



Academy of
Engineering

(An Autonomous Institute Affiliated to Savitribai Phule University)

EMBEDDED INNOVATORS HACKATHON 2025

IMITATION OF TELEVISION REMOTE CONTROL SYSTEM USING STM32 MCU

Presented By :

Pritesh Purkar - 202301060010

Nachiket Mahajan - 202301060047

Shivraj Nalawade - 202301060008

Guided By

Prof. Ashish Mulajkar

PROBLEM OBJECTIVE

- **Simulate TV Remote Control:** Design an embedded system mimicking the basic functions of a television remote.
- **Channel Control:** Implement functionality to change TV channels.
- **Volume Adjustment:** Implement functionality to increase and decrease the TV volume.
- **Power ON/OFF Control:** Implement functionality to turn the simulated TV power ON and OFF.



COMPONENTS AND SOFTWARE REQUIREMENTS :

Hardware :

STM32 Microcontroller

Push Buttons

7-Segment Display

LCD Display

Buzzer

IR Receiver



Software:

Real-time firmware

Volume adjustment logic

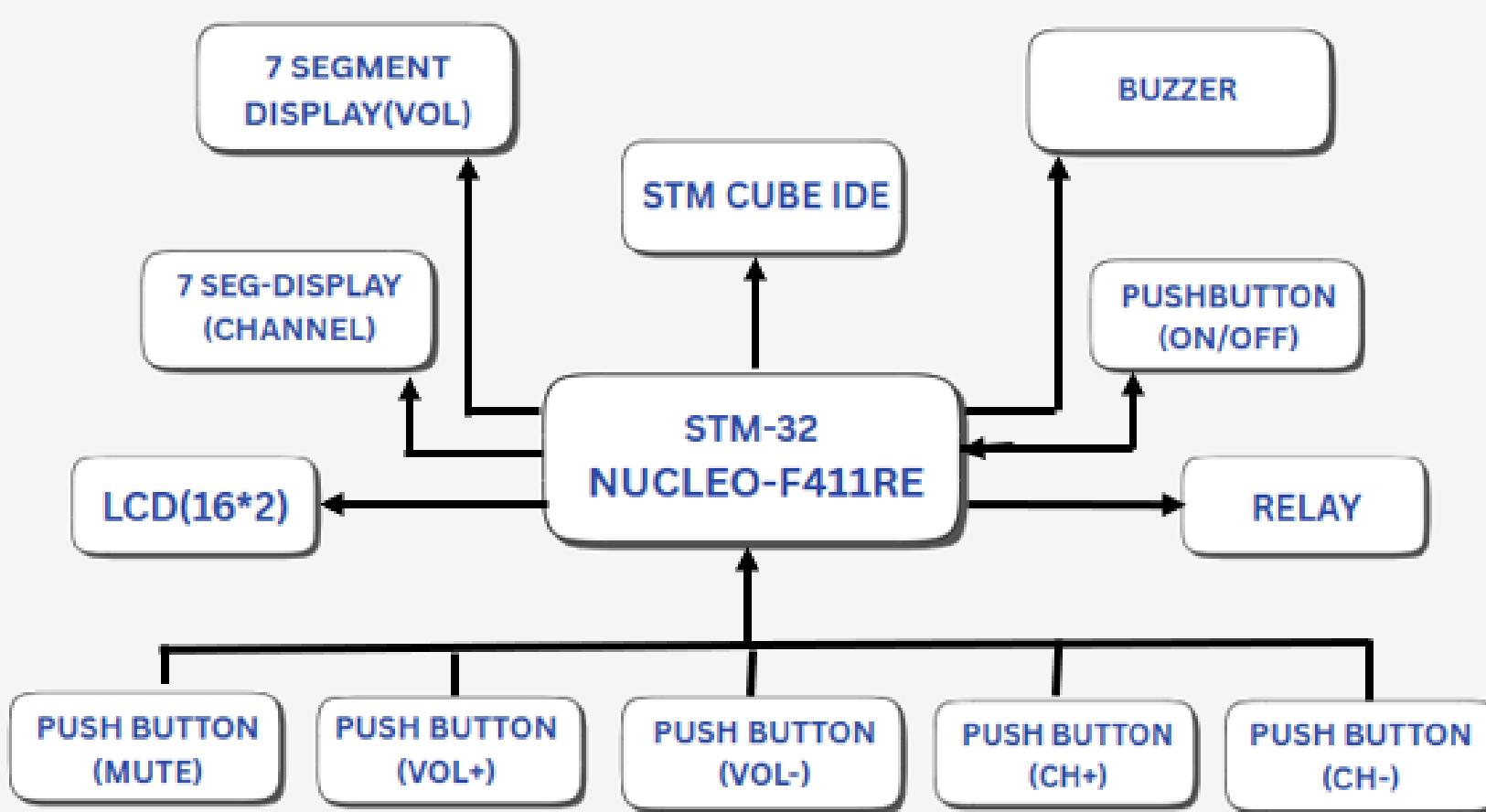
Channel selection logic

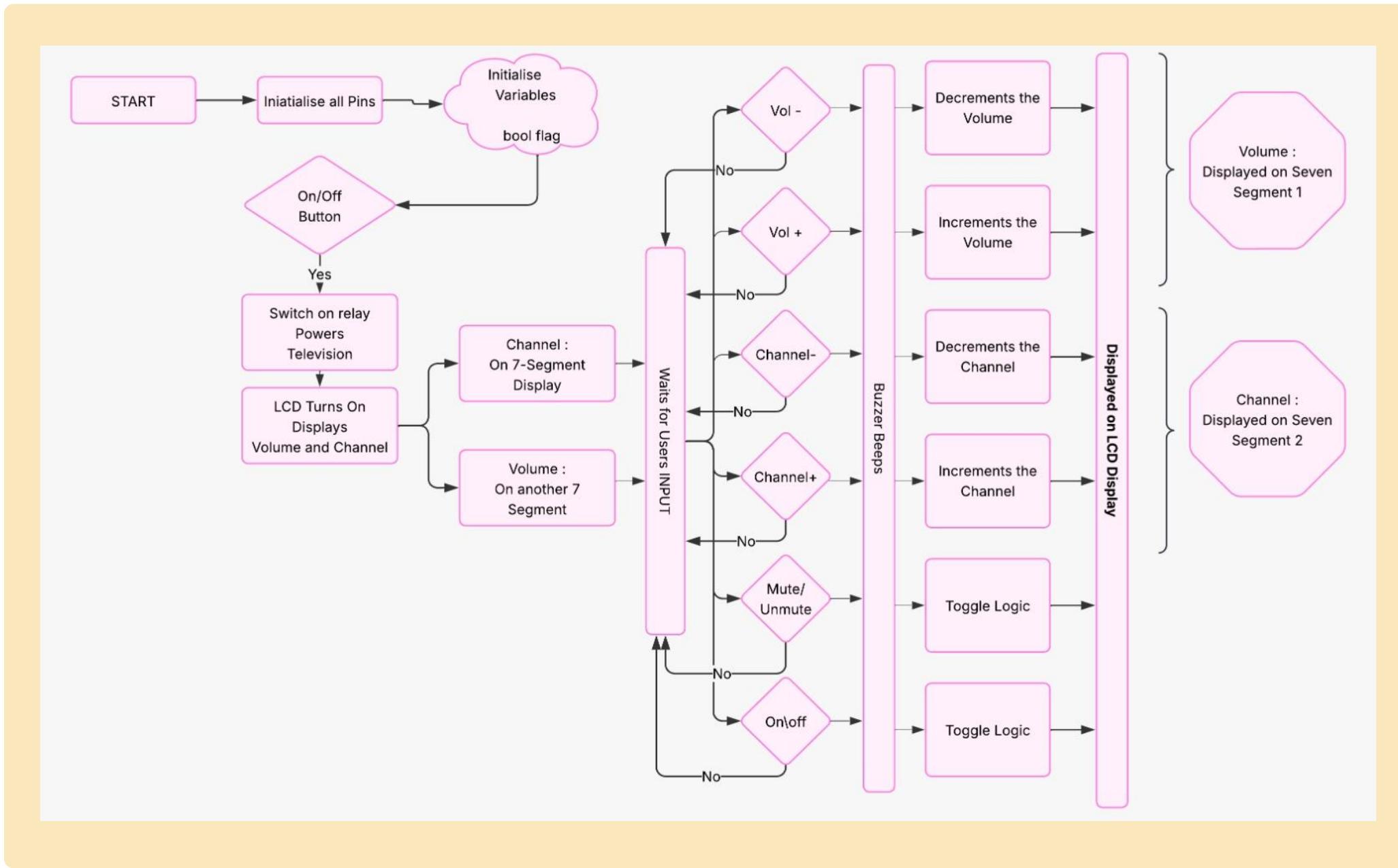
Mute functionality

Error handling and alerts

Display management system

BLOCK DIAGRAM





PIN CONFIGURATION

Pinout & Configuration **Clock Configuration** **Project Manager** **TOOLS**

Software Packs **Pinout**

I2C1 Mode and Configuration

Mode: I2C [I2C] (Selected)

Configuration

Reset Configuration

NVIC Settings DMA Settings GPIO Settings
 Parameter Settings User Constants

Configure the below parameters :

Master Features

- I2C Speed Mode: Standard Mode
- I2C Clock Speed (Hz): 100000

Slave Features

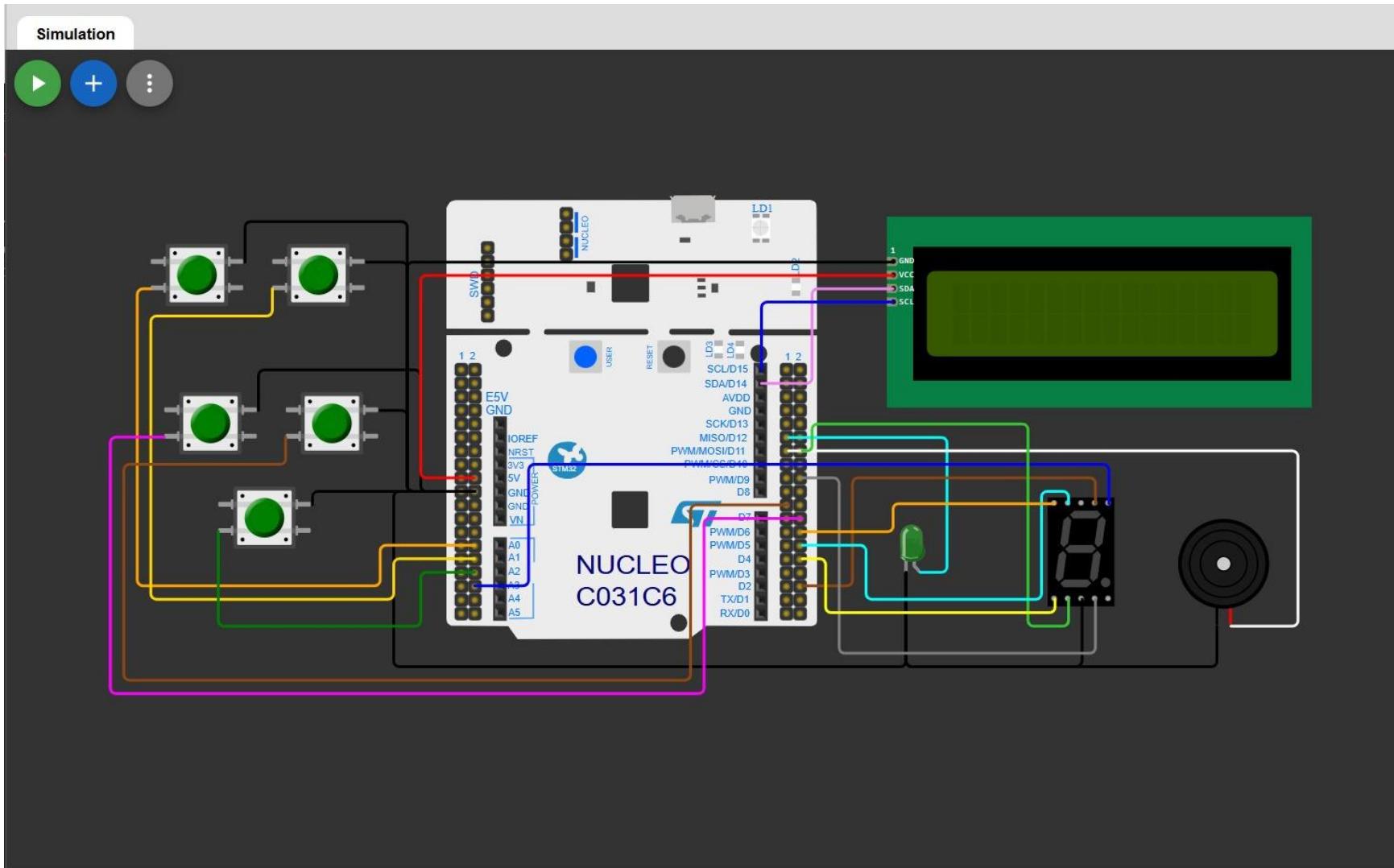
- Clock No Stretch Mode: Disabled
- Primary Address Length: 7-bit
- Dual Address Acknowledgment: Disabled
- Primary slave address: 0
- General Call address: Disabled

Pinout view **System view**

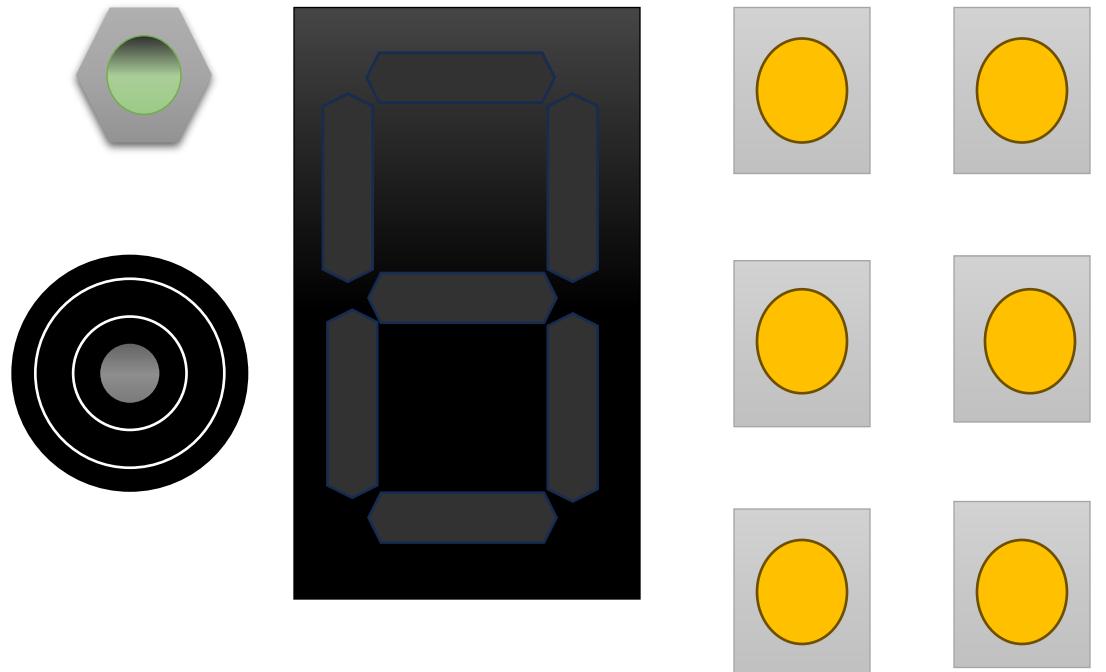
The STM32F411RETx LQFP64 pinout diagram shows the following pins highlighted in red:

- VBAT
- VBAT
- RCC_OSC32_IN
- RCC_OSC32_OUT
- RCC_OSC_IN
- RCC_OSC_OUT
- NRST
- PC0
- PC1
- PC2
- PC3
- VSSA
- VDDA
- ch+ PA0...
- ch- PA1
- PA2
- USART_RX
- PA3
- VSS
- VDD
- PA4
- PA5
- PA6
- PA7
- PA8
- PA9
- PA10
- PA11
- PA12
- PA13
- TMS
- PA14
- PA15
- PA16
- PA17
- PA18
- PA19
- PA20
- PA21
- PA22
- PA23
- PA24
- PA25
- PA26
- PA27
- PA28
- PA29
- PA30
- PA31
- PA32
- PA33
- PA34
- PA35
- PA36
- PA37
- PA38
- PA39
- PA40
- PA41
- PA42
- PA43
- PA44
- PA45
- PA46
- PA47
- PA48
- PA49
- PA50
- PA51
- PA52
- PA53
- PA54
- PA55
- PA56
- PA57
- PA58
- PA59
- PA60
- PA61
- PA62
- PA63
- PA64
- PA65
- PA66
- PA67
- PA68
- PA69
- PA70
- PA71
- PA72
- PA73
- PA74
- PA75
- PA76
- PA77
- PA78
- PA79
- PA80
- PA81
- PA82
- PA83
- PA84
- PA85
- PA86
- PA87
- PA88
- PA89
- PA90
- PA91
- PA92
- PA93
- PA94
- PA95
- PA96
- PA97
- PA98
- PA99
- PA100
- PA101
- PA102
- PA103
- PA104
- PA105
- PA106
- PA107
- PA108
- PA109
- PA110
- PA111
- PA112
- PA113
- PA114
- PA115
- PA116
- PA117
- PA118
- PA119
- PA120
- PA121
- PA122
- PA123
- PA124
- PA125
- PA126
- PA127
- PA128
- PA129
- PA130
- PA131
- PA132
- PA133
- PA134
- PA135
- PA136
- PA137
- PA138
- PA139
- PA140
- PA141
- PA142
- PA143
- PA144
- PA145
- PA146
- PA147
- PA148
- PA149
- PA150
- PA151
- PA152
- PA153
- PA154
- PA155
- PA156
- PA157
- PA158
- PA159
- PA160
- PA161
- PA162
- PA163
- PA164
- PA165
- PA166
- PA167
- PA168
- PA169
- PA170
- PA171
- PA172
- PA173
- PA174
- PA175
- PA176
- PA177
- PA178
- PA179
- PA180
- PA181
- PA182
- PA183
- PA184
- PA185
- PA186
- PA187
- PA188
- PA189
- PA190
- PA191
- PA192
- PA193
- PA194
- PA195
- PA196
- PA197
- PA198
- PA199
- PA200
- PA201
- PA202
- PA203
- PA204
- PA205
- PA206
- PA207
- PA208
- PA209
- PA210
- PA211
- PA212
- PA213
- PA214
- PA215
- PA216
- PA217
- PA218
- PA219
- PA220
- PA221
- PA222
- PA223
- PA224
- PA225
- PA226
- PA227
- PA228
- PA229
- PA230
- PA231
- PA232
- PA233
- PA234
- PA235
- PA236
- PA237
- PA238
- PA239
- PA240
- PA241
- PA242
- PA243
- PA244
- PA245
- PA246
- PA247
- PA248
- PA249
- PA250
- PA251
- PA252
- PA253
- PA254
- PA255
- PA256
- PA257
- PA258
- PA259
- PA260
- PA261
- PA262
- PA263
- PA264
- PA265
- PA266
- PA267
- PA268
- PA269
- PA270
- PA271
- PA272
- PA273
- PA274
- PA275
- PA276
- PA277
- PA278
- PA279
- PA280
- PA281
- PA282
- PA283
- PA284
- PA285
- PA286
- PA287
- PA288
- PA289
- PA290
- PA291
- PA292
- PA293
- PA294
- PA295
- PA296
- PA297
- PA298
- PA299
- PA200
- PA201
- PA202
- PA203
- PA204
- PA205
- PA206
- PA207
- PA208
- PA209
- PA210
- PA211
- PA212
- PA213
- PA214
- PA215
- PA216
- PA217
- PA218
- PA219
- PA220
- PA221
- PA222
- PA223
- PA224
- PA225
- PA226
- PA227
- PA228
- PA229
- PA230
- PA231
- PA232
- PA233
- PA234
- PA235
- PA236
- PA237
- PA238
- PA239
- PA240
- PA241
- PA242
- PA243
- PA244
- PA245
- PA246
- PA247
- PA248
- PA249
- PA250
- PA251
- PA252
- PA253
- PA254
- PA255
- PA256
- PA257
- PA258
- PA259
- PA260
- PA261
- PA262
- PA263
- PA264
- PA265
- PA266
- PA267
- PA268
- PA269
- PA270
- PA271
- PA272
- PA273
- PA274
- PA275
- PA276
- PA277
- PA278
- PA279
- PA280
- PA281
- PA282
- PA283
- PA284
- PA285
- PA286
- PA287
- PA288
- PA289
- PA290
- PA291
- PA292
- PA293
- PA294
- PA295
- PA296
- PA297
- PA298
- PA299
- PA200
- PA201
- PA202
- PA203
- PA204
- PA205
- PA206
- PA207
- PA208
- PA209
- PA210
- PA211
- PA212
- PA213
- PA214
- PA215
- PA216
- PA217
- PA218
- PA219
- PA220
- PA221
- PA222
- PA223
- PA224
- PA225
- PA226
- PA227
- PA228
- PA229
- PA230
- PA231
- PA232
- PA233
- PA234
- PA235
- PA236
- PA237
- PA238
- PA239
- PA240
- PA241
- PA242
- PA243
- PA244
- PA245
- PA246
- PA247
- PA248
- PA249
- PA250
- PA251
- PA252
- PA253
- PA254
- PA255
- PA256
- PA257
- PA258
- PA259
- PA260
- PA261
- PA262
- PA263
- PA264
- PA265
- PA266
- PA267
- PA268
- PA269
- PA270
- PA271
- PA272
- PA273
- PA274
- PA275
- PA276
- PA277
- PA278
- PA279
- PA280
- PA281
- PA282
- PA283
- PA284
- PA285
- PA286
- PA287
- PA288
- PA289
- PA290
- PA291
- PA292
- PA293
- PA294
- PA295
- PA296
- PA297
- PA298
- PA299
- PA200
- PA201
- PA202
- PA203
- PA204
- PA205
- PA206
- PA207
- PA208
- PA209
- PA210
- PA211
- PA212
- PA213
- PA214
- PA215
- PA216
- PA217
- PA218
- PA219
- PA220
- PA221
- PA222
- PA223
- PA224
- PA225
- PA226
- PA227
- PA228
- PA229
- PA230
- PA231
- PA232
- PA233
- PA234
- PA235
- PA236
- PA237
- PA238
- PA239
- PA240
- PA241
- PA242
- PA243
- PA244
- PA245
- PA246
- PA247
- PA248
- PA249
- PA250
- PA251
- PA252
- PA253
- PA254
- PA255
- PA256
- PA257
- PA258
- PA259
- PA260
- PA261
- PA262
- PA263
- PA264
- PA265
- PA266
- PA267
- PA268
- PA269
- PA270
- PA271
- PA272
- PA273
- PA274
- PA275
- PA276
- PA277
- PA278
- PA279
- PA280
- PA281
- PA282
- PA283
- PA284
- PA285
- PA286
- PA287
- PA288
- PA289
- PA290
- PA291
- PA292
- PA293
- PA294
- PA295
- PA296
- PA297
- PA298
- PA299
- PA200
- PA201
- PA202
- PA203
- PA204
- PA205
- PA206
- PA207
- PA208
- PA209
- PA210
- PA211
- PA212
- PA213
- PA214
- PA215
- PA216
- PA217
- PA218
- PA219
- PA220
- PA221
- PA222
- PA223
- PA224
- PA225
- PA226
- PA227
- PA228
- PA229
- PA230
- PA231
- PA232
- PA233
- PA234
- PA235
- PA236
- PA237
- PA238
- PA239
- PA240
- PA241
- PA242
- PA243
- PA244
- PA245
- PA246
- PA247
- PA248
- PA249
- PA250
- PA251
- PA252
- PA253
- PA254
- PA255
- PA256
- PA257
- PA258
- PA259
- PA260
- PA261
- PA262
- PA263
- PA264
- PA265
- PA266
- PA267
- PA268
- PA269
- PA270
- PA271
- PA272
- PA273
- PA274
- PA275
- PA276
- PA277
- PA278
- PA279
- PA280
- PA281
- PA282
- PA283
- PA284
- PA285
- PA286
- PA287
- PA288
- PA289
- PA290
- PA291
- PA292
- PA293
- PA294
- PA295
- PA296
- PA297
- PA298
- PA299
- PA200
- PA201
- PA202
- PA203
- PA204
- PA205
- PA206
- PA207
- PA208
- PA209
- PA210
- PA211
- PA212
- PA213
- PA214
- PA215
- PA216
- PA217
- PA218
- PA219
- PA220
- PA221
- PA222
- PA223
- PA224
- PA225
- PA226
- PA227
- PA228
- PA229
- PA230
- PA231
- PA232
- PA233
- PA234
- PA235
- PA236
- PA237
- PA238
- PA239
- PA240
- PA241
- PA242
- PA243
- PA244
- PA245
- PA246
- PA247
- PA248
- PA249
- PA250
- PA251
- PA252
- PA253
- PA254
- PA255
- PA256
- PA257
- PA258
- PA259
- PA260
- PA261
- PA262
- PA263
- PA264
- PA265
- PA266
- PA267
- PA268
- PA269
- PA270
- PA271
- PA272
- PA273
- PA274
- PA275
- PA276
- PA277
- PA278
- PA279
- PA280
- PA281
- PA282
- PA283
- PA284
- PA285
- PA286
- PA287
- PA288
- PA289
- PA290
- PA291
- PA292
- PA293
- PA294
- PA295
- PA296
- PA297
- PA298
- PA299
- PA200
- PA201
- PA202
- PA203
- PA204
- PA205
- PA206
- PA207
- PA208
- PA209
- PA210
- PA211
- PA212
- PA213
- PA214
- PA215
- PA216
- PA217
- PA218
- PA219
- PA220
- PA221
- PA222
- PA223
- PA224
- PA225
- PA226
- PA227
- PA228
- PA229
- PA230
- PA231
- PA232
- PA233
- PA234
- PA235
- PA236
- PA237
- PA238
- PA239
- PA240
- PA241
- PA242
- PA243
- PA244
- PA245
- PA246
- PA247
- PA248
- PA249
- PA250
- PA251
- PA252
- PA253
- PA254
- PA255
- PA256
- PA257
- PA258
- PA259
- PA260
- PA261
- PA262
- PA263
- PA264
- PA265
- PA266
- PA267
- PA268
- PA269
- PA270
- PA271
- PA272
- PA273
- PA274
- PA275
- PA276
- PA277
- PA278
- PA279
- PA280
- PA281
- PA282
- PA283
- PA284
- PA285
- PA286
- PA287
- PA288
- PA289
- PA290
- PA291
- PA292
- PA293
- PA294
- PA295
- PA296
- PA297
- PA298
- PA299
- PA200
- PA201
- PA202
- PA203
- PA204
- PA205
- PA206
- PA207
- PA208
- PA209
- PA210
- PA211
- PA212
- PA213
- PA214
- PA215
- PA216
- PA217
- PA218
- PA219
- PA220
- PA221
- PA222
- PA223
- PA224
- PA225
- PA226
- PA227
- PA228
- PA229
- PA230
- PA231
- PA232
- PA233
- PA234
- PA235
- PA236
- PA237
- PA238
- PA239
- PA240
- PA241
- PA242
- PA243
- PA244
- PA245
- PA246
- PA247
- PA248
- PA249
- PA250
- PA251
- PA252
- PA253
- PA254
- PA255
- PA256
- PA257
- PA258
- PA259
- PA260
- PA261
- PA262
- PA263
- PA264
- PA265
- PA266
- PA267
- PA268
- PA269
- PA270
- PA271
- PA272
- PA273
- PA274
- PA275
- PA276
- PA277
- PA278
- PA279
- PA280
- PA281
- PA282
- PA283
- PA284
- PA285
- PA286
- PA287
- PA288
- PA289
- PA290
- PA291
- PA292
- PA293
- PA294
- PA295
- PA296
- PA297
- PA298
- PA299
- PA200
- PA201
- PA202
- PA203
- PA204
- PA205
- PA206
- PA207
- PA208
- PA209
- PA210
- PA211
- PA212
- PA213
- PA214
- PA215
- PA216
- PA217
- PA218
- PA219
- PA220
- PA221
- PA222
- PA223
- PA224
- PA225
- PA226
- PA227
- PA228
- PA229
- PA230
- PA231
- PA232
- PA233
- PA234
- PA235
- PA236
- PA237
- PA238
- PA239
- PA240
- PA241
- PA242
- PA243
- PA244
- PA245
- PA246
- PA247
- PA248
- PA249
- PA250
- PA251
- PA252
- PA253
- PA254
- PA255
- PA256
- PA257
- PA258
- PA259
- PA260
- PA261
- PA262
- PA263
- PA264
- PA265
- PA266
- PA267
- PA268
- PA269
- PA270
- PA271
- PA272
- PA273
- PA274
- PA275
- PA276
- PA277
- PA278
- PA279
- PA280
- PA281
- PA282
- PA283
- PA284
- PA285
- PA286
- PA287
- PA288
- PA289
- PA290
- PA291
- PA292
- PA293
- PA294
- PA295
- PA296
- PA297
- PA298
- PA299
- PA200
- PA201
- PA202
- PA203
- PA204
- PA205
- PA206
- PA207
- PA208
- PA209
- PA210
- PA211
- PA212
- PA213
- PA214
- PA215
- PA216
- PA217
- PA218
- PA219
- PA220
- PA221
- PA222
- PA223
- PA224
- PA225
- PA226
- PA227
- PA228
- PA229
- PA230
- PA231
- PA232
- PA233
- PA234
- PA235
- PA236
- PA237
- PA238
- PA239
- PA240
- PA241
- PA242
- PA243
- PA244
- PA245
- PA246
- PA247
- PA248
- PA249
- PA250
- PA251
- PA252
- PA253
- PA254
- PA255
- PA256
- PA257
- PA258
- PA259
- PA260
- PA261
- PA262
- PA263
- PA264
- PA265
- PA266
- PA267
- PA268
- PA269
- PA270
- PA271
- PA272
- PA273
- PA274
- PA275
- PA276
- PA277
- PA

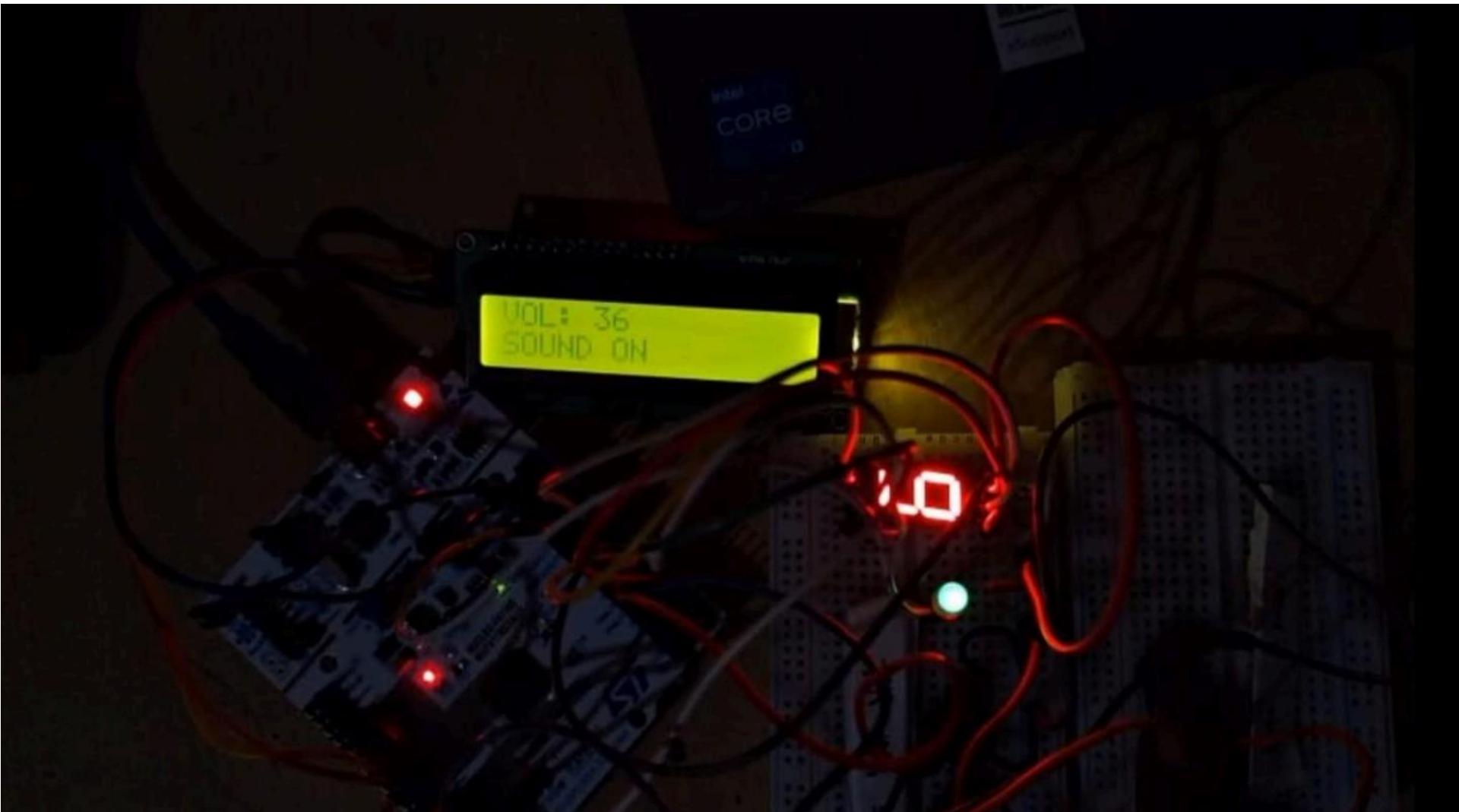
CIRCUIT DIAGRAM



```
if (HAL_GPIO_ReadPin(GPIOC, GPIO_PIN_13) == GPIO_PIN_RESET)
{
    HAL_Delay(200); // debounce
    isOn = !isOn;
    HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_5, isOn ? GPIO_PIN_SET :
GPIO_PIN_RESET);
    lcd_clear();
    HAL_Delay(500);
    display_digit(0);
}
```



RESULT



ADD-ONN'S

We upgraded our system by replacing the traditional push-button based imitation of a remote with an actual IR Receiver module that decodes signals from a real remote control using the NEC protocol.

Working:

- When a key is pressed on the remote controller, the message transmitted consists of the following, in order: a 9ms leading pulse burst (16 times the pulse burst length used for a logical data bit)
- a 4.5ms space
- the 8-bit address for the receiving device
- the 8-bit logical inverse of the address
- the 8-bit command
- the 8-bit logical inverse of the command
- a final 562.5 μ s pulse burst to signify the end of message transmission

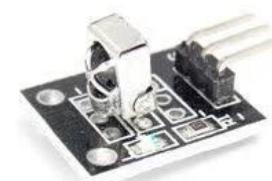
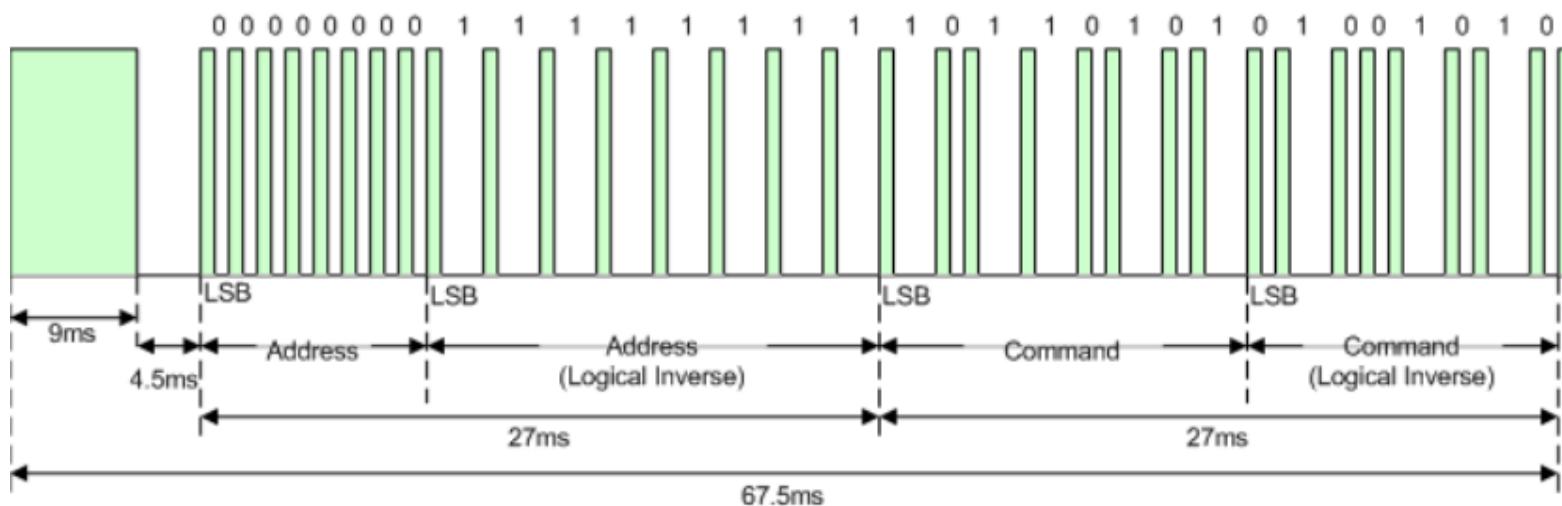
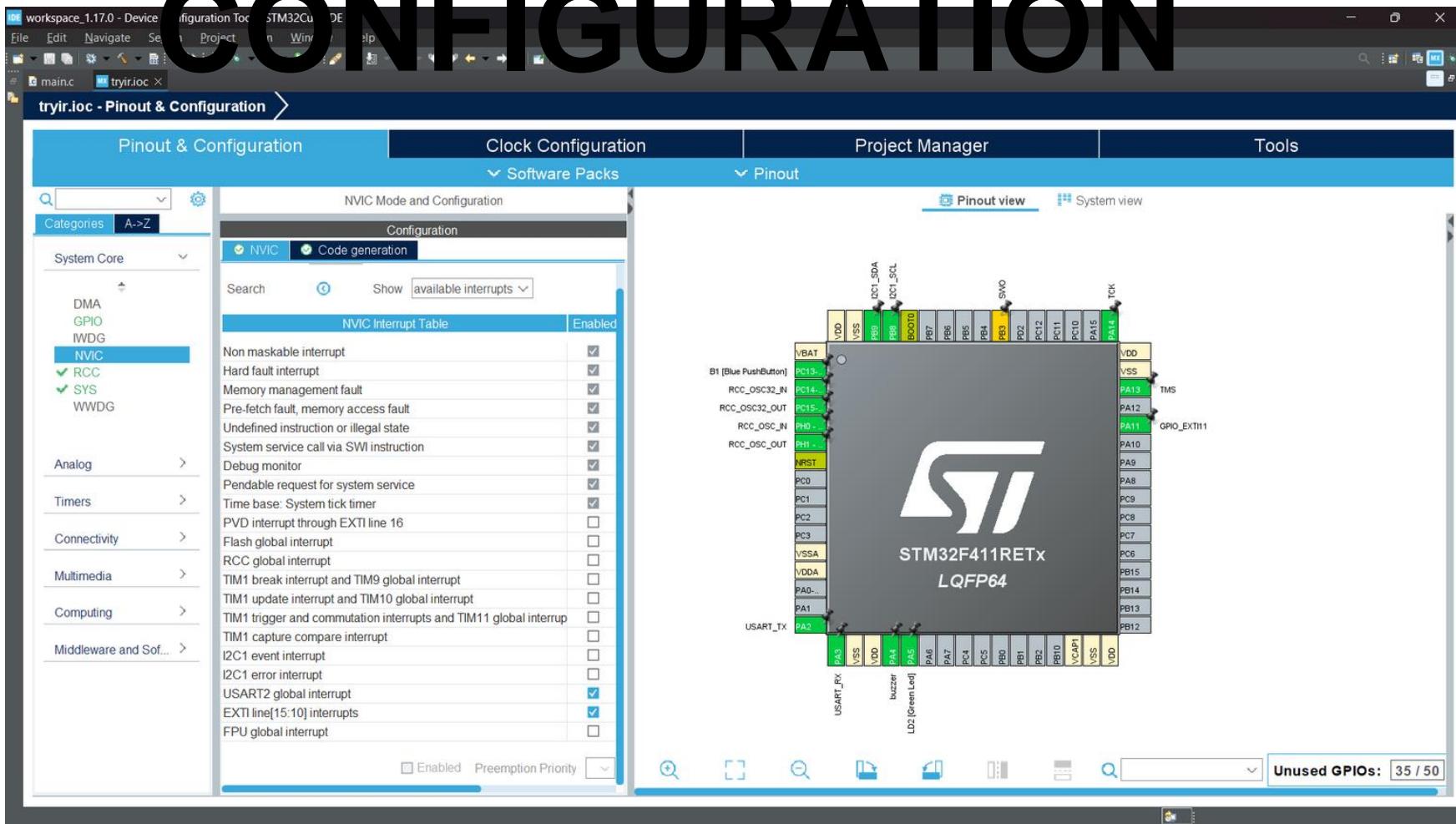


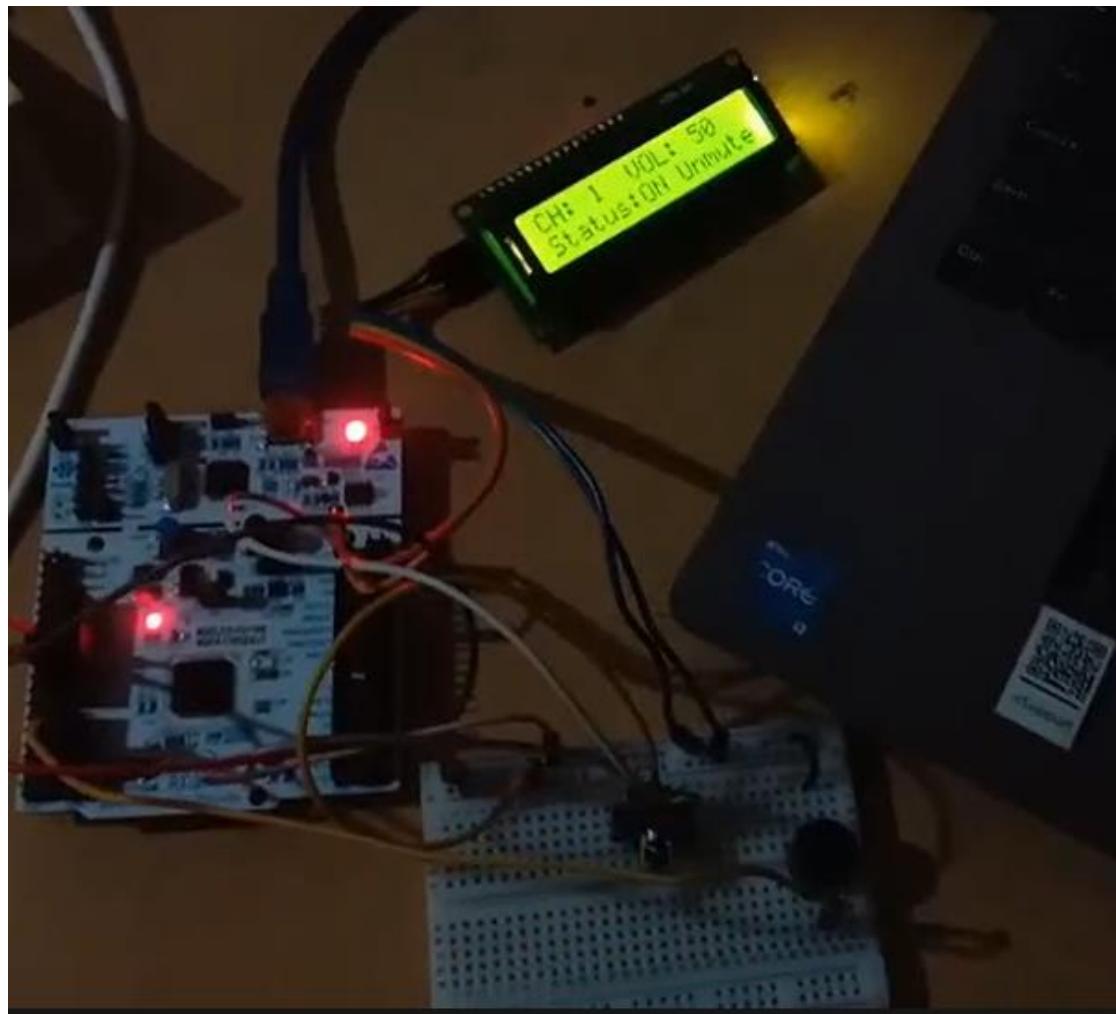
Figure 1. Example message frame using the NEC IR transmission protocol.

ADD-ONN'S- PIN

CONFIGURATION



RESULT



CONCLUSION

In this project, we created a simple TV remote control simulation using the STM32 microcontroller. We used push buttons to represent remote functions, allowing us to control channel switching, volume adjustment, and power ON/OFF. Each button was programmed to perform a specific task, and the system responded smoothly to user input.



THANK YOU