

کد پیاده سازی شده:

```

main.ino ✘

1 #include "DHT.h"
2 #define DHT0PIN 8      // what pin we're connected to
3 #define DHT1PIN 9      // what pin we're connected to
4 #define DHT2PIN 10     // what pin we're connected to
5 #define DHTTYPE DHT22 // DHT 22 (AM2302)
6 #define Cooler_Low_PIN 13
7 #define Cooler_High_PIN 14
8 #define Heater_Low_PIN 15
9 #define Heater_High_PIN 16
10 #define Humidifier_Low_PIN 17
11 #define Humidifier_High_PIN 18
12 // #include <SPI.h>           // Remember this line!
13 // #include <DAC_MCP49x1.h>
14 // #define SS_PIN 2

17 DHT dht0(DHT0PIN, DHTTYPE, 4);
18 DHT dht1(DHT1PIN, DHTTYPE, 4);
19 DHT dht2(DHT2PIN, DHTTYPE, 4);
20
21 bool isCoolerHighActive = false; //Cooler(High)
22 bool isHeaterHighActive = false; //Heater(High)
23 bool isHumidifierHighActive = false; //Humidifier(High)
24
25 String CoolerStatus = "Off";
26 String HeaterStatus = "Off";
27 String HumidifierStatus = "Off";
28
29 //DAC_MCP49x1 dac(DAC_MCP49x1::MCP4921, SS_PIN);
30

```

```

31 void setup() {
32   Serial.begin(9600);
33   Serial.println("DHTxx test!");
34
35   pinMode(Cooler_Low_PIN,OUTPUT);
36   pinMode(Cooler_High_PIN,OUTPUT);
37
38   pinMode(Heater_Low_PIN,OUTPUT);
39   pinMode(Heater_High_PIN,OUTPUT);
40
41   pinMode(Humidifier_Low_PIN,OUTPUT);
42   pinMode(Humidifier_High_PIN,OUTPUT);
43
44   dht0.begin();
45   dht1.begin();
46   dht2.begin();
47
48 // dac.setSPIDivider(SPI_CLOCK_DIV16);
49 // dac.setPortWrite(true);
50
51 }
52
53 void loop() {
54
55 // dac.output(0); //off
56 // delay(1000);
57 // dac.output(2048); //Low
58 // delay(1000);
59 // dac.output(4095); //High
60 //delay(1000);
61
62 //Sensor 0
63 float h0 = dht0.readHumidity();
64 float t0 = dht0.readTemperature();
65 //Sensor 1
66 float h1 = dht1.readHumidity();
67 float t1 = dht1.readTemperature();
68 //Sensor 2
69 float h2 = dht2.readHumidity();
70 float t2 = dht2.readTemperature();
71
72 float h = (h0 + h1 + h2) / 3; //Average Humidity = Humidity
73 float t = (t0 + t1 + t2) / 3; //Average Temperature = Temperature
74
75 if (isnan(h0) || isnan(t0) ) {
76   Serial.println("Failed to read from DHT sensor!");
77   return;
78 }
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108

```

قسمتی از کد که مربوط به کولر است و شرط های ان را اجرا میکند در حالتی که بالای ۳۲ درجه روشن میشود و به حالت low میرود بیشتر از ۳۸ درجه به حالت high میرود و پایین ۳۵ درجه که میرسد به حالت low بر میگردد و در نهایت پایین ۲۸ درجه خاموش میشود برای این کار از flag برای حالتی که نشان دهد از قبل در حالت high بوده یا نه استفاده میکنیم و coolerstatus ، flag برای نشان دادن حالت در ترمینال است.

```

109 //Cooler
110 if ( t > 38 ){ //High
111 digitalWrite(Cooler_Low_PIN,LOW);
112 digitalWrite(Cooler_High_PIN,HIGH);
113 CoolerStatus = "High";
114 isCoolerHighActive = true;
115 //delay(1000);
116 } else if ( t > 32 && t <= 38 && isCoolerHighActive == false){ //Low
117 digitalWrite(Cooler_Low_PIN,HIGH);
118 digitalWrite(Cooler_High_PIN,LOW);
119 CoolerStatus = "Low";
120 isCoolerHighActive = false;
121 //delay(1000);
122 } else if ( t > 35 && t <= 38 && isCoolerHighActive ){ //high <38
123 digitalWrite(Cooler_Low_PIN,LOW);
124 digitalWrite(Cooler_High_PIN,HIGH);
125 CoolerStatus = "high";
126 isCoolerHighActive = true;
127 //delay(1000);
128 } else if ( t < 35 && isCoolerHighActive ){ //High to Low
129 digitalWrite(Cooler_Low_PIN,HIGH);
130 digitalWrite(Cooler_High_PIN,LOW);
131 CoolerStatus = "Low";
132 isCoolerHighActive = false;
133 //delay(1000);
134 } else if ( t < 28 ){ //OFF
135 digitalWrite(Cooler_Low_PIN,LOW);
136 digitalWrite(Cooler_High_PIN,LOW);
137 CoolerStatus = "Off";
138 isCoolerHighActive = false;
139 //delay(1000);
140 };

```

قسمتی از کد که مربوط به هیتر است و شرط های ان را اجرا میکند در حالتی که پایین ۲۰ درجه روشن میشود و به حالت low میرود کمتر از ۱۵ درجه به حالت high میرود و بالاتر از ۱۷ درجه که میرسد به حالت low برمیگردد و در نهایت بالای ۲۳ درجه خاموش میشود

```

142 //Heater
143 if ( t < 15 ){ //High
144 digitalWrite(Heater_Low_PIN,LOW);
145 digitalWrite(Heater_High_PIN,HIGH);
146 HeaterStatus = "High";
147 isHeaterHighActive = true;
148 //delay(1000);
149 } else if ( t < 20 && t >= 15 && isHeaterHighActive == false){ //Low
150 digitalWrite(Heater_Low_PIN,HIGH);
151 digitalWrite(Heater_High_PIN,LOW);
152 HeaterStatus = "Low";
153 isHeaterHighActive = false;
154 //delay(1000);
155 } else if ( t < 17 && t >= 15 && isHeaterHighActive ){ //high <17
156 digitalWrite(Heater_Low_PIN,LOW);
157 digitalWrite(Heater_High_PIN,HIGH);
158 HeaterStatus = "High";
159 isHeaterHighActive = true;
160 //delay(1000);
161 } else if ( t > 17 && isHeaterHighActive ){ //High to Low
162 digitalWrite(Heater_Low_PIN,HIGH);
163 digitalWrite(Heater_High_PIN,LOW);
164 HeaterStatus = "Low";
165 isHeaterHighActive = false;
166 //delay(1000);
167 } else if ( t > 23 ){ //OFF
168 digitalWrite(Heater_Low_PIN,LOW);
169 digitalWrite(Heater_High_PIN,LOW);
170 HeaterStatus = "Off";
171 isHeaterHighActive = false;
172 //delay(1000);
173 };

```

قسمتی از کد که مربوط به رطوبت ساز است و شرط های ان را اجرا میکند در حالتی که سنسور رطوبت ، پایین ۸۰ درصد بالش روشن میشود و به حالت low میرود کمتر از ۷۰ درصد به حالت high میرود و بالاتر از ۷۵ درصد که میرسد به حالت low برمیگردد و در نهایت بالای ۸۵ درصد خاموش میشود

```
175 //Humidifier
176 if ( h < 70){ //High
177 digitalWrite(Humidifier_Low_PIN,LOW);
178 digitalWrite(Humidifier_High_PIN,HIGH);
179 HumidifierStatus = "High";
180 isHumidifierHighActive = true;
181 //delay(1000);
182 } else if ( h < 80 && h >= 70 && isHumidifierHighActive == false){ //Low
183 digitalWrite(Humidifier_Low_PIN,HIGH);
184 digitalWrite(Humidifier_High_PIN,LOW);
185 HumidifierStatus = "Low";
186 isHumidifierHighActive = false;
187 //delay(1000);
188 }else if ( h < 75 && h >= 70 && isHumidifierHighActive ){ //high <80
189 digitalWrite(Humidifier_Low_PIN,LOW);
190 digitalWrite(Humidifier_High_PIN,HIGH);
191 HumidifierStatus = "High";
192 isHumidifierHighActive = true;
193 //delay(1000);
194 } else if ( h > 75 && isHumidifierHighActive ){ //High to Low
195 digitalWrite(Humidifier_Low_PIN,HIGH);
196 digitalWrite(Humidifier_High_PIN,LOW);
197 HumidifierStatus = "Low";
198 isHumidifierHighActive = false;
199 //delay(1000);
200 } else if ( h > 85 ){ //OFF
201 digitalWrite(Humidifier_Low_PIN,LOW);
202 digitalWrite(Humidifier_High_PIN,LOW);
203 HumidifierStatus = "Off";
204 isHumidifierHighActive = false;
205 //delay(1000);
206 };
```

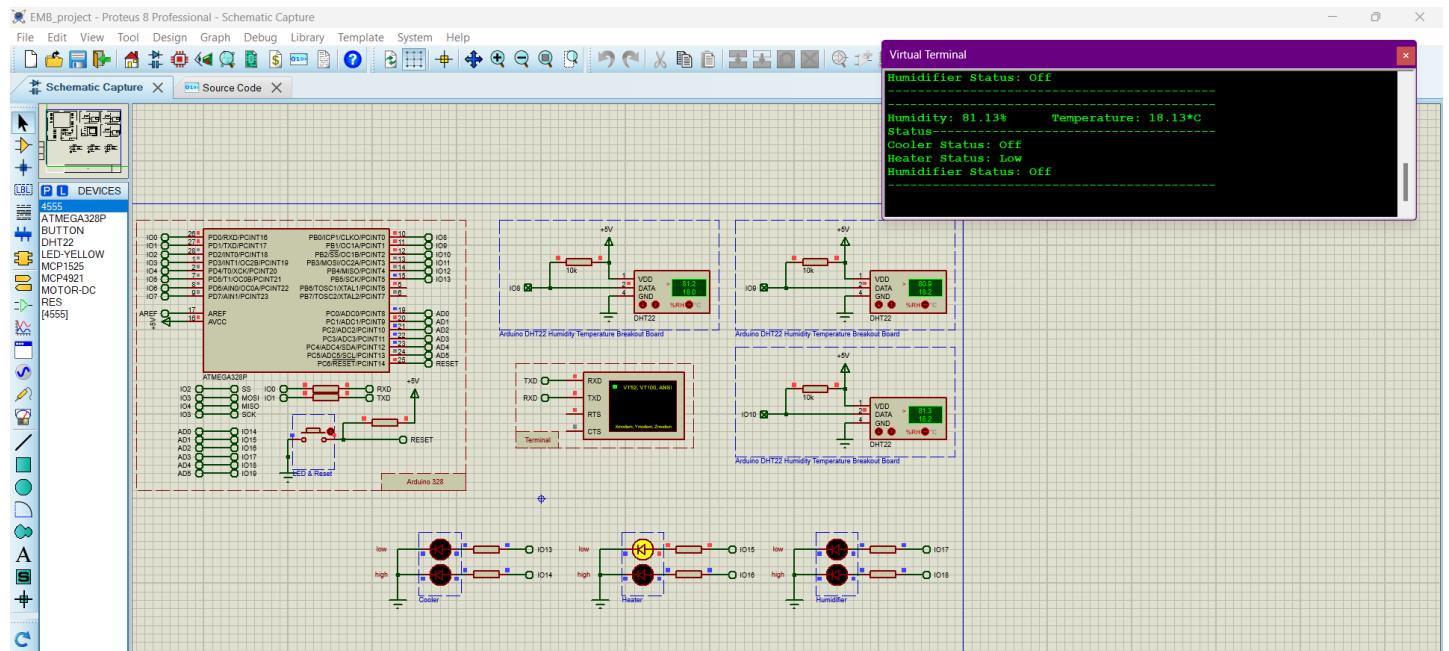
و در نهایت قسمتی برای پرینت ترمینال:

```
208 Serial.println("Status-----");
209 Serial.print("Cooler Status: ");
210 Serial.println(CoolerStatus);
211 Serial.print("Heater Status: ");
212 Serial.println(HeaterStatus);
213 Serial.print("Humidifier Status: ");
214 Serial.println( HumidifierStatus);
215 Serial.println("-----");
216
217 delay(3000);
218
219 }
220 }
```

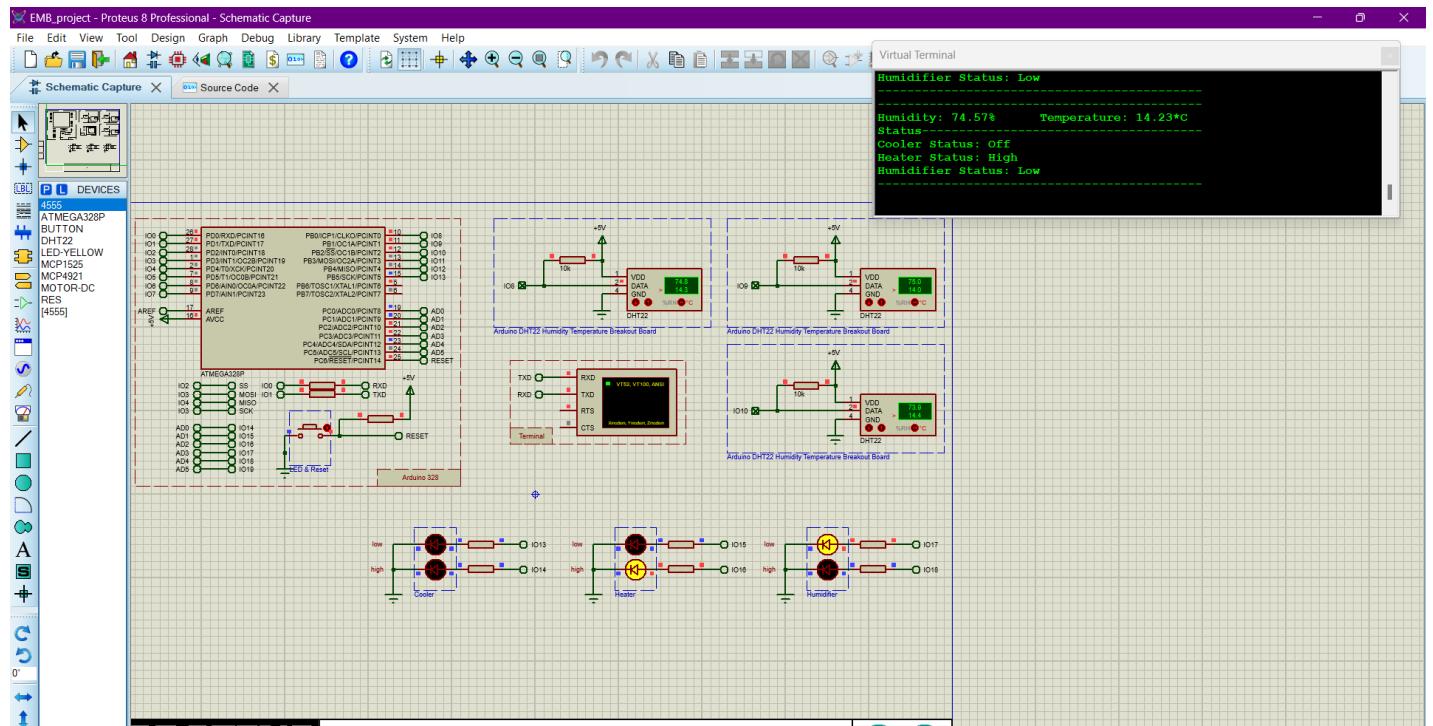
تصاویر از اجرای شبیه سازی در Proteus

چک کردن تمام حالت های هیتر و رطوبت ساز به صورت همزمان:

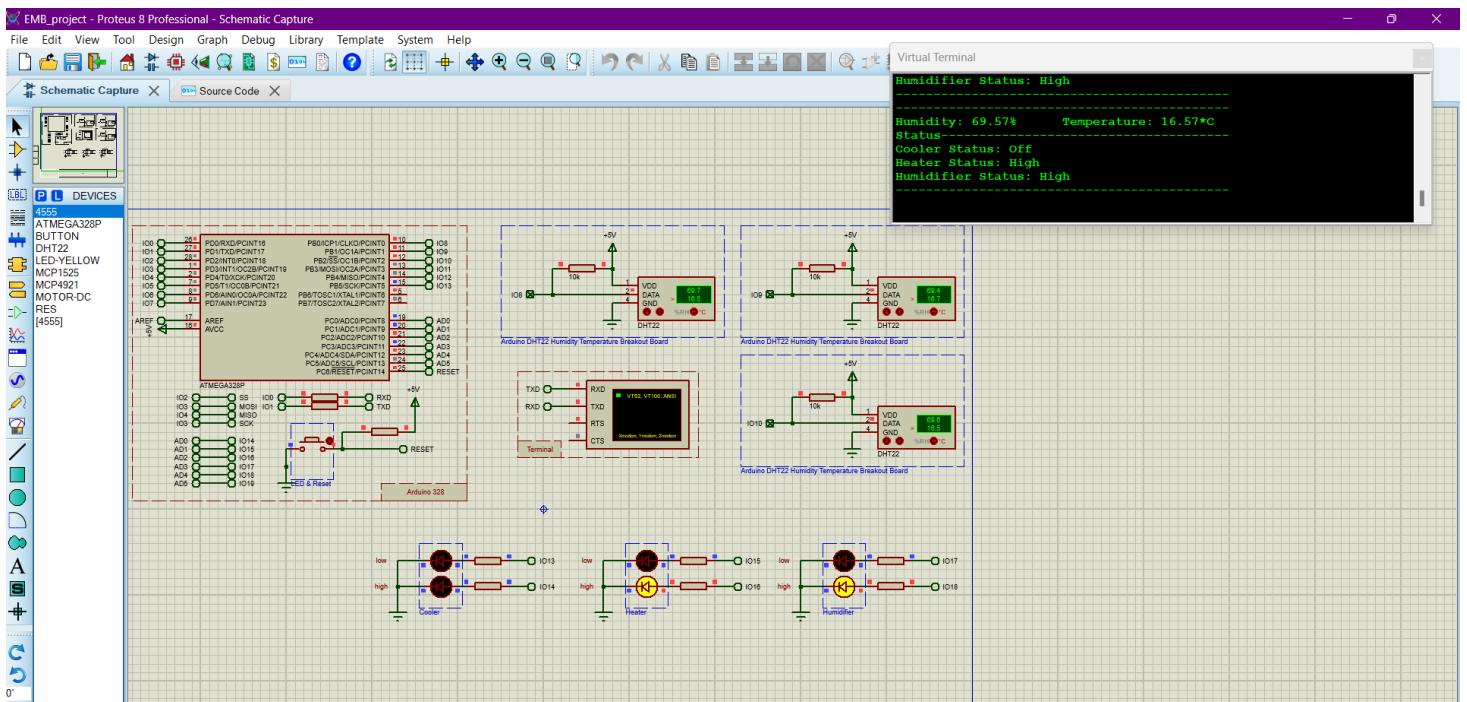
در اینجا دما کمتر از ۲۰ شده پس هیتر در حالت LOW روشن شد



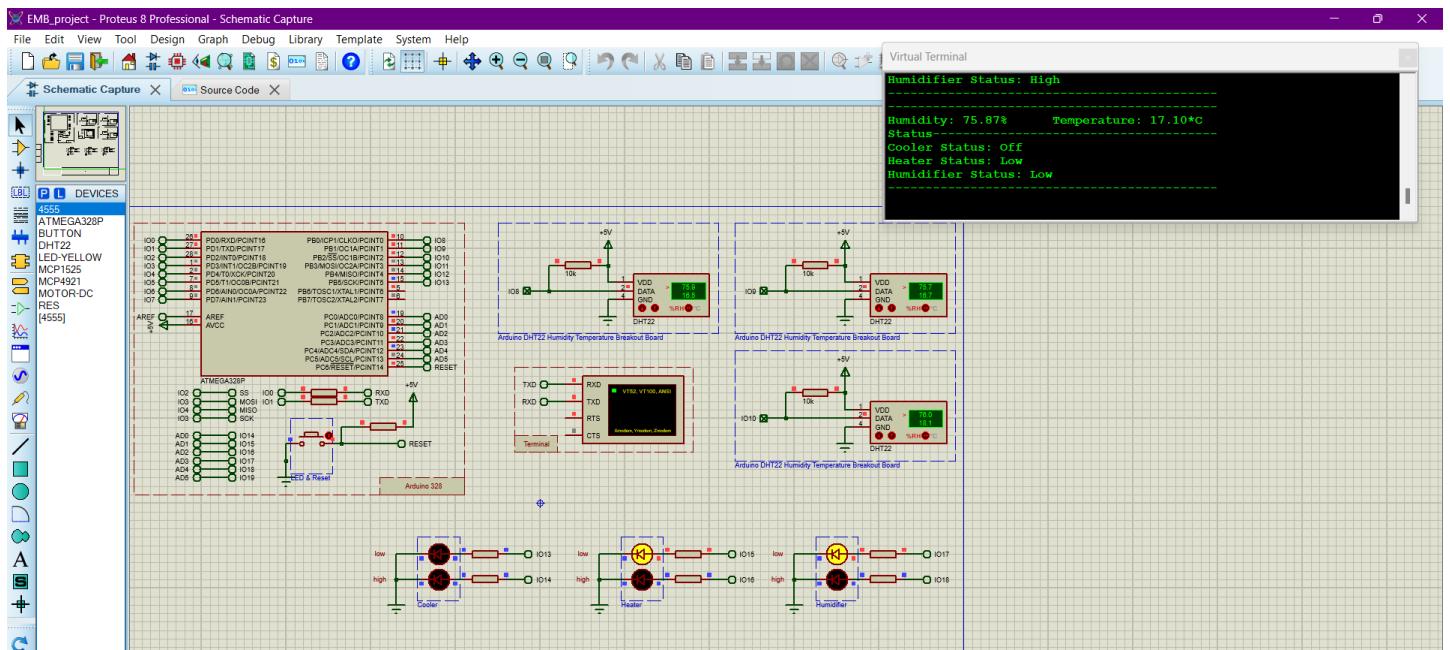
در اینجا دما کمتر از ۱۵ درجه است و هیتر به حالت HIGH میرود و رطوبت مقدار کمتر از ۸۰ دارد پس رطوبت ساز در حالت LOW روشن شده است



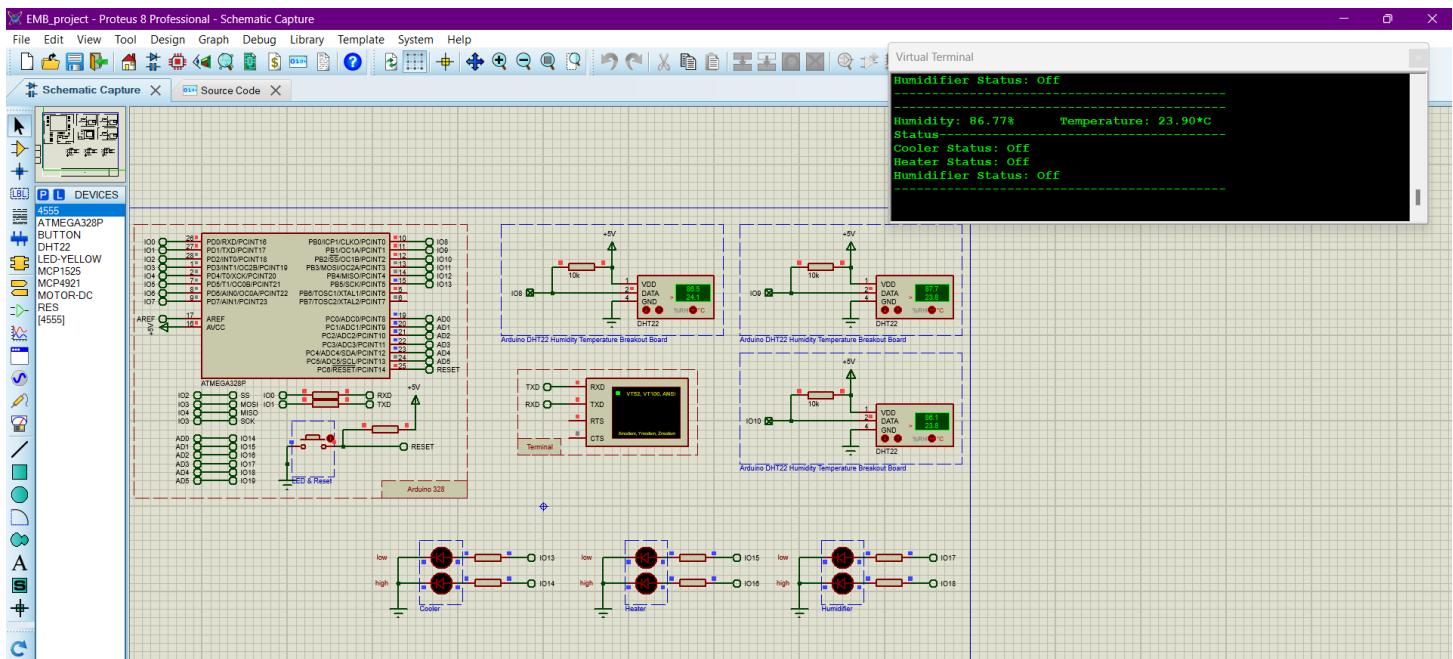
دما هنوز بیشتر از ۱۷ نشده پس همان حالت HIGH میماند و رطوبت به کمتر از ۷۰ سیده پس به حالت HIGH میرود



دما بیشتر از ۱۷ شد پس به حالت LOW برگشت و رطوبت هم بالای ۷۵ شده پس به حالت LOW بر میگردد.

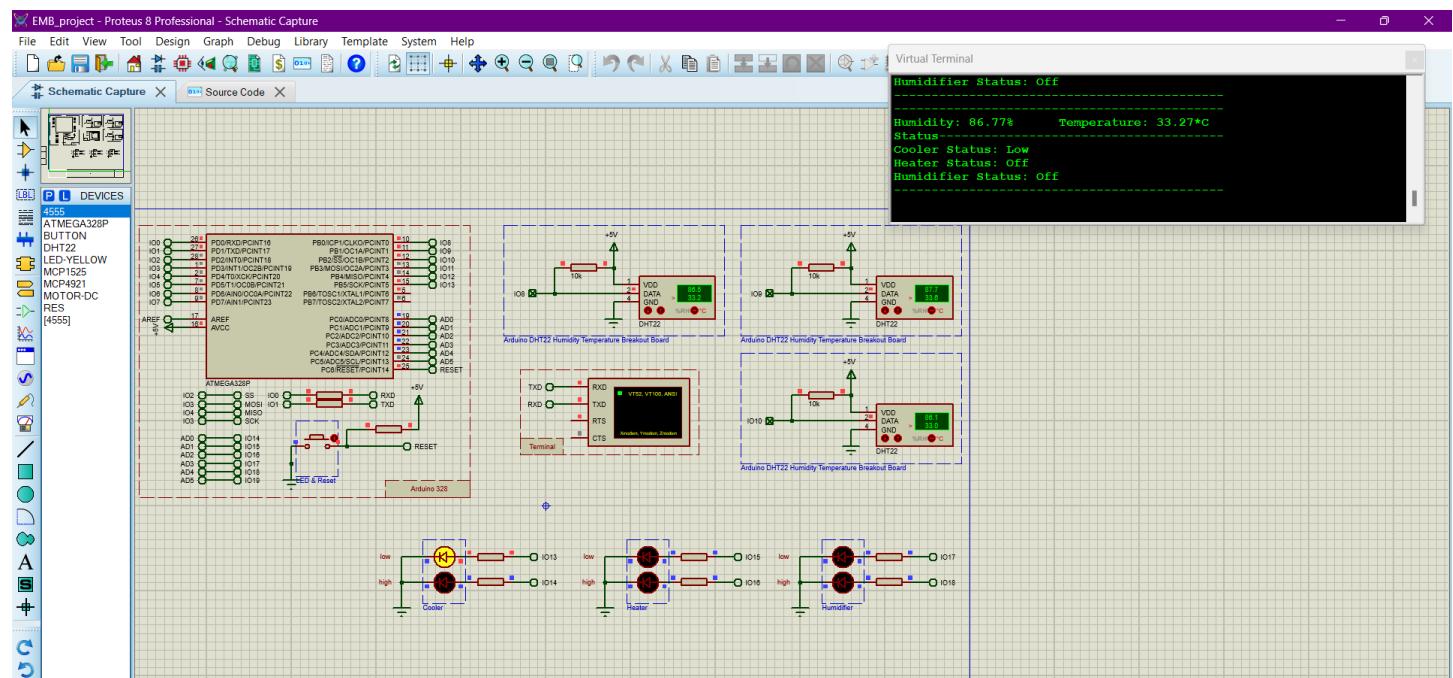


دما بیشتر از ۲۳ درجه شد پس هیتر خاموش میشود و رطوبت بالای ۸۵ درجه شد پس رطوبت ساز هم خاموش میشود.

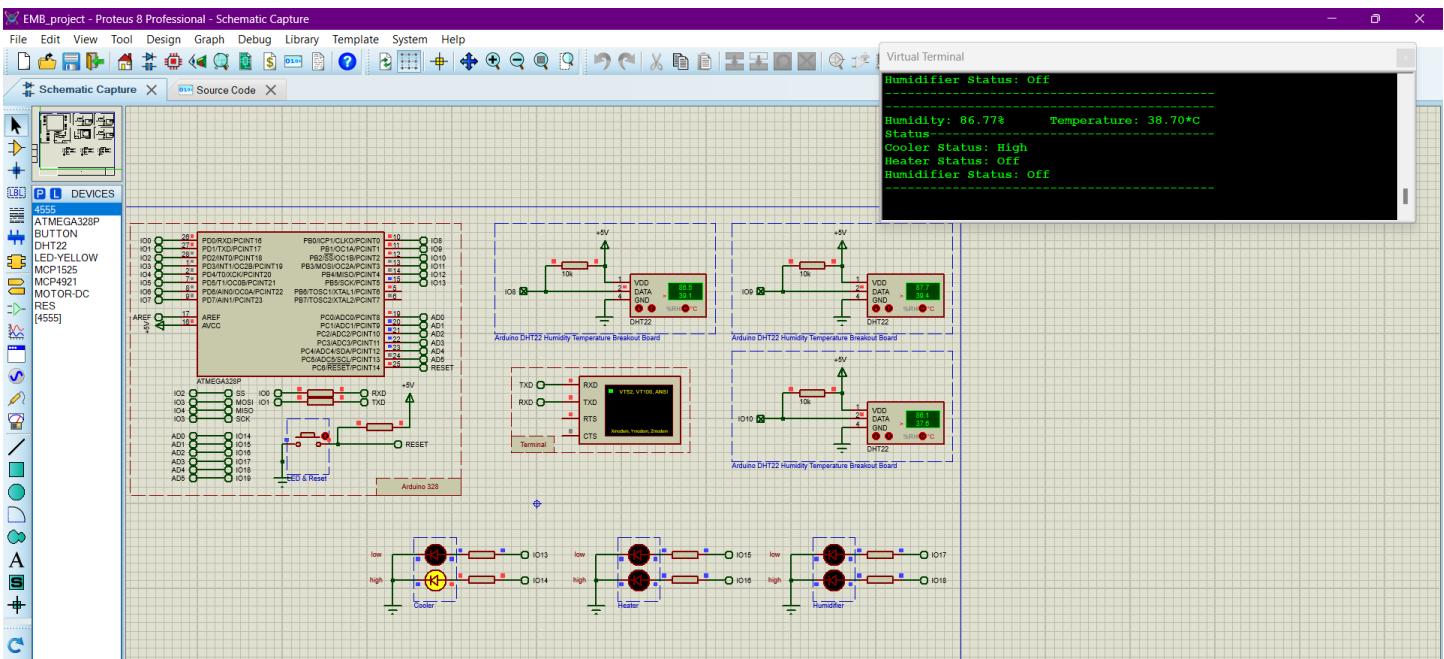


حال برای کولر هم مثل هیتر و رطوبت ساز عمل مبکنیم و سعی میکنیم تمام حالت هارا چک کنیم.

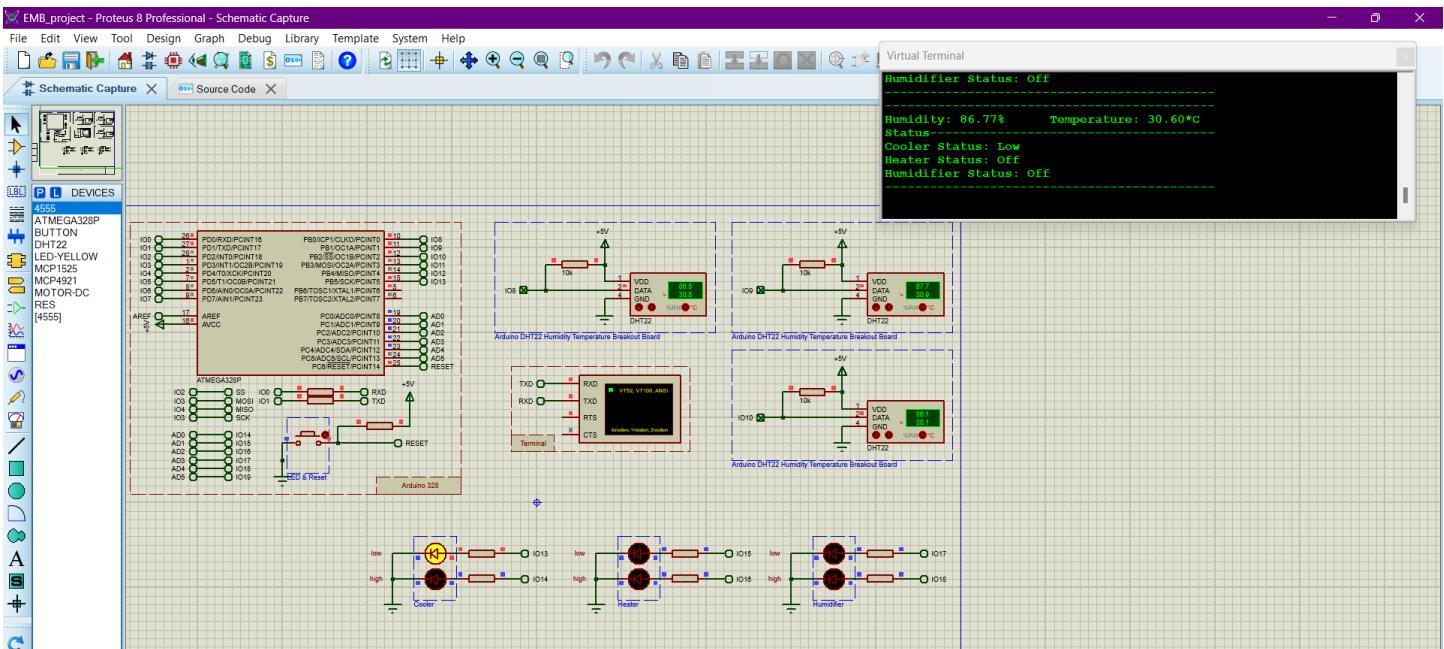
در اینجا دما بالای ۳۲ درجه است پس کولر در حالت LOW روشن شد



دما به بالای ۳۸ درجه که رسید کولر در حالت HIGH روشن شد



و در اینجا دما کمتر از ۳۵ درجه و حتی کمتر از ۳۲ درجه (حالت شروع) شده پس به حالت LOW برمیگردد . دلیل اشاره ام به کمتر از حالت شروع این است که چون از قفل در حالت روشن بودن . حتی HIGH بودن است خاموش نمیشود و برنامه میدانند که باید در دمای کمتر از ۲۸ درجه خاموش شود.



و درنهایت دما کمتر از ۲۸ درجه است و کولر نیز خاموش میشود.

