

২০/ কোন বস্তুর তাপমাত্রা মনিটর করাঃ

উপকরণঃ

১/ JRC Board

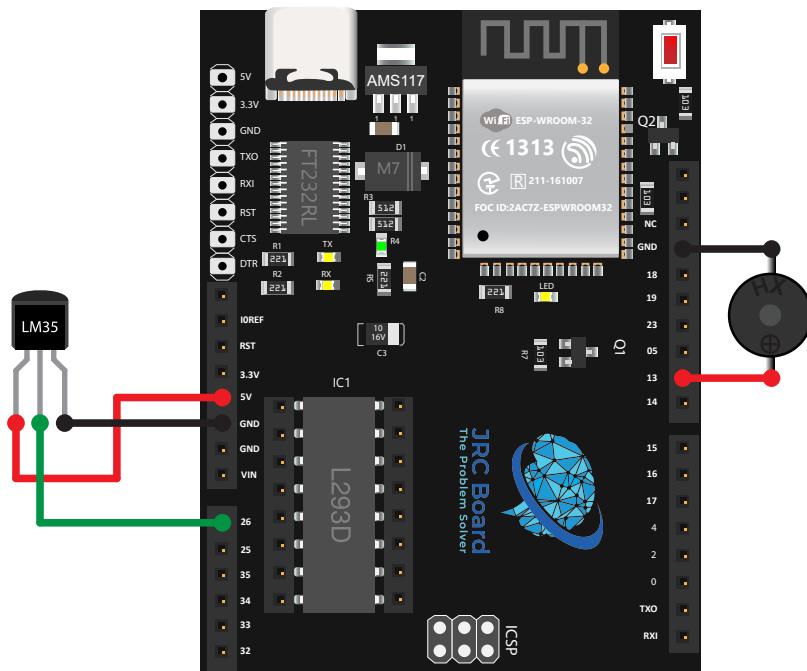
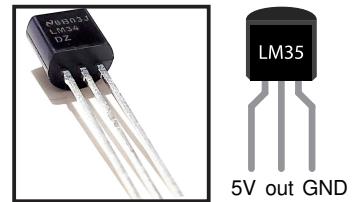
২/ LM35 টেম্পারেচার সেন্সর

৩/ buzzer

বর্ণনাঃ

আমরা ইতিমধ্যেই শিখে গিয়েছি যে আমাদের কক্ষের তাপমাত্রা এবং আর্দ্ধতা কিভাবে DHT11 সেন্সর দিয়ে পরিমাপ করতে হয়। কিন্তু যদি আমরা কোন বস্তুর তাপমাত্রা পর্যবেক্ষন করতে চাই, সেক্ষেত্রে এই সেন্সর কোন কাজে আসেনা। তখন আরেকটি টেম্পারেচার সেন্সর এর দ্বারঙ্গ হতে হয় যেটির নাম হচ্ছে LM35।

LM35 একটি খুবই সিম্পল এনালগ টেম্পারেচার সেন্সর যাতে কেবল ৩ টি পিন থাকে: দুই কিনারে দুটি পাওয়ার পিন এবং মাঝের টি এনালগ সিগনাল আউটপুট পিন। এতে ডিভেলট পাওয়ার দিতে হয় এবং মাঝের সিগনাল পিন থেকে JRC Board এ এনালগ ইনপুট নিতে হয়। এখানে প্রতি ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রার পার্থক্যের জন্য ১০ মিলিভোল্ট এর পার্থক্য প্রদর্শন করে করে। চলো দেখে নিই এর সার্কিট কিভাবে বানাতে হয়ঃ



এখানে LM35 সেন্সর এর আউটপুট পিনটি JRC Board এর এনালগ রিডিং এ সক্ষম যেকোন পিনে সংযোগ দিলেই হয়ে যায়। চলো আমরা আপাতত এই সার্কিটের জন্য এনালগ রিডিং কেমন আসছে সেটি কোডের মাধ্যমে পরীক্ষা করে দেখিঃ

```

int x;
void setup(){
    Serial.begin(9600);
}
void loop(){
    x = analogRead(26);
    Serial.println(x);
}
  
```

কোডটি আপলোড করে এরপর সিরিয়াল মনিটর ওপেন করে দেখি যে এনালগ রিডিং কেমন পাচ্ছেঃ

```
COM6
208
208
207
206
205
207
207
206
```

এখানে LM35 সেন্সর এর আউটপুট পিনটি JRC Board এর এনালগ রিডিং এ সক্ষম যেকোন পিনে সংযোগ দিলেই হয়ে যাব। তবে এখানে যে এনালগ রিডিং আসছে সেই ব্যাপারে একটি ছেট হিসেব করতে হবে।

লক্ষ্য করলে দেখতে পাবে যে JRC Board এ এনালগ রিডিং এর বেলায় 12 Bit ADC ব্যবহার করছে। এর মানে এখানে সর্বোচ্চ ৪০৯৫ পাচ্ছে ৩.৩ ভোল্ট এর বেলায় এবং সর্বনিম্ন ০ পাচ্ছে ০ ভোল্ট এর বেলাতে। এর মানে এই বোর্ড ৩.৩ ভোল্ট কে 4096 ভাগে ভাগ করছে যেখানে প্রতি ভাগের জন্য ভোল্টেজের পরিমাণ ($3.3 / 4096 = .0008$ ভোল্ট বা 0.8 মিলিভোল্ট)। এর মানে আমরা যদি এলানগ রিডিং এর মান 1 পাই, এর মানে আমরা বাস্তবে পাচ্ছি 0.8 মিলিভোল্ট। তাহলে চলো এবা আমরা কোডে একটু পরিবর্তন আনি, এনালগ রিডিং যা পাচ্ছি তার সাথে 0.8 গুন করে দেখি যে আসলে কত মিলিভোল্ট সিগনাল পাচ্ছি আমরা সেই এনালগ পিনেঃ

```
int x;
void setup(){
    Serial.begin(9600);
}
void loop(){
    x = analogRead(26) * 0.8;
    Serial.println(x);
}
```

```
COM6
100
166
166
166
166
166
166
166
```

এভাবে কিন্তু আমরা জানতে পারছি যে নির্দিষ্ট এনালগ পিনে ঠিক কতো মিলিভোল্ট আসছে। এবাব তাহলে মনে করার চেষ্টা করো যে LM35 এ প্রতি ডিগ্রি সেলসিয়াস এর জন্য কত মিলিভোল্ট প্রদান করতো 10 মিলিভোল্ট তাইনা? সেক্ষেত্রে কিন্তু আমরা যে মিলিভোল্ট এর মান পাচ্ছি সেটাকে কিন্তু 10 দিয়ে ভাগ করে দিলেই প্রকৃত তাপমাত্রার মান পেয়ে যাচ্ছি। কোড তাহলে এরূপ হবেঃ

```
float x;
void setup(){
    Serial.begin(9600);
}
void loop(){
    x = analogRead(26) * 0.8;
    x = x/10;
    Serial.print(x);
    Serial.println(" °C");
}
```

```
COM6
10.64 °C
16.64 °C
16.64 °C
16.64 °C
16.64 °C
16.72 °C
16.64 °C
16.64 °C
16.64 °C
```

এখানে লক্ষ্য করলে দেখতে পাবে যে x ভ্যারিয়েবলের টাইপ int না রেখে সেটাকে $float$ করা হয়েছে যাতে করে আমরা তাপমাত্রার মান দশমিক ঘর পর্যন্ত একুরেসি তে পেতে পারি। এভাবে LM35 থেকে তাপমাত্রা পরিমাপ করতে হয়।

সাধারণত এটি কোন যন্ত্রের গায়ে লাগানো হয় এবং সেই যন্ত্র অতিরিক্ত গরম হয়ে যাচ্ছে কিনা সেটা মনিটর করা হয়। আমরা চাইলে এর উপর একটা এলার্ম সিস্টেম দাঢ় করাতে পারি যেখানে কিনা যন্ত্রের তাপমাত্রা 80 ডিগ্রি সেলসিয়াস এর চেয়ে বেশি হয়ে গেলে এলার্ম বাজিয়ে সতর্ক করে দিবে এবং তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রনে এলে এলার্ম অফ হয়ে যাবে। সেক্ষেত্রে কোড এরূপ হবেঃ

```
float x;

void setup(){
    pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop(){
    x = analogRead(26) * 0.8;
    x = x/10;
    if(x >= 40){
        digitalWrite(13,1); delay(250);
        digitalWrite(13,0); delay(250);
    }
    else digitalWrite(13,0);
}
```

এই কোড আপলোড দিয়ে পূর্বের চিত্রের মতো কোড সাজিয়ে নিলেই টেম্পারেচার বেজড এলার্ম সিস্টেম তৈরী হয়ে যাবে। এখন এই সেন্সর টা যেকোন যন্ত্রের গায়ে থার্মাল পেস্ট দিয়ে এমনিতে সরাসরি লাগিয়ে রাখলে সেই যন্ত্রের তাপমাত্রার মনিটরিং চলতে থাকবে।

এখানে একটি বিষয় উল্লেখ্য যে এই সেন্সর সবসময় একদম সঠিক তাপমাত্রা দিবে এমন কোন কথা নেই। যদি তাপমাত্রা একটু কম-বেশি পাওয়া যায়, সেক্ষেত্রে আমরা যেখানে এনালগ রিডিং এর মানকে 0.8 -এই ধ্রুবক দিয়ে গুণ করেছি, সেখানে চাইলে এই ধ্রুবকের মান পরিবর্তন করে নেয়া যায় যেটা কিনা সঠিক মানের কাছাকাছি নিয়ে আসতে পারবে।