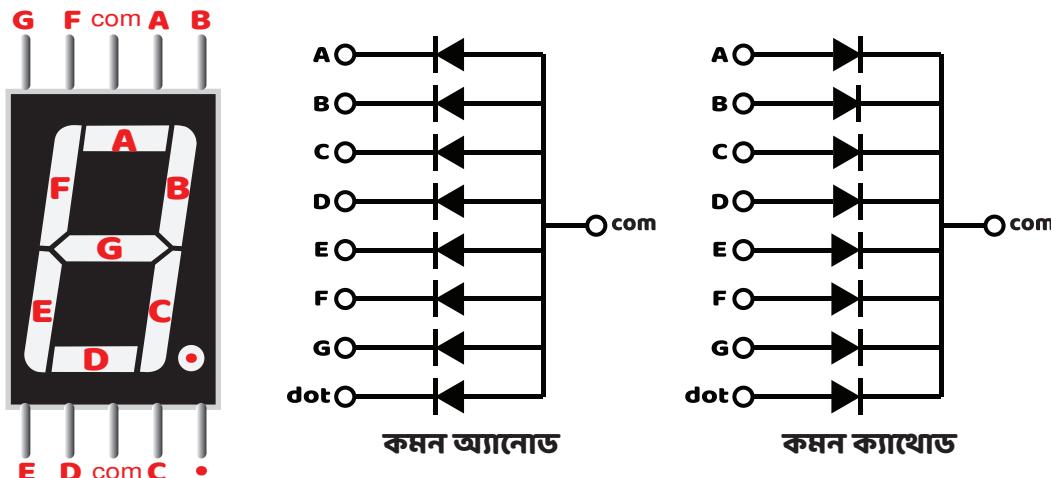


১/ সেভেন সিগমেন্ট ডিসপ্লে:

প্রয়োজনীয় উপকরণ:

- ১/ সেভেন সিগমেন্ট সিঙ্গেল ডিজিট ডীসপ্লে
- ২/ ব্রেডবোর্ড
- ৩/ জাম্পার ওয়্যার
- ৪/ JRC বোর্ড

বর্ণনা: সেভেন সিগমেন্ট ডিসপ্লে হলো একধরনের বিশেষ ৭টি এলইডি লাইটের সমাহার, যেগুলোকে বিশেষ ভাবে জ্বালালে বিভিন্ন সংখ্যা প্রদর্শন করানো যায়। এখানে ০ থেকে শুরু করে ৯ পর্যন্ত যেকোন অংক প্রদর্শন করানো সম্ভব।

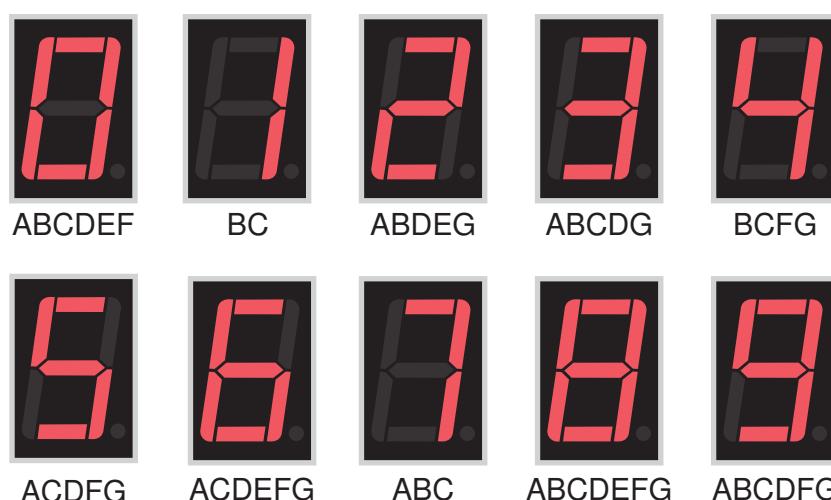


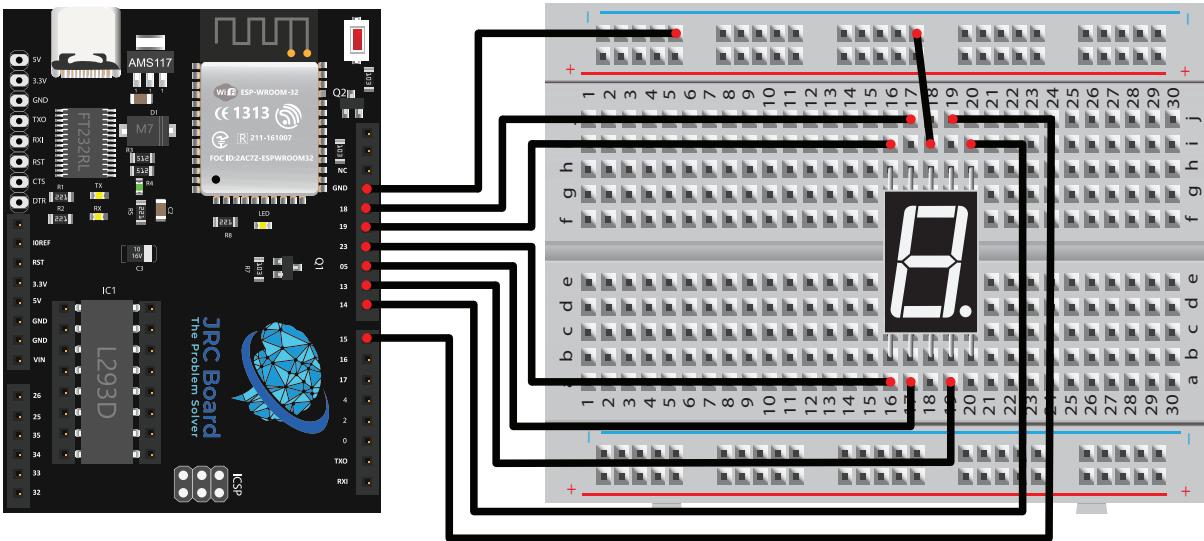
এখানে দেখতে পাচ্ছা যে কালো বক্সের মধ্যে A, B, C, D, E, F, G নামে ৭ টি সাদা অংশ চিহ্নিত করা হয়েছে যার প্রতিটিই একেকটি এলইডি লাইট। এদের সকল ধ্বনাত্মক প্রাপ্ত অথবা সকল ঝগাত্মক প্রাপ্ত একসাথে আগে থেকেই যুক্ত অবস্থায় থাকে। সকল ধ্বনাত্মক প্রাপ্ত একসাথে যুক্ত থাকলে কমন এনোড এবং যদি সকল ঝগাত্মক প্রাপ্ত একসাথে যুক্ত থাকে, তবে সেটাকে কমন ক্যাথোড বলে। বাজারে এই দুইরকমই পাওয়া যায় যা তোমাকে নিজে পরীক্ষা করে দেখতে হবে। এই এলইডি লাইটের বাকি প্রাপ্তগুলো থেকে আলাদা আলাদা পিন বের হয়ে। দ্রবিতে প্রতিটি সাদা অংশ চিহ্নিত করা আছে এবং যে সাদা অংশ জ্বালাতে চাও সেটার জন্য কোন পিনে পাওয়ার দেয়া লাগবে তা মার্ক করা আছে। এই ডিসপ্লে থেকে মোট ১০ টি পিন বের হয়েছে, এর মধ্যে সাতটা সেভেন এর জন্য A থেকে G পর্যন্ত মোট ৭ টা পিন, সাথে একটা ডট দেখানো আরেকটা পিন এবং প্রতিটি লাইটের অপরপ্রাপ্ত একসাথে সংযোগ দিয়ে দুটি COM নামক পিন দিয়ে বের করা হয়েছে।

যদি তোমাকে কমন এনোড ডিসপ্লে দেয়া হয়, তাইলে COM পিনে ধ্বনাত্মক বিভব দিবে। এবং বাকি পিনগুলো বোর্ডের যেকোন ডিজিটাল পিনে লাগাবে। ধরো তুমি A মার্ক করা লাইট টি জ্বালাতে চাচ্ছা, সেক্ষেত্রে তুমি যদি COM পিনের সাথে JRC বোর্ডের 3.3V পিন এবং A মার্ক করা পিনটি বোর্ডের যে পিনে বসিয়েছিলে, সেই পিনে digitalWrite() ফাংশনের দ্বারা লো, অর্থাৎ ০ ভোল্ট দিয়ে রাখবে। সেক্ষেত্রে এই লাইট টি জ্বলে উঠবে। যদি সেই পিনটি হাই করে দাও, তবে লাইট এর দুই প্রাপ্তের বিভব সমান হওয়ায় লাইট টি বন্ধ হয়ে যাবে।

একই কথা বলা যায় কমন ক্যাথোড এর ক্ষেত্রে, কিন্তু এখানে বিভব এর ব্যাপার টা উলটা। এখানে COM পিনে ঝগাত্মক বিভব দিবে এবং যদি A চিহ্নিত লাইট টি জ্বালাতে চাও, তবে A চিহ্নিত পিনে ৩.৩ ভোল্ট দেয়া লাগবে। অর্থাৎ এটা বোর্ডের যে ডিজিটাল পিনে লাগাবে, সেখানে হাই করে দেয়া লাগবে লাইট জ্বালানোর জন্য। এবং বন্ধ করতে হলে লো করতে হবে।

এভাবে একেক সময় বিভিন্ন লাইট জ্বালিয়ে-নিভিয়ে বিভিন্ন সংখ্যা প্রদর্শন করানো যায়। নিচে এর নমুনা দেখাচ্ছি:





এখানে আমরা ধরে নিচ্ছি একটি কমন ক্যাথোড সিস্টেমের ডিসপ্লে ব্যবহার করছি। এর মানে com pin টির সাথে JRC বোর্ডের গ্রাউন্ডের সংযোগ দিবো এবং বাকি পিনগুলো একে একে আলাদা ডিজিটাল পিনে বসিয়ে দিচ্ছি।

এবার কোড লিখবার পালা। প্রথমেই আমরা এখান থেকে ৭টি পিন থেকে তারের মাধ্যমে যেসকল ডিজিটাল পিনে সংযোগ দিয়েছি, সেসকল পিন নাম্বার গুলো আগেই ভ্যারিয়েবল হিসেবে ডিক্লেয়ার করে রাখছি যাতে করে পরে কাজ করতে এবং বুবাতে সুবিধা হয়। এগুলো থেকে যেহেতু ডিজিটাল আউটপুট আসবে, তাই `setup()` ফাংশনের ভেতরে `pinMode()` ফাংশন দ্বারা এসকল পিনসমূহ কে আউটপুট হিসেবে নির্ধারণ করে রাখছি।

```
#define A 15
#define B 14
#define C 13
#define D 05
#define E 23
#define F 18
#define G 19

void setup(){
    pinMode(A, OUTPUT);
    pinMode(B, OUTPUT);
    pinMode(C, OUTPUT);
    pinMode(D, OUTPUT);
    pinMode(E, OUTPUT);
    pinMode(F, OUTPUT);
    pinMode(G, OUTPUT);
}
```

এবার আমরা আলাদা করে একটি উইজার ডিফাইনড ফাংশন তৈরী করবো যেটায় কোন নাম্বার ইনপুট দিলে সেটা ডিসপ্লে তে আউটপুট করে দেখাবে। সুতরাং আমরা `display()` নামক একটি ফাংশন তৈরী করি যার মধ্যে "num" নামে একটি ইন্টেজার ভ্যালু ইনপুট নিবে।

```
#define A 15
#define B 14
#define C 13
#define D 05
#define E 23
#define F 18
#define G 19

void setup(){
    pinMode(A, OUTPUT);
    pinMode(B, OUTPUT);
    pinMode(C, OUTPUT);
    pinMode(D, OUTPUT);
    pinMode(E, OUTPUT);
    pinMode(F, OUTPUT);
    pinMode(G, OUTPUT);
}

void loop(){}

void display(int num){}
```

এবার চিত্র ২.২ এর দিকে একটু নজর দাও। এখানে একেকটি নাস্বার প্রদর্শনের জন্য কোন কোন লাইট জ্বালাতে হবে তা কিন্তু বলে দেয়া আছে। যেমন ধরো যদি তুমি ১ সংখ্যাটি প্রদর্শন করাতে চাও, তবে এখানে কেবল B এবং C চিহ্নিত লাইট টি জ্বলবে। এখন একটু লক্ষ্য করে দেখো যে কেন কোন সংখ্যার জন্য A চিহ্নিত লাইট টি জ্বলবে? ০, ২, ৩, ৫, ৬, ৭, ৮, ৯ এই কয়টি সংখ্যার জন্য কিন্তু লাইট টি জ্বলার কথা। সেক্ষেত্রে আমরা এমন কন্ডিশন স্টেটমেন্ট দেই যে উক্ত সংখ্যার যেকোন একটি যদি num নামক ভ্যারিয়েবলে ইনপুট পায়, তবে A লাইট টি জ্বলে উঠবে। এখানে A লাইটটি জ্বালানো মানে A চিহ্নিত পিনে ডিজিটাল আউটপুট হাই করে দেয়া। যদি এই সংখ্যাগুলো না পায়, তবে আউটপুট লো স্টেটে চলে যাবে। চলো দেখি এই লজিকের এর জন্য কিভাবে প্রোগ্রাম টি লিখতে হবে:

```
void display(int num){
    if(num==0 || num==2 || num==3 || num==4 || num==5 || num==6 || num==7 || num==8 || num==9)
        digitalWrite(A, HIGH);
    else digitalWrite(A, LOW);
}
```

এখানে অনেকগুলো নাস্বার এর অপশন দেয়া আছে যেখানে যেকোন একটা পেলেই কিন্তু A চিহ্নিত লাইট টি জ্বলে উঠবে। এতো কিছু না লিখে চাইলে একটু কৌশল অবলম্বন করে এই কোড টাকে আরও ছেট করে লিখে একই কাজ করানো সম্ভব। কিভাবে?

লক্ষ্য করে দেখো সেখানে কেবল ১ ও ৪ নাস্বার এর জন্যেই কিন্তু A লাইট টি জ্বলছেন। তাইলে যদি এভাবে কোড লিখি যে num ভ্যারিয়েবল এর মান ১ এবং ৪ না হলে তবেই A লাইট টি জ্বলবে, তবেই কিন্তু কাজ হয়ে যায়! নিচের কোড দেখলে বুঝে যাবে:

```
void display(int num){
    (num!=1 && num!=4)? digitalWrite(A, HIGH) : digitalWrite(A, LOW);
}
```

এই বিশেষ ধরনের কন্ডিশন সেটাপ কে আমরা টারনারি কন্ডিশন বলি। এখানে if-else লেখার বদলে কেবল এক লাইনেই কোডের কাজ চালিয়ে নেয়া যায় যেখানে সেটাপ টা এমন হবে:

(শর্ত কি)? সত্য হল যা করতে হবে : মিথ্যা হল যা করতে হবে;

এভাবে বাকি লাইটগুলোর জন্যেও যে সংখ্যাগুলো প্রযোজ্য, সেগুলো অনুযায়ী কন্ডিশন সাজিয়ে এই ফাংশনের বাকি অংশ সমাধা করি। লক্ষ্য রাখবে যে এখানে তুমি যাইলে যেকোনপ্রকারে কন্ডিশন সাজাতে পারো। কোডে যেভাবে লিখলে কম লাইন লিখতে হবে, সেভাবেই সমাধা করা হয়েছে।

```
void display(int num){
    (num!=1 && num!=4)? digitalWrite(A, HIGH) : digitalWrite(A, LOW);
    (num!=5 && num!=6)? digitalWrite(B, HIGH) : digitalWrite(B, LOW);
    (num!=2)? digitalWrite(C, HIGH) : digitalWrite(C, LOW);
    (num!=1 && num!=4 && num!=7)? digitalWrite(D, HIGH) : digitalWrite(D, LOW);
    (num==0 || num==2 || num==6 || num==8)? digitalWrite(E, HIGH) : digitalWrite(E, LOW);
    (num!=1 && num!=2 && num!=3 && num!=7)? digitalWrite(F, HIGH) : digitalWrite(F, LOW);
    (num!=0 && num!=1 && num!=7)? digitalWrite(G, HIGH) : digitalWrite(G, LOW);
}
```

আমাদের display নামক ইউজার ডিফাইন্ড ফাংশন তৈরী। এবার বার্কি কাজ খুব সহজ এবং মজার। তুমি যদি loop() ফাংশনের ভেতরে display(1) লিখো, তবে দেখতে পাবে যে ডিসপ্লে তে নির্দিষ্ট লাইট জ্বলে উঠার কারণে ১ দেখাচ্ছে। একই ভাবে ফাংশনের ভেতরে যে সংখ্যাই দেখাবে, সেটাই ডিসপ্লে তে দেখাতে থাকবে। নতুন সংখ্যা দিয়ে ফাংশন কল করলে আগের সংখ্যা মুছে যাবে। নিচের কোড লিখে আপলোড করে দেখতে পারোঃ

```
#define A 15
#define B 14
#define C 13
#define D 05
#define E 23
#define F 18
#define G 19

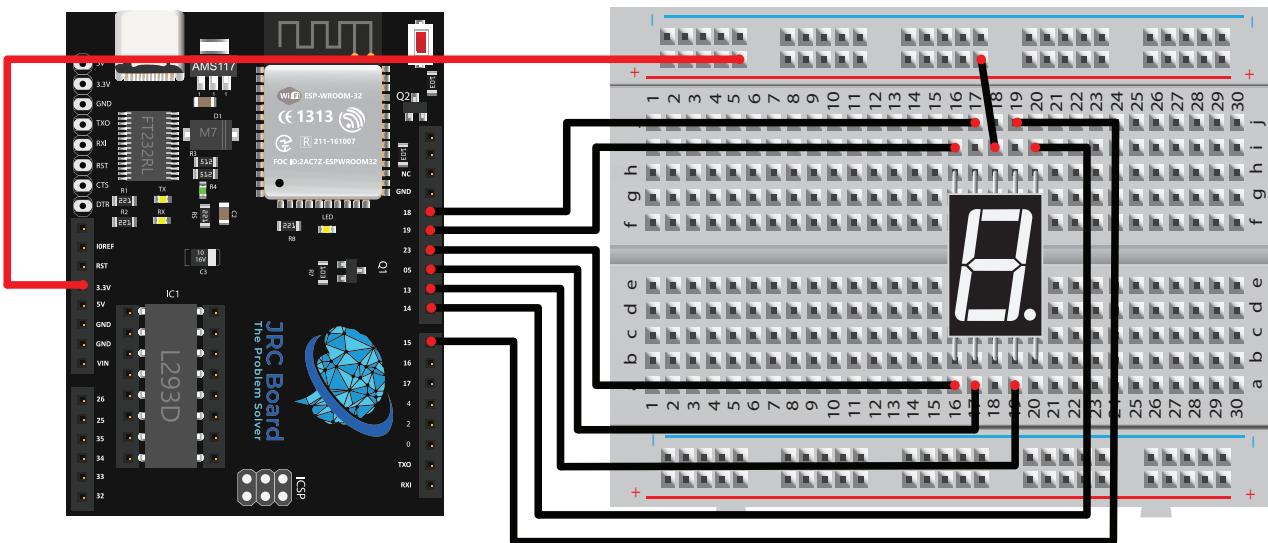
void setup(){
    pinMode(A, OUTPUT);
    pinMode(B, OUTPUT);
    pinMode(C, OUTPUT);
    pinMode(D, OUTPUT);
    pinMode(E, OUTPUT);
    pinMode(F, OUTPUT);
    pinMode(G, OUTPUT);
}

void loop(){
    for(int i=0 ; i<10; i++) display(i);
    delay(1000);
}

void display(int num){
    (num!=1 && num!=4)? digitalWrite(A, HIGH) : digitalWrite(A, LOW);
    (num!=5 && num!=6)? digitalWrite(B, HIGH) : digitalWrite(B, LOW);
    (num!=2)? digitalWrite(C, HIGH) : digitalWrite(C, LOW);
    (num!=1 && num!=4 && num!=7)? digitalWrite(D, HIGH) : digitalWrite(D, LOW);
    (num==0 || num==2 || num==6 || num==8)? digitalWrite(E, HIGH) : digitalWrite(E, LOW);
    (num!=1 && num!=2 && num!=3 && num!=7)? digitalWrite(F, HIGH) : digitalWrite(F, LOW);
    (num!=0 && num!=1 && num!=7)? digitalWrite(G, HIGH) : digitalWrite(G, LOW);
}
```

এই কোড যদি আপলোড দাও, তবে দেখতে পাবে যে এখানে এক সেকেন্ড পর পর ডিসপ্লে সংখ্যা পরিবর্তন হচ্ছে এবং ০ থেকে ৯ পর্যন্ত গিয়ে আবার ০ তে ফেরত আসছে। এর ফলে এই ডিসপ্লের কাজ তোমরা মোটামুটি বুঝে যাবে।

এখন কেউ যদি কমন ক্যাথোড ওয়ে বদলে কমন অ্যানোড ব্যবহার করো, তবে সার্কিটে নিম্নলিখিত পরিবর্তন আসবেঃ



এখানে যেহেতু কমন অ্যানোড ব্যবহার করা হয়েছে, তাই এখানে COM পিনের সাথে JRC বোর্ডের 3.3V পিনের সাথে সংযোগ দিতে হবে। এবং এক্ষেত্রে লক্ষ্য করে দেখবে যে যদি তোমরা A, B, C, D, E, F, G চিহ্নিত পিনগুলোতে ০ ভোল্ট না দিলে লাইট জ্বলবেনা কেননা যে এখানে ৩.৩ ভোল্ট দিয়ে রাখলে যেকোন লাইটের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য ০ হয়ে যায়। অর্থাৎ এখানে ডিজিটাল পিন থেকে যদি লো স্টেটে রাখার কমান্ড দাও, তবেই লাইট জ্বলবে, এবং হাই স্টেটে রাখার কমান্ড দিলে লাইট বন্ধ হয়ে যাবে। সেক্ষেত্রে display নামক ফাংশনটির ভেতরে ছোট পরিবর্তন হবে। চিরি ২.৮ এ তোমরা যে ফাংশন দেখেছো, সেখানে যেসব জায়গায় লাইট জ্বালানোর জন্য HIGH স্টেট করে রাখা হয়েছে, সেখানে LOW লিখে দিতে হবে। এবং LOW স্টেটের জায়গায় HIGH লিখে দিতে হবে। নিচের ছবি দেখলেই পরিষ্কার বুঝে যাবে।

```
void display(int num){
    (num!=1 && num!=4)? digitalWrite(A, LOW) : digitalWrite(A, HIGH);
    (num!=5 && num!=6)? digitalWrite(B, LOW) : digitalWrite(B, HIGH);
    (num!=2)? digitalWrite(C, LOW) : digitalWrite(C, HIGH);
    (num!=1 && num!=4 && num!=7)? digitalWrite(D, LOW) : digitalWrite(D, HIGH);
    (num==0 || num==2 || num==6 || num==8)? digitalWrite(E, LOW) : digitalWrite(E, HIGH);
    (num!=1 && num!=2 && num!=3 && num!=7)? digitalWrite(F, LOW) : digitalWrite(F, HIGH);
    (num!=0 && num!=1 && num!=7)? digitalWrite(G, LOW) : digitalWrite(G, HIGH);
}
```

এভাবে তোমরা চাইলে কমন অ্যানোড সিস্টেমের জন্যও এই প্রোগ্রামটি কাজে লাগাতে পারো এবং ডিসপ্লে তে কাঞ্চিত আউটপুট পেতে পারো।