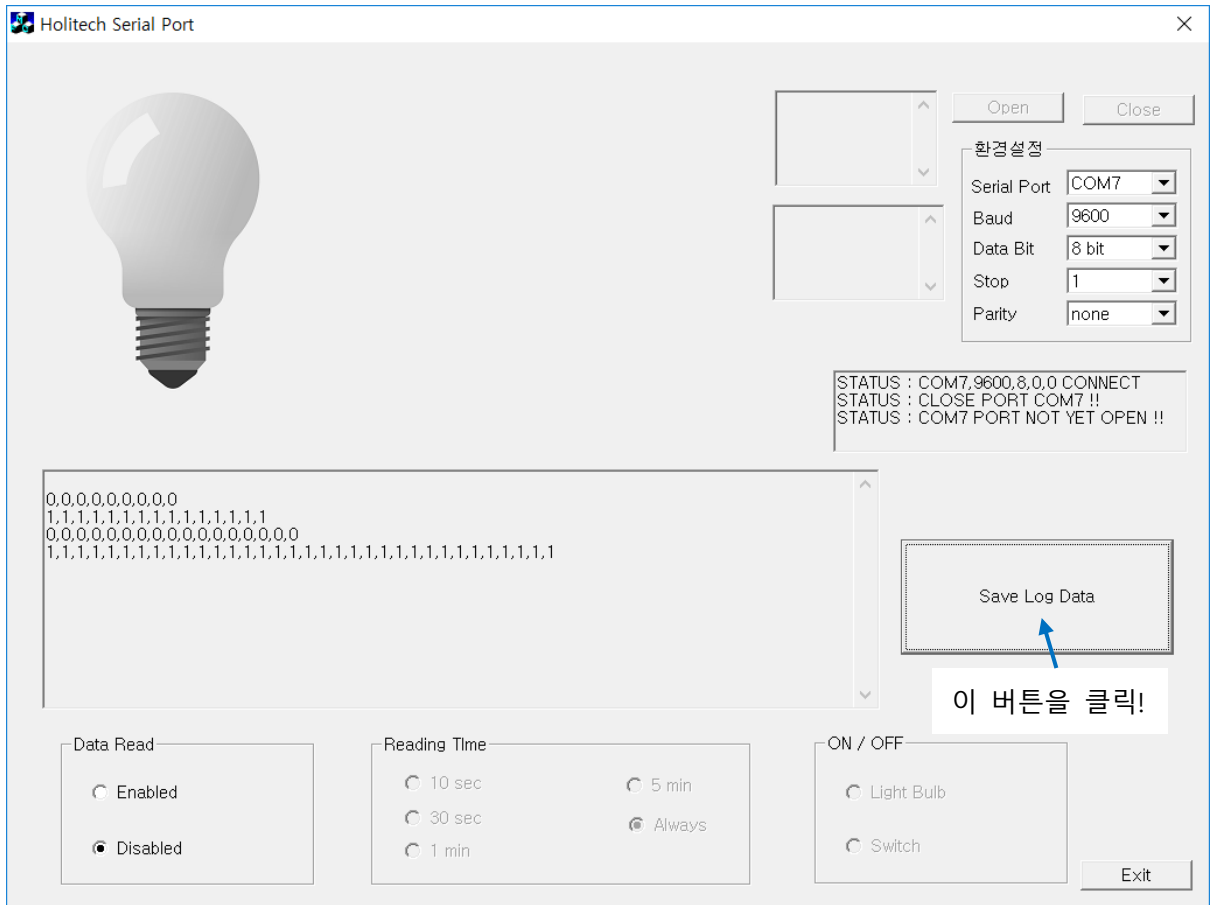
4. Save Log Data

이 버튼을 누를 때까지 입력되었던 모든 데이터와 사용자가 설정한 환경 정보, 이 버튼을 누를 때의 시스템 시간까지 csv 파일의 형태로 저장하도록 구현하였다.



아래의 GUI 창에서 'Save Log Data' 버튼을 클릭하면 다음과 같은 파일을 저장할 수 있는 창이 나오도록 구현하였다.

저장하는 파일의 형태는 .csv 파일로 저장될 수 있도록 설정하였다.



☞ 파일이름: LogFile_YYYYMMDD_HHMM.csv 형태로 나오도록 프로그래밍 하였음