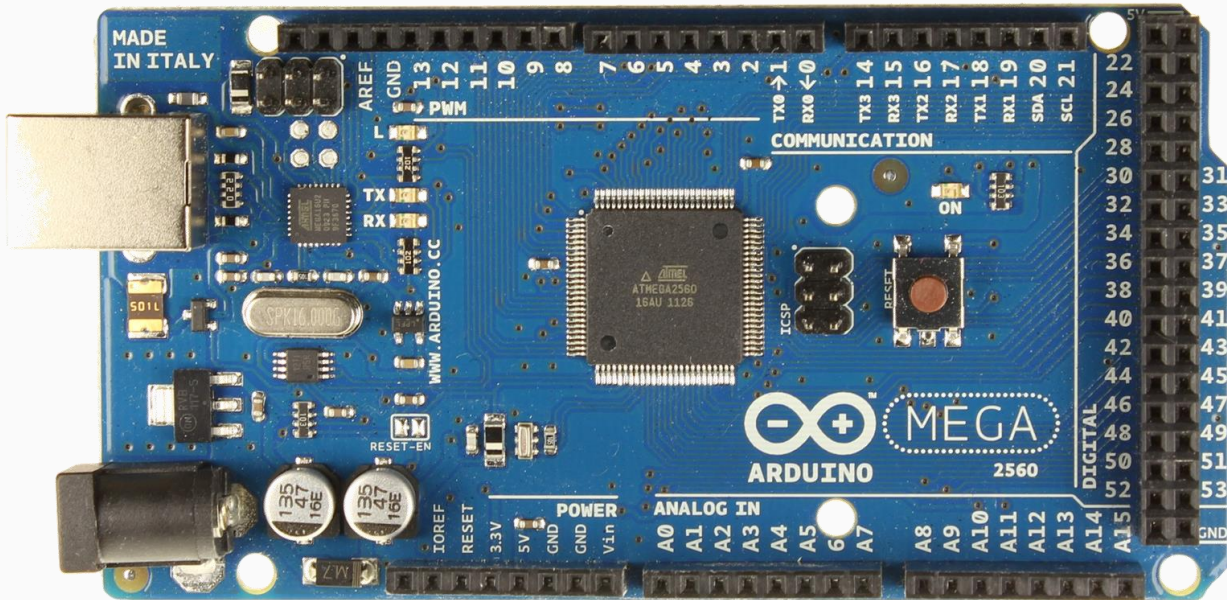




جامعة حلب في المناطق المحررة
كلية الهندسة المعلوماتية
السنة الرابعة



المحاضرة العملية الخامسة

مقرر عملي

نظم رقمية مبرمجة

المؤقتات Timer (النمط الطبيعي)

د.م. عبد القادر غزال
م. محمد نور بدوي

العام الدراسي: 2023 - 2024



تطبيق 1

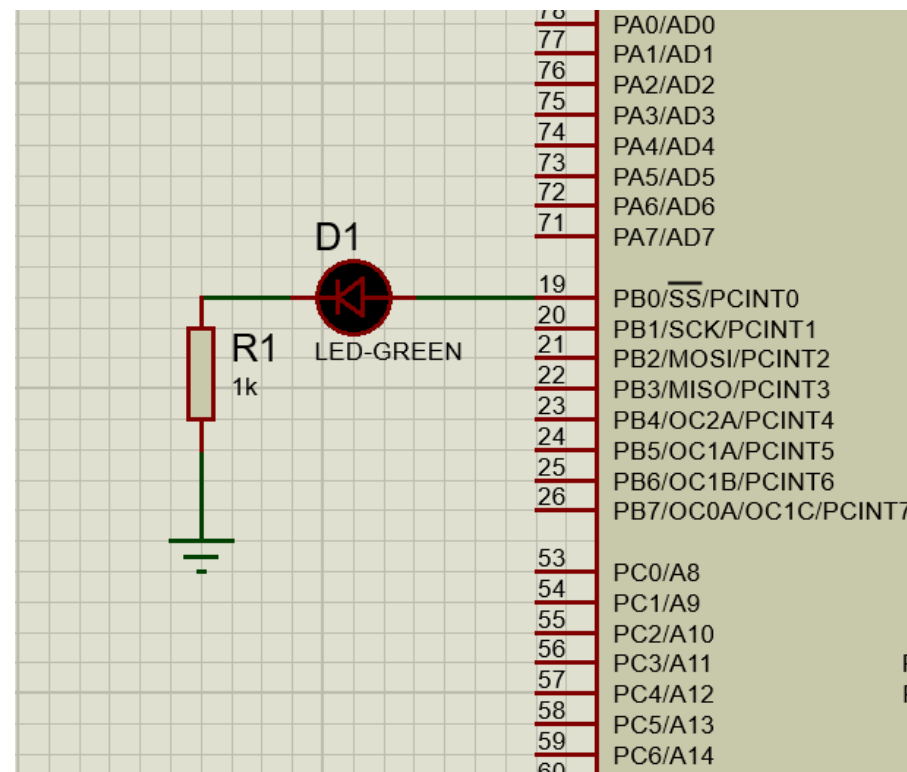


يوضح البرنامج التالي كيفية توظيف المؤقت T1 لتشغيل مؤشر ضوئي من خلال مراقبة علم الطفحان.

سنقوم برسم إشارة الخرج على راسم الإشارة، وسنعمل على حساب التردد.

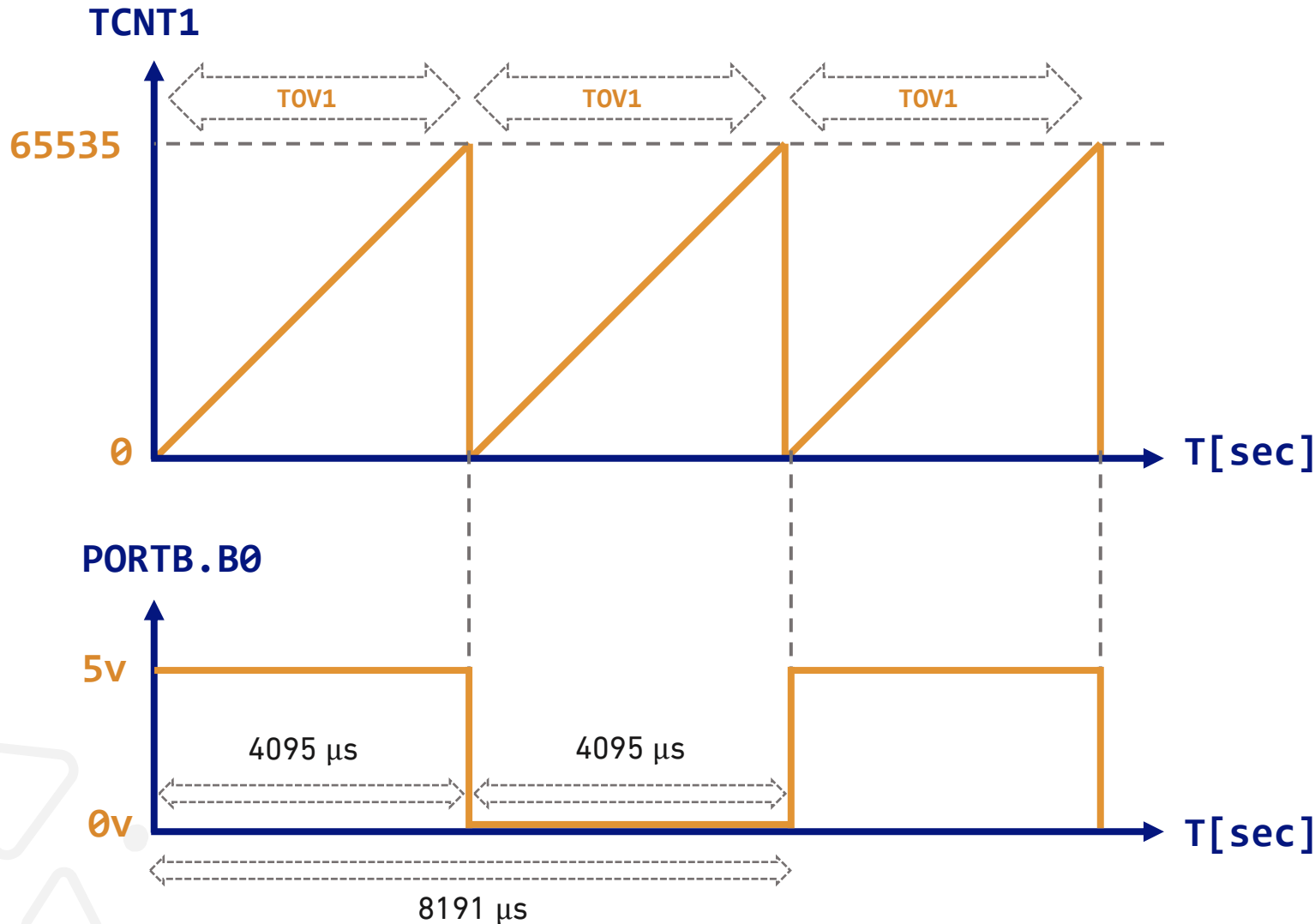
```
void main() // F = 16 MHz
{
    DDRB = 255;
    TCCR1A = 0b00000000;
    TCCR1B = 0b00000001;

    while (1)
    {
        if (TIFR1.B0 == 1)
        {
            PORTB.B0 = ~PORTB.B0; // عكس قيمة الخرج
            TIFR1.B0 = 1; // تصفير علم الطفحان
        }
    }
}
```





تطبيق 1



لحساب تردد الخرج نوجد الدور أولًا:

$$T = (1/F * Presc * Top Value) * 2$$

$$T = \left(\frac{1}{16000000} * 1 * 65535 \right) * 2$$

$$T = 8191 \mu s$$

$$F (\text{out PB0}) = \frac{1}{T} = \frac{1}{8191 \mu s} = 122 \text{ Hz}$$

T: دور الإشارة

F: تردد عمل المعالج

Presc: نسبة التقسيم

Top Value: عدد العدادات في المؤقت T1



رسم إشارة الخرج على راسم الإشارة





تطبيق 2



كيف يمكن ضبط زمن التشغيل وزمن التوقف على 50 ميلي ثانية؟

يكون عبر حقن مسجل المؤقت بقيمة أولية (TCNT1 = 53036) بحيث يصل إلى

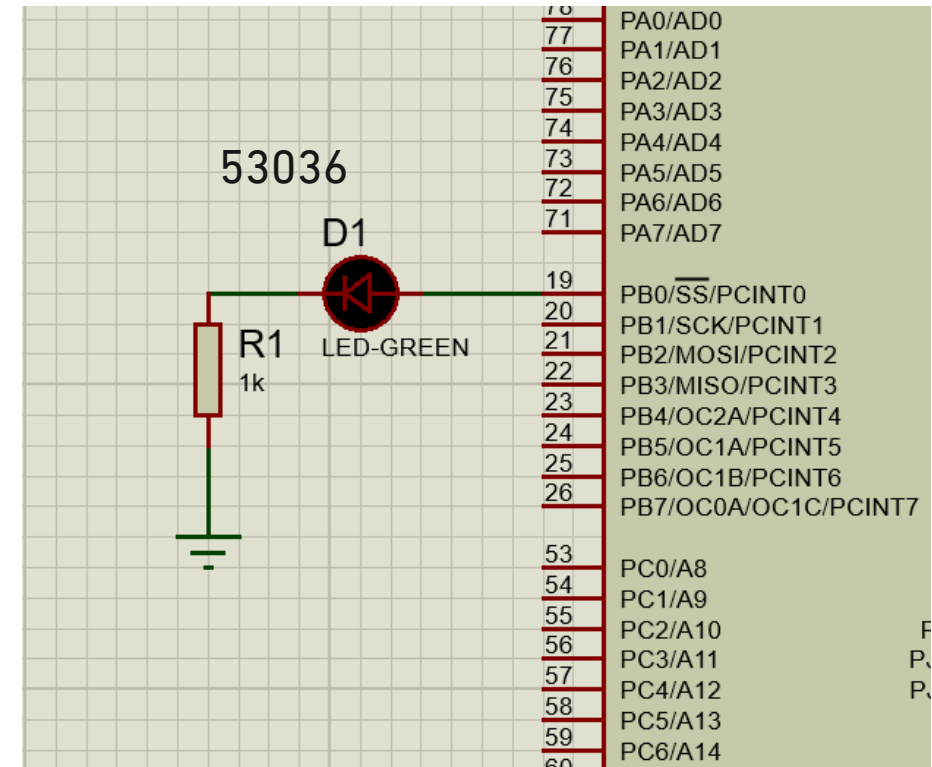
الطفحان بزمن يساوي القيمة المطلوبة.

```
void main()  
{
```

```
    DDRB = 255;  
    TCCR1A = 0b00000000;  
    TCCR1B = 0b00000011; // Presc = 64  
    TCNT1L = 0b00101100;  
    TCNT1H = 0b11001111; } 53036 Des
```

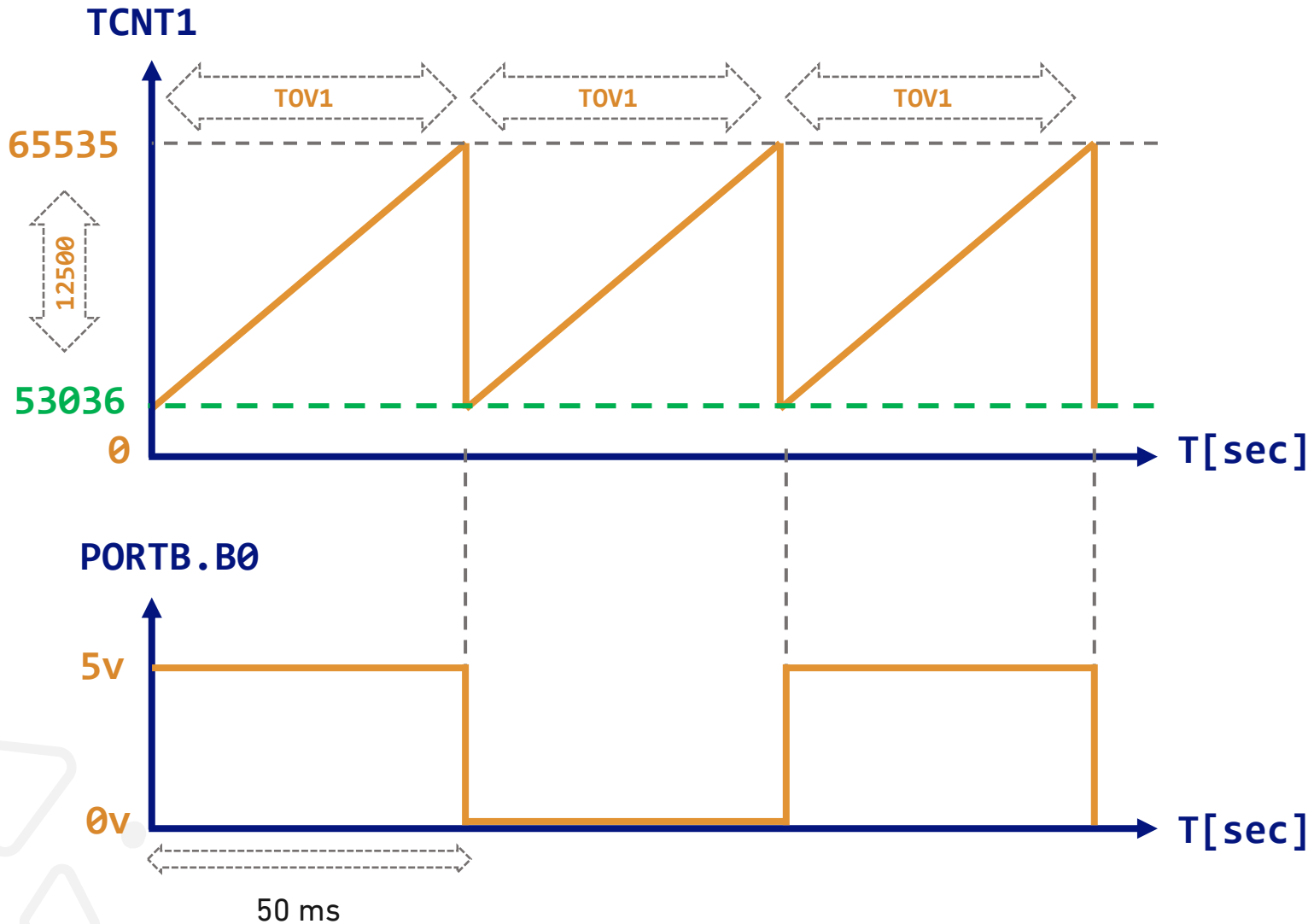
```
while (1)
```

```
{  
    if (TIFR1.B0 == 1)  
    {  
        PORTB.B0 = ~PORTB.B0; // عكس قيمة الخرج  
        TIFR1.B0 = 1; // تصفير علم الطفحان  
        TCNT1L = 0b00101100;  
        TCNT1H = 0b11001111; } 53036 Des  
    }  
}
```





تطبيق 2



حساب قيمة الـ Top Value:

$$T = 1/F * Presc * Top Value$$

$$50 \text{ ms} = \frac{1}{16000000} * 64 * Top Value$$

$$Top Value = (50 \text{ ms} * 16000000) / 64$$

$$Top Value = 0.05 \text{ sec} * 16000000$$

$$Top Value = 12500$$

قيمة الحقن:

$$65536 - 12500 = 53036$$



تطبيق 2



$$F = \frac{1}{T} = \frac{1}{100 \text{ ms}} = 10 \text{ Hz}$$

رسم إشارة الخرج على راسم الإشارة





تطبيق 3

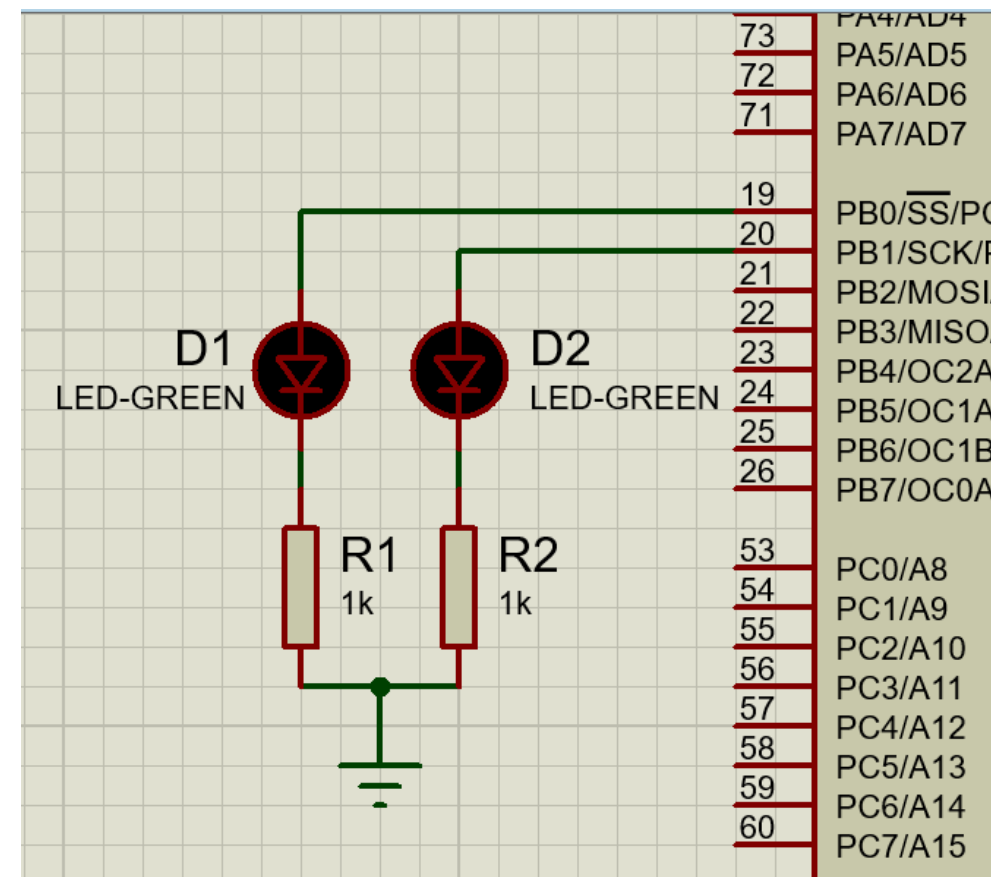


برنامج خدمة مقاطعة طفحان المؤقت

```
void overFlowT1() org 0x28
{
    PORTB.B0 = ~PORTB.B0;}
```

```
void main() // F = 16 MHz
{
    DDRB = 255;
    TCCR1A = 0b00000000;
    TCCR1B = 0b00000001;
    TIMSK1 = 0b00000001;
    SREG.B7 = 1;
    while (1)
    {
        PORTB.B1 = ~PORTB.B1;
        delay_ms(500);
    }
}
```

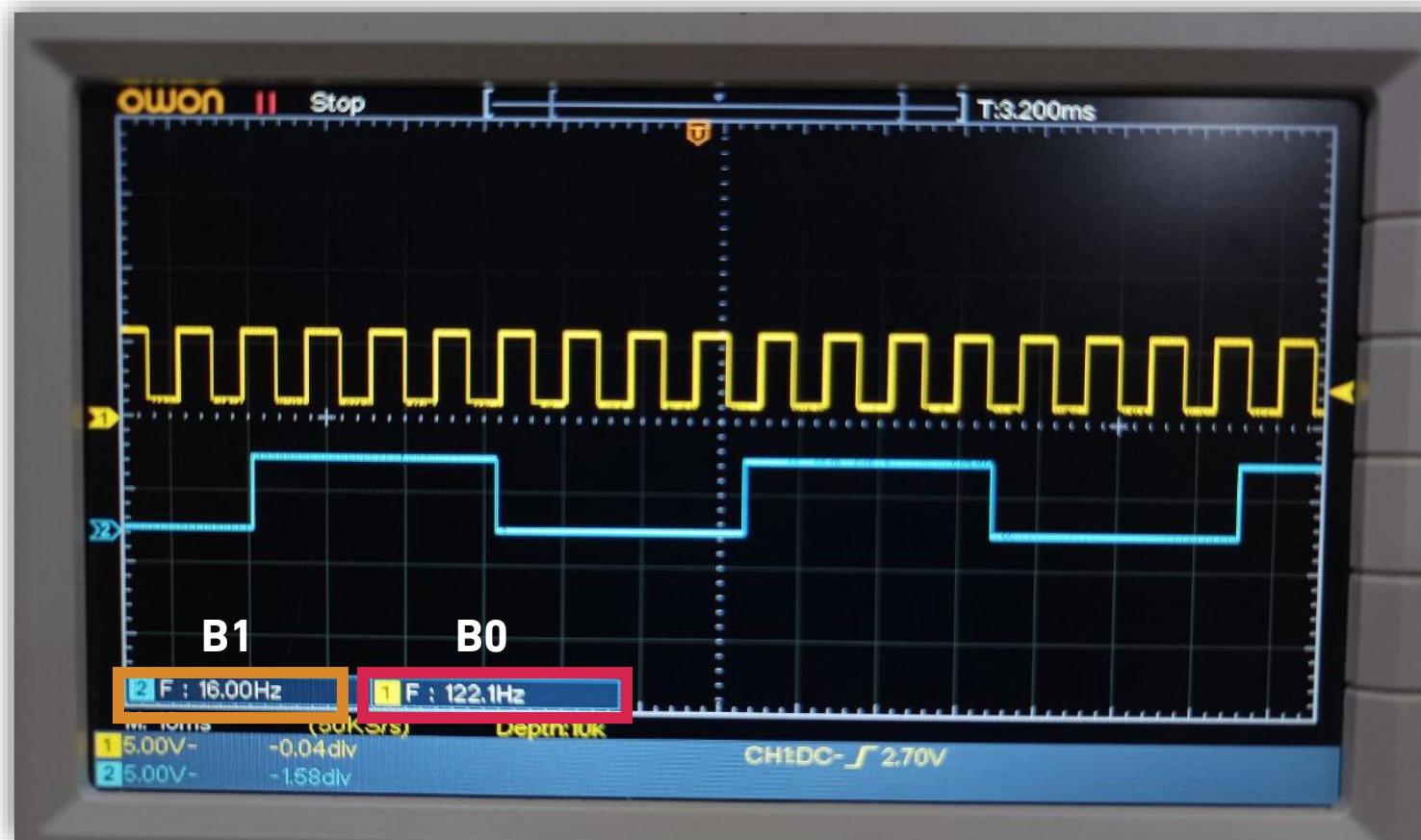
ارسم إشارة PORTB.B1 & PORTB.B0





تطبيق 3

رسم إشارة الخرج على راسم الإشارة



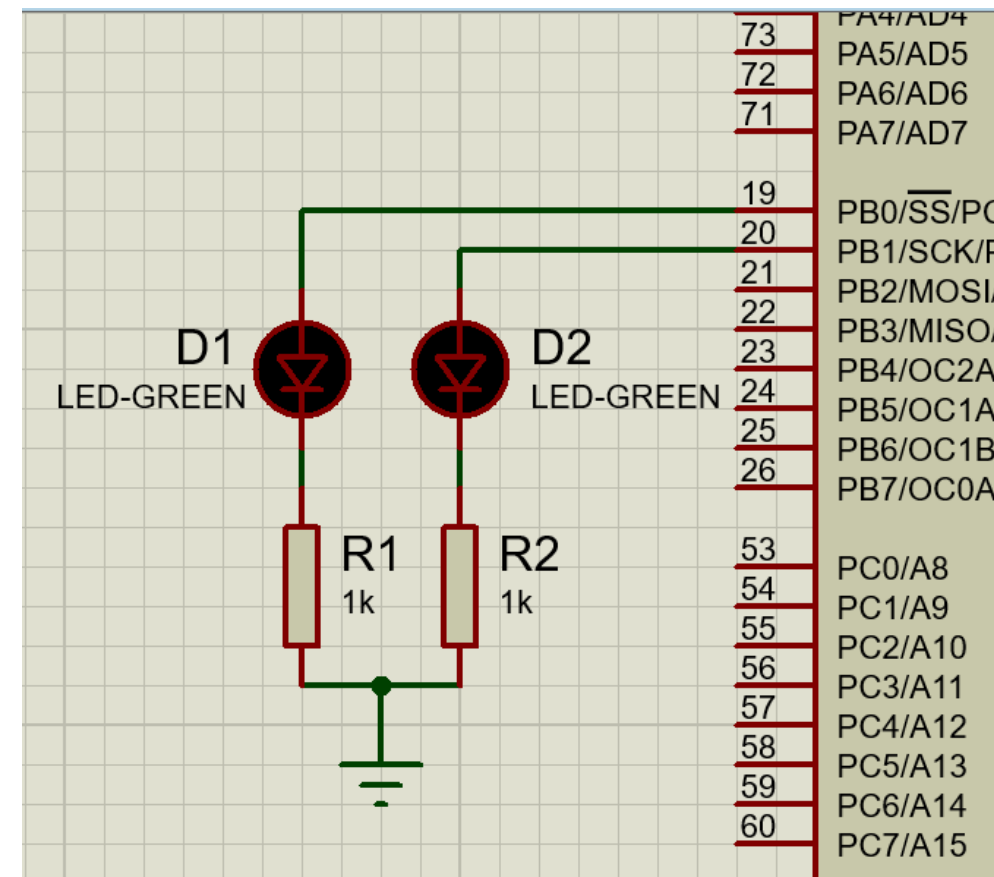


تطبيق 4



```
unsigned r = 0;
void overFlowT1() org 0x28
{
    TCNT1L = 0b00111101;
    TCNT1H = 0b11001111; r++;
    if (r > 19){PORTB.B0 = ~PORTB.B0;
                r =0;}}
void main() // F = 16 MHz
{
    DDRB = 255;
    TCNT1L = 0b00111101;
    TCNT1H = 0b11001111;
    TCCR1A = 0b00000000;
    TCCR1B = 0b00000011; // Presc = 64
    TIMSK1 = 0b00000001; SREG.B7 = 1;
    while (1)
    {
        PORTB.B1 = ~PORTB.B1;
        delay_ms(500);
    }
}
```

قم بالتعديل المناسب لعكس حالة المؤشر الضوئي (بطريقة المقاطعة) كل ثانية؟





قم بالتعديل المناسب لعكس حالة المؤشر الضوئي (بطريقة المقاطعة) كل ثانية؟

حساب قيمة الـ Top Value:

$$T = 1/F * Presc * Top Value$$

$$50 \text{ ms} = \frac{1}{16000000} * 64 * Top Value$$

$$Top Value = (50 \text{ ms} * 16000000) / 64$$

$$Top Value = 0.05 \text{ sec} * 16000000$$

$$Top Value = 12500$$

قيمة الحقن:

$$65535 - 12500 = 53053$$

نقوم بضبط زمن التشغيل وزمن التوقف على 50 ميلي ثانية؟

وذلك بجعل نسبة التقسيم 64 على تردد 16 MHz

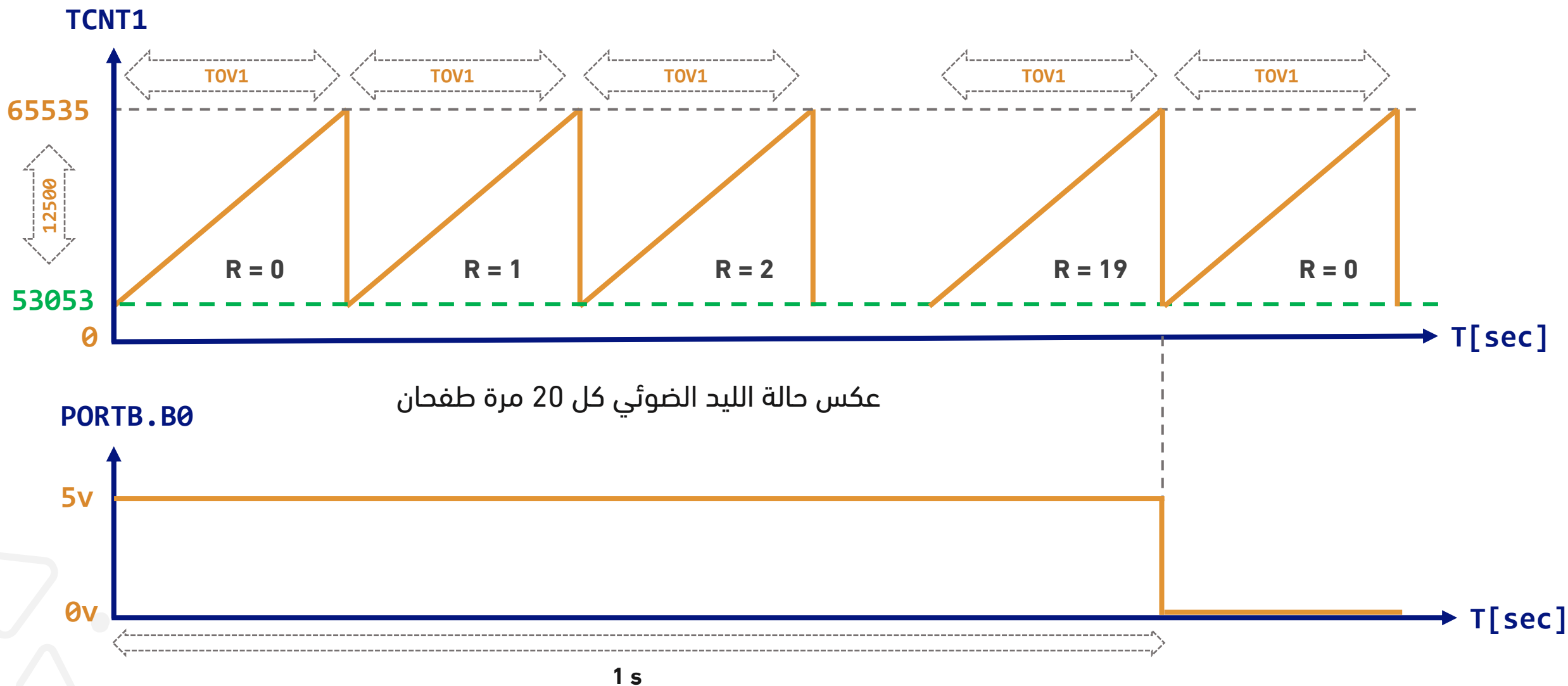
نقوم بعد ذلك بعكس حالة الليد الضوئي كل 20 مرة طفحان

للمؤقت ضمن تابع المقاطعة

$$50 \text{ ms} * 20 = 1 \text{ s}$$



تطبيق 4





انتهت المحاضرة