

৭/ রেগুলেটর দিয়ে ফ্যান কন্ট্রোল:

প্রয়োজনীয় উপকরণ:

১/ পটেনশিওমিটার

২/ ব্রেডবোর্ড

৩/ জাম্পার ওয়্যার

৪/ JRC বোর্ড

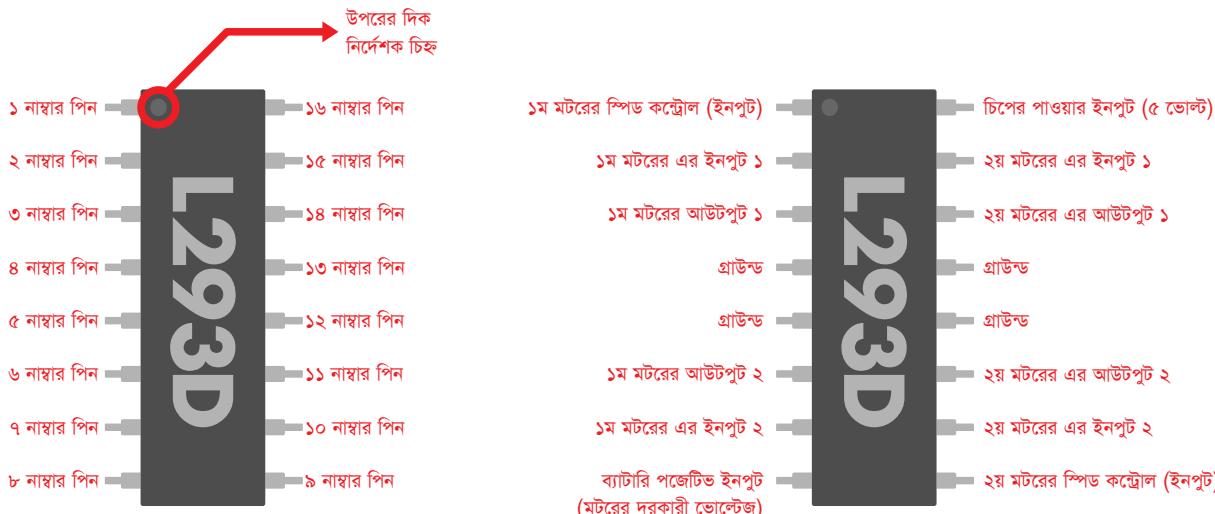
৫/ ডিসি মটর

বর্ণনা: আমরা পূর্বের প্রজেক্টে রেগুলেটর এর মাধ্যমে এলইডি লাইট এর উজ্জ্বলতা নিয়ন্ত্রণ এর সিস্টেম দেখিয়েছি তাইনা? এই পর্বে আমরা একই পদ্ধতিতে একটি ডিসি মটর কন্ট্রোল করে দেখাবো। পথাগত পদ্ধতিতে মটর নিয়ন্ত্রণ করতে গেলে কিছু সমস্যা রয়েই যায়। একটা সাধারণ ডিসি মটরে ২০০ থেকে ৩০০ মিলিএস্পিয়ার বা আরও বেশি তড়িৎপ্রবাহ দরকার হয়। কিন্তু আমরা যদি এই মটর কে JRC বোর্ডের GPIO পিন এ কমান্ড এর মাধ্যমে চালনা করতে যাই, সেক্ষেত্রে মাথায় এটা রাখতে হবে যে GPIO পিন থেকে সর্বোচ্চ মাত্র ৩০-৪০ মিলি এস্পিয়ার পাওয়া সম্ভব। এই তড়িৎপ্রবাহ দিয়ে হয়তো সিগ্নাল প্রদান করা যায় ঠিকই, কিন্তু এগুলো দিয়ে কোন ডিভাইস পরিচালনা করা প্রায় অসম্ভব। সেক্ষেত্রে কি করা যায়? এখানে আমরা চাইলে মটর ড্রাইভার ব্যবহার করতে পারি। এটা কিভাবে কাজ করে এবং কেনই বা ব্যবহার করবো? চলে একটা উদাহরণ এর দৃষ্টিপাত করি:

ধরো তোমাকে বলা হলো একটা বাজারের ব্যাগ বাসায় নিয়ে আসতে। সেটা কিন্তু তুমি মোটামুটি আরামসেই বয়ে নিয়ে আসতে পারবে। কিন্তু যদি তোমাকে বলা হয় যে একজন মানুষকে বয়ে নিয়ে আসতে? সেক্ষেত্রে সেটা তোমার জন্য প্রায় অসম্ভব একটা ব্যাপার হবে। তখন তুমি কি করতে পারো? তুমি একটা গাড়ি চালিয়ে তাকে নিয়ে যেতে পারো তাইনা? এখানে মানুষ বহন করার কাজ টা কিন্তু তুমি সরাসরি করছো না, এটা গাড়ি করছে। তুমি কেবল গাড়ির ড্রাইভিং সিটে বসে এটাকে দিকনির্দেশনা দিচ্ছো যে কিভাবে যেতে হবে।

ঠিক একই রকম ভাবে মটর ড্রাইভার কাজ করে থাকে। JRC বোর্ড সরাসরি মটর টা চালাচ্ছেনা, সে কেবল মটর ড্রাইভার কে কমান্ড দিতে পারে, এবং সেই কমান্ড অনুযায়ী মটর ড্রাইভার মটর চালানোর কাজটা করে দেখাতে পারে।

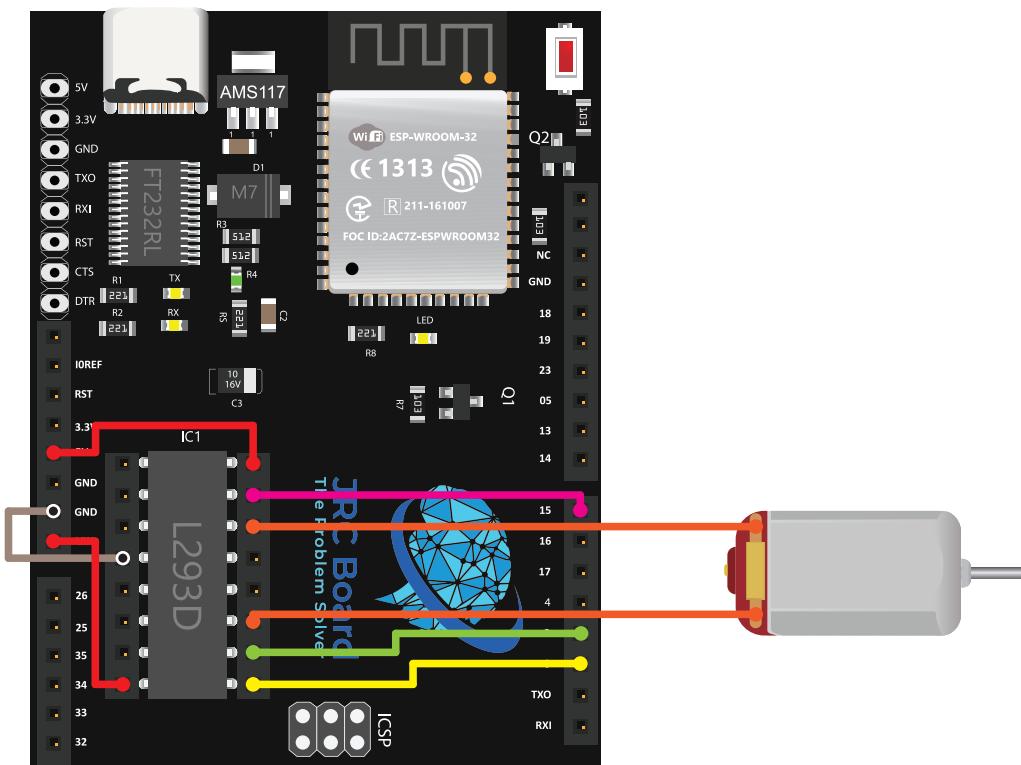
তোমরা জানো JRC বোর্ড ইতিমধ্যেই একটি বিল্ট ইন মটর ড্রাইভার চিপ রয়েছে যার মডেল হচ্ছে L293D। এই ড্রাইভার চিপ টা ইন্টিগ্রেটেড থাকার কারণে তোমাদের বিভিন্ন প্রজেক্ট বানানোর কাজ আরও সহজ করে দিবে। এই মটর ড্রাইভার গঠন সম্পর্কে নিচের চিত্রে একটু দেখে নিই:



এখানে তোমরা দেখতে পাচ্ছ যে L293D পিনে নাম্বারিং কিভাবে করা হয় এবং কোন পিনের কি কাজ। তোমরা যদি এরকম যেকোন চিপ নিয়েই যদি কাজ করো, সেক্ষেত্রে দেখতে পাবে যে চিপের এক কোনায় সাদা ডট মার্ক করা থাকবেই। সেটাই স্টার্টিং পয়েন্ট নির্দেশ করে। সেখান থেকেই আমরা পিন গোনার কাজ শুরু করি। এবং দেখার সুবিধার্থে আমরা চিপটা এমনভাবে রাখি যে এই সাদা ডট টা উপরে বাম কোণায় থাকে যেমনটা তোমরা ছবিতে দেখতে পাচ্ছো। এখানে এটা ও ব্যাখ্যা করে দেয়া হয়েছে যে কোন পিনের কি কাজ। তোমরা ইতিমধ্যেই বুঝে গিয়েছো এই মটর ড্রাইভার দিয়ে একটা নয়, দুটি মটর আলাদা আলাদা ভাবে নিয়ন্ত্রণ করা যায়। বামপাশে লক্ষ্য করলে দেখতে পাবে একটা মটরের জন্য ৩ টি কমান্ড ইনপুট পিন রয়েছে এবং দুটি পিন আউটপুট রয়েছে। যে পিনগুলো থেকে আউটপুট আসছে সেগুলোর সাথেই ডিসি মটর লাগানো হয়। চলো এক নজরে ডিসি মটরের চেহারা দেখে নিই:

এটাই হচ্ছে ডিসি মটর যেখানে দুই প্রান্তে বিভিন্ন পার্থক্য দিলে সেটা ঘুরতে শুরু করবে। যদি উপরের প্রান্তে ধ্বনাত্মক ৬ ভোল্ট দাও, তবে নিচের প্রান্তে অবশ্যই ০ ভোল্ট দিতে হবে। তখন দুই প্রান্তের মাঝে বিভিন্ন পার্থক্য হবে ৬ ভোল্ট যেটার কারণে মটর ঘুরতে শুরু করবে। এখানে মজার কথা হলো তুমি যদি মটরে উলটা ভোল্টেজ দাও, যেমন উপরের প্রান্তে ৬ ভোল্টের বদলে ০ ভোল্ট এবং নিচে যদি ০ ভোল্টের বদলে ৬ ভোল্ট দাও, সেক্ষেত্রে মটর উলটো ঘুরতে শুরু করবে। যত বেশি বিভিন্ন পার্থক্য হবে, মটর এর স্পিড ততোই বেশি হবে। এর মানে আমরা এখানে বিভিন্ন পার্থক্যের মাধ্যমেই মটরের ঘোরার দিক এবং মটর এর গতি নিয়ন্ত্রণ করতে পারি। তবে খেয়াল রাখতে হবে যে মটরের চাইলেই কিন্তু আমরা ইচ্ছামতো বিভিন্ন পার্থক্য দিতে পারিনা। প্রত্যেকটি মটরেরই একটি নির্দিষ্ট সীমা থাকে যতটুকু পর্যন্ত সে বিভিন্ন পার্থক্য সহ্য করতে পারে। যেমন এই মটরের বেলায় সেটা হলো সর্বোচ্চ ৯ ভোল্ট। এর বেশি ভোল্টেজ দিলে মটর প্রচন্ড গরম হয়ে যাবে এবং মটর নষ্ট হয়ে যাবার সম্ভাবনা থাকবে।

তার মানে তোমাদের কাজ হলো কেবল মটর এর দুই মাথায় ভোল্টেজ আনানোর ব্যবস্থা করা। মটরড্রাইভার চিপে একটি মটর এর জন্য দুটি আউটপুট কে নিয়ন্ত্রণ করতে দুটি ইনপুট পিন রয়েছে এবং কোন ইনপুট পিন কোন আউটপুট কে নিয়ন্ত্রণ করছে সেটা তোমরা পিন মার্কিং দেখেই বুঝে যাবার কথা। এই যে মটর ইনপুট ১ এবং মটর ইনপুট ২ নামের যে দুটি পিন রয়েছে সেগুলোতে ডিজিটাল ইনপুট দিতে হয়। যেমন তুমি মটর ইনপুট ১ এ যদি ডিজিটাল সিগ্নাল হাই প্রদান করো, তাহলে মটর আউটপুট ১ থেকে ডাইরেক্ট ব্যাটারী ভোল্টেজ আউটপুট পাওয়া যাবে যে ভোল্টেজ টা তুমি ৮ নাম্বার পিনে দিয়েছিলে। এরকম দুই মটরের আউটপুট পিনের জন্য ৪ টি ইনপুট পিন রয়েছে যেগুলোর সাথে JRC বোর্ড এর ডিজিটাল পিনের সংযোগ ঘটিয়ে কমান্ড দেয়া হয়। এছাড়াও দুই মটরের জন্য একটা কের মোট দুইটা স্পিড নিয়ন্ত্রক পিন রয়েছে যেখানে আমরা সেই PWM সিগ্নাল দিয়ে মটরের স্পিড নিয়ন্ত্রণ করে থাকি। এবং পাওয়ারের জন্য ৩ ধরেনর পিনঃ গ্রাউন্ড, মটর ভোল্টেজ, চিপ ভোল্টেজ। গ্রাউন্ড এর সাথে JRC বোর্ডের GND পিনের সংযোগ দিতে হবে, মটর ভোল্টেজ পিনের সাথে একটা ব্যাটারির পেজিটিভ প্লাটের সংযোগ দিতে হয় যার নেগেটিভ প্লাট আমরা গ্রাউন্ড পিনের সাথে সংযোগ করে থাকি। অথবা তোমরা চাইলে সরাসরি JRC বোর্ডের VIN পিনের সাথেও মটর ভোল্টেজ পিনের সংযোগ দিতে পারো। তবে লক্ষ্য রাখবে, তুমি যে মটর ব্যবহার করছো, সেই মটর এর সর্বোচ্চ যে ভোল্টেজ সীমা রয়েছে তার বেশি ভোল্টেজ তোমরা মটর ড্রাইভার এর এই ৮ নাম্বার পিনে দিবেন। সেক্ষেত্রে মটর ড্রাইভার অতিরিক্ত ভোল্টেজে মটর চালনা করবে এবং মটর নষ্ট হয়ে যাবার সম্ভাবনা থাকবে। বাকি রইলো চিপ ভোল্টেজ যা কিনা ১৬ নাম্বার পিনে দিতে হয়। এখানে সাধারণত ৩-৬ ভোল্ট পজেটিভ দিতে হয় যা না দিলে মটর ড্রাইভার অনই হবেন। সাধারণত এটার সাথে JRC বোর্ডের 5V পিনের সংযোগ দিলেই হয়ে যায়! নিচে একটা সাধারণ সংযোগ এর চিত্র দেখানো হচ্ছে:



এখানে দেখতে পাচ্ছো যে JRC বোর্ড যেখানে মটর ড্রাইভার চিপ টি বসানো আছে, তার দুইপাশেই কিন্তু এক সারি করে ফিমেইল হেডার পিন বসানো আছে যারা কিনা তার পাশের পিন থেকে সরাসরি কানেকশন বের করে আনে। এর ফলে আমরা কিন্তু জাম্পার ওয়্যার এর মাধ্যমেই কিন্তু মটর ড্রাইভার এর ইনপুট পিনের সাথে JRC বোর্ডের GPIO পিনের সংযোগ দিতে পারি। এখানে কেবল একটি মটর এর সংযোগ দেখানো হয়েছে যেখানে ১০ এবং ১৫ নাম্বার পিন দুইটি যেকোন দুটি ডিজিটাল পিন (চিত্রের ক্ষেত্রে JRC বোর্ডের ২ ও ১৫ নাম্বার পিন) এর সাথে সংযোগ দেয়া হয়েছে। আর মটর এর স্পিড কন্ট্রোলিং পিন (মটর ড্রাইভার এর ৯ নাম্বার পিন) টি বোর্ডের PWM সিগ্নাল আউটপুট দিতে সক্ষম যেকোন পিনের সাথে লাগিয়ে দিলেই হয়ে যায় (এখানে JRC বোর্ডের ০ নাম্বার পিনের সাথে সংযোগ দেয়া হয়েছে)। চলো এটার জন্য একটা টেস্ট কোড দেখে নিইঃ

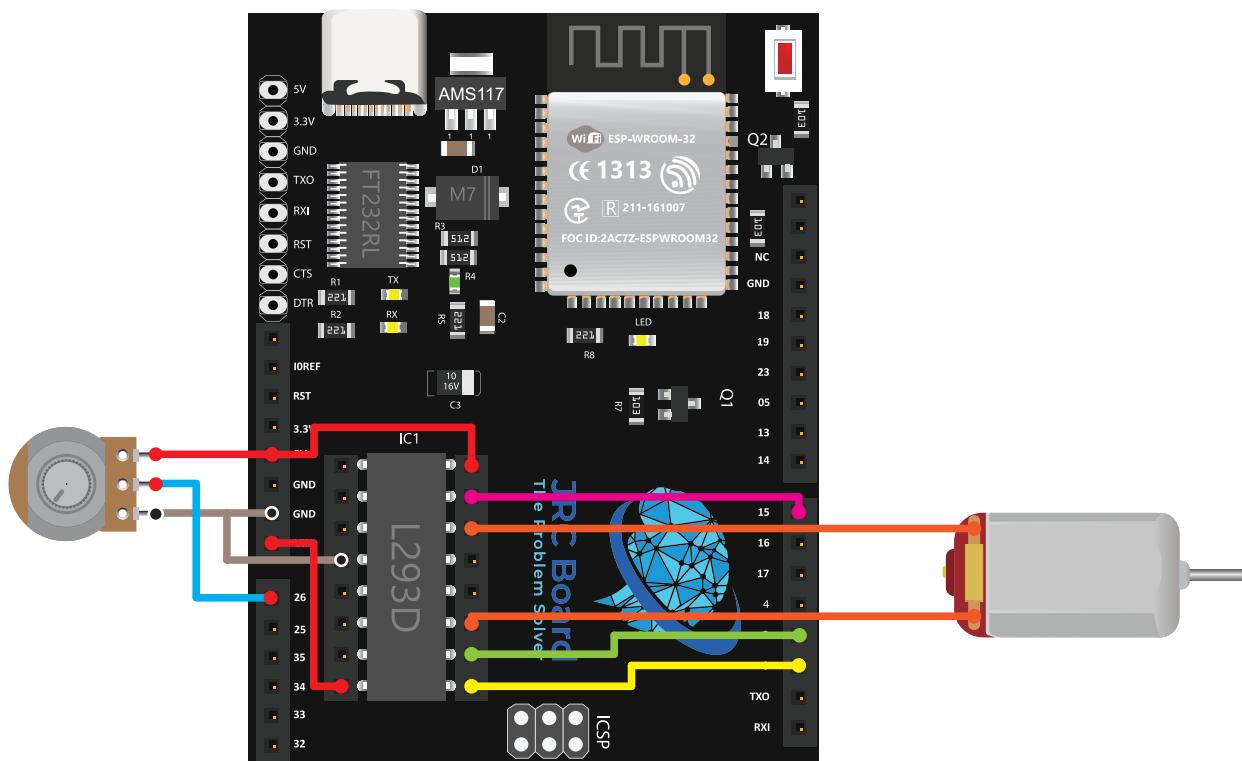
```

void setup(){
    ledcSetup(0,1000,8);
    ledcAttachPin(0,0);
    pinMode(2, OUTPUT);
    pinMode(15, OUTPUT);
}
void loop(){
    digitalWrite(15, 1);
    digitalWrite(2, 0);
    for(int i=0;i<=255;i++){
        ledcWrite(0,i); delay(20);
    }
    digitalWrite(15, 0);
    digitalWrite(2, 0);
    delay(1000);
}

```

এখানে কোডে যে ঘটনা ঘটছে সেটি হলো যেহেতু আমরা মটর এর ঘূর্ণনের দিক নিয়ন্ত্রণ এর জন্য JRC বোর্ডের ২ নাম্বার এবং ১৫ নাম্বার পিন ব্যবহার করছি, সেক্ষেত্রে এগুলো কে ডিজিটাল আউটপুট পিন হিসেবে শুরুতে সেটাপ করে নিয়েছি। মনে রাখবে, এখানে যেকোন একটি পিনে ডিজিটাল হাই আউটপুট এবং অপর পিনে ডিজিটাল লো আউটপুট দিলে তবেই মটরটি ঘূরতে শুরু করবে। কেননা এখানে যে পিনে ডিজিটাল হাই আউটপুট দিচ্ছে, তার সংলগ্ন মটরের আউটপুট পিনে পজেটিভ ভোল্টেজ (যে ভোল্টেজ তুমি মটর ড্রাইভার চিপের ৮ নাম্বার পিনে প্রবেশ করিয়েছো) পাবে। আর অপর পিনে ডিজিটাল আউটপুট লো দেবার কারণে ০ ভোল্ট পাবে। এর ফলে এখানে একটি বিভাব পার্থক্য তৈরী হবে যার ফলে মটর টি ঘূরতে শুরু করবে। যদি তুমি দুটি কমান্ড পিনেই ডিজিটাল আউটপুট লো কিংবা দুটি পিনেই ডিজিটাল আউটপুট হাই প্রদান করো, সেক্ষেত্রে মটর টি থেমে থাকবে। বাকি রইলো মটর এর গতি নিয়ন্ত্রণ। এটি করার জন্য আমরা মটর ড্রাইভার চিপের ৯ নাম্বার পিনের সাথে JRC বোর্ডের ০ নাম্বার পিনের সাথে সংযোগ দিয়েছি এবং এই পিনে আমরা PWM সিগ্নাল এর জন্য দরকারী সেটাপ করে নিয়েছি। কোডে দেখতে পাচ্ছো যে প্রথমে মটর অন হচ্ছে এবং for লুপের ভেতরে আস্তে আস্তে PWM সিগ্নাল এ মটর এর গতি বাড়ানো হচ্ছে। এবং চূড়ান্ত পর্যায়ে পৌছে গেলে মটর এর ঘূর্ণন বন্ধ করে দেয়া হচ্ছে এবং এই পুরো প্রসেস টি এক সেকেন্ড পর আবার হতে থাকবে। যদি তুমি JRC বোর্ডের ১৫ নাম্বার পিনের বদলে ২ নাম্বার পিনে ডিজিটাল আউটপুট হাই প্রদান করছো, সেক্ষেত্রে দেখতে পাবে যে মটর টি উলটো ঘূরতে শুরু করেছে।

এবার আমরা এখানে চল পটেনশিওমিটার ব্যবহার করে মটর এর ঘূর্ণন দিক এবং গতি নিয়ন্ত্রণ এর চেষ্টা করি। নিচের সার্কিটটি তৈরী করে নাওঃ



আমরা ইতিমধ্যেই পটেনশিওমিটার এর ব্যবহার সম্পর্কে জেনে এসেছি। তাই এখানে বেশি ব্যাখ্যা না দিয়ে নিচের কোডের দিকে লক্ষ্য করিঃ

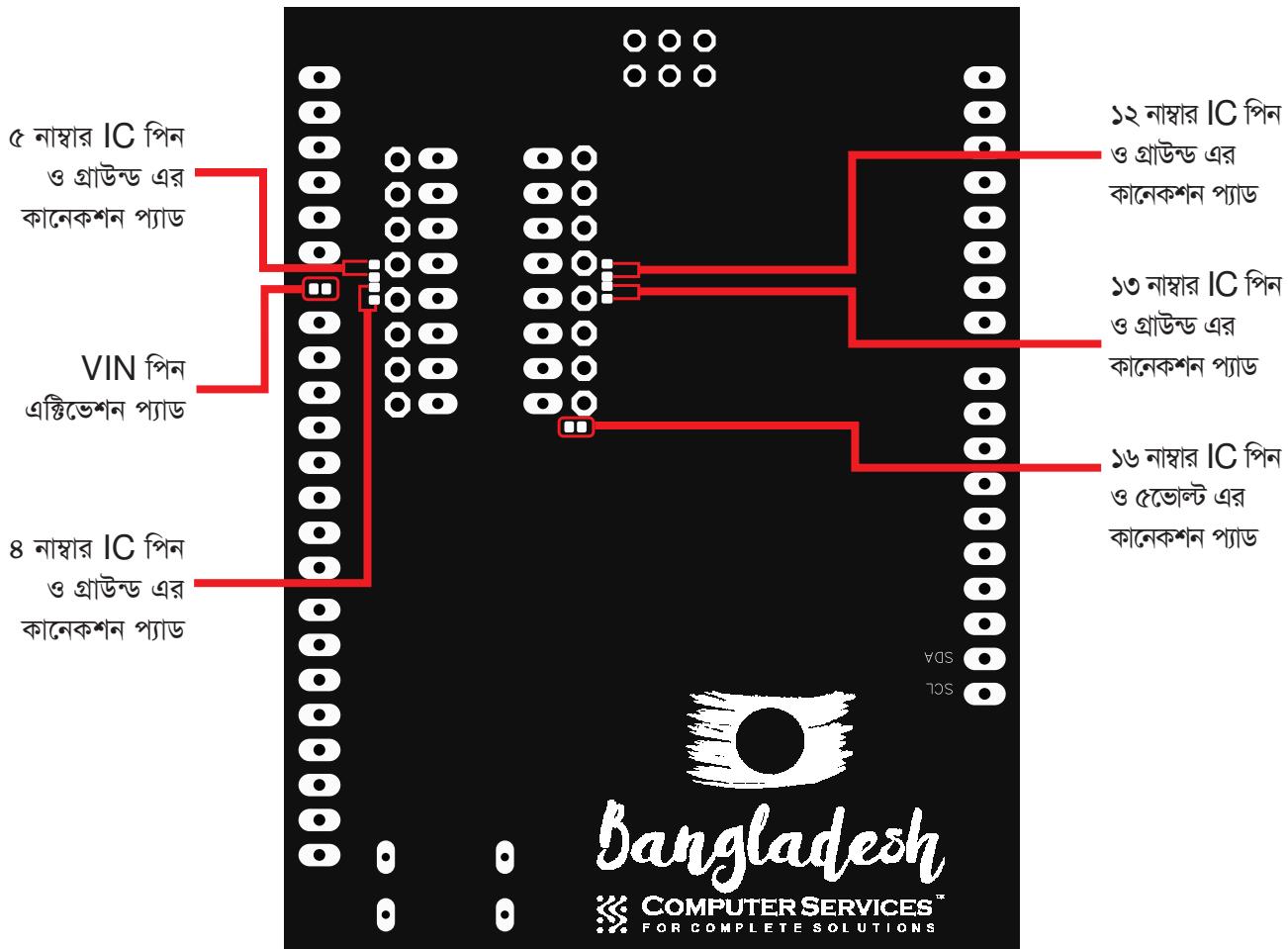
```

void setup(){
    ledcSetup(0,1000,8); ledcAttachPin(0,0);
    pinMode(2, OUTPUT); pinMode(15, OUTPUT);
}
void loop(){
    int p = analogRead(26);
    p = map(p,0,4095,0,511);
    if(p==256){
        digitalWrite(15, 0); digitalWrite(2, 0);
    }
    else if(p<256){
        digitalWrite(15, 1); digitalWrite(2, 0);
        ledcWrite(0, 256-p);
    }
    else if(p>256){
        digitalWrite(15, 0); digitalWrite(2, 1);
        ledcWrite(0,p-256);
    }
}

```

এখানে পটেনশিওমিটারের নবটি মাঝার্মার্বি অবস্থানে রাখলে সেটি কোড অনুযায়ী মটরটিকে থার্মিয়ে রাখবে। যদি পটেনশিওমিটার এর নব বামে ঘূরাতে থাকি, সেক্ষেত্রে মটরটি একদিকে ঘূরতে শুরু করবে এবং নব যত বামে ঘূরাবে, মটর এর গতি ততো বাড়তে থাকবে। একই ব্যাপার হবে নবটি উলটো দিকে ঘূরালেও; এক্ষেত্রে মটর উলটো দিকে ঘূরতে শুরু করবে এবং যতোই নব ডান দিকে ঘূরাবে ততোই মটর এর গতি বাড়তে থাকবে। এভাবে সুন্দরমতো একটি পটেনশিওমিটার দিয়ে মটর এর ঘূর্ণন দিক এবং গতি দুটোই নিয়ন্ত্রণ করার মজার এক্সপেরিমেন্ট করা যায়।

এখানে কিছু ব্যাপার লক্ষণীয়, JRC বোর্ডের পেছনের অংশে কিন্তু এই মটর ড্রাইভার চিপ ব্যবহার করার কিছু ইউনিক ফিচার রয়েছে যে ব্যাপারে তোমরা এই বই এর শুরুতেই পড়ে এসেছো। মনে পড়ে কি? হ্যা, পেছন দিকে কিছু সোল্ডারিং প্যাড রয়েছে যেগুলো সংযুক্ত করে দিলে উপরে আর তার দিয়ে সংযোগ টানতে হয়না। আরেকবার এখানে দেখে নাওঃ



এই সোল্ডারিং প্যাডগুলো সোল্ডার করে জোড়া লাগিয়ে নিলেই কিন্তু কাজ অনেক সহজ হয়ে আসে। এখানে লক্ষ্য করলে দেখতে পাবে যে তোমাকে আর 5V পিনে এবং GND পিনে তার দিয়ে সংযোগ করতে হচ্ছেন। এবং VIN পিনে ভোল্টেজ দিয়ে JRC বোর্ড কে এন্টিভেট করতে হলে অবশ্যই VIN পিন এন্টিভেশন প্যাড সোল্ডার করে সংযুক্ত করে রাখতে হবে। তবে হ্যা, VIN পিনে ৯ ভোল্টের বেশি ভোল্টেজ না দেয়াই উচিত এবং এখানে ৫ ভোল্ট দেয়াই সবথেকে নিরাপদ। কিন্তু মটর পরিচালনার জন্য যদি ১২ ভোল্ট লাগে তবে তো মটর ড্রাইভার চিপের ৮ নাম্বার পিনে ১২ ভোল্ট দিতেই হবে তাইনা? সেক্ষেত্রে তুমি আলাদা করে ব্যাটারির মাধ্যমে সেই পিনে ভোল্টেজ দিতে পারো। নিচের চিত্রে সকল প্যাড সোল্ডার করা অবস্থায় একটি আদর্শ সার্কিট দেখানো হচ্ছে যেখানে পূর্বের কোডে কোনপ্রকার পরিবর্তন করতে হবেনাঃ

