

# 06 TIMER

5 Mayıs 2021 Çarşamba 08:02

## 06 TIMER

### Giriş

- Timer modülünün temel görevi zamanlama yapmaktadır.
- İşlemci frekanasına bağlı olarak çalışırlar.
- Dışarıdan gelen pulse (darbe)leri sayarlar.
- İşlemciye tanıtılan bir süre ile, geçen süreyi karşılaştırma ve belli bir süre sonunda kesme üretme gibi işlemlerde kullanılırlar.
- Çoğu mikrodenetleyicide PWM(Pulse Width Modulation) birimleri de Timer ünitelerine bağlı olarak çalışırlar.
- STM32F4 DISCOVERY işlemcisinde toplam 17 adet timer bulunur.
- 10 adet genel amaçlı timer
- 2 adet gelişmiş timer
- 1 adet IWDG (Independent Watchdog) timer
- 1 adet WWDG (Window Watchdog) timer
- 1 adet Systemtick (Sistem Zamanlayıcısı) timer var.

Timer	Özellik
TIM1 ve, TIM8	16 bit gelişmiş timer
TIM3, TIM4, TIM9, TIM10, TIM11, TIM12, TIM13, TIM14	16 bit genel amaçlı timer
TIM2, TIM5	32 bit genel amaçlı timer
TIM6, TIM7	16 bit basit timer

### **1- Genel Amaçlı Timer2, Timer3, Timer4 Ve Timer5 Birimleri**

- Timer 2,3,4 ve timer5 birimleri, düşük hızlı APB1 (42 MHz) veri yolu üzerinde bulunmaktadır. Eğer APB1 prescaler (bölgücü) değeri 1 den farklı ise bu timerların clock frekansları beslendikleri frekansların 2 katına çıkar. Yani 84 MHz clock frekansına sahip olur.
- Timer3(TIM3) ve Timer4(TIM4) 16-bit lik sayıcıya, Timer2(TIM2) ve Timer5(TIM5) 32-bit lik sayıcıya sahiptirler.
- Bu sayıcılar (up)yukarı, (down)aşağı ve (auto-reload)hizalanmış/merkezlenmiş modlarda sayma yapabilirler.
- Ayrıca bu sayıcıların otomatik yükleme özellikleri de vardır.
- 16-bit genişliğinde kontrol ödülebilir ön bölgücü değeri (prescaler) vardır.
- Bu timer biriminde 4x16 adet yüksek çözünürlüktü capture/compare kanalı bulunur. Bu kanallar;
  - > Giriş Yakalama (Input Capture)
  - > Çıkış Karşılaştırma (Output Compare)
  - > Darbe Genişlik Modülasyonu (PWM)
  - > Tek Darbe Çıkışı (One-Pulse)

- > Tek Darbe Çıkışı (One-Pulse)
- Dahili diğer Timer birimleri ile sonkronizasyon
- Interrupt (kesme) ve DMA üretimi
- Clock kaynağı seçimi



## 2- Basic(Basit) Timer Timer6 ve Timer7

- Timer 6 ve Timer 7 birimleri birbirinden tamamen bağımsızdır. Ortak register veya ortak veri kullanımı gibi bir durum yoktur.
- Basic Timer birimleri genel sayaç olarak kullanılabilecekleri gibi, spesifil olarak Dijital Analog Çevirici (DAC) biriminin tetikleyicisi olarak da kullanılabilmektedir.
- 16-bit genişliğinde otomatik geri yüklenen artan sayaca sahiptir. (auto-reload upcounter)
- 16-bit genişliğinde kontrol edilebilir ön bölücü(Prescaler) değere sahiptir.
- DAC birimi için tetikleme çıkışlarına sahiptir.
- Interrupt ve DMA üretimi mevcuttur.
- Çalışma prensibi genel amaçlı timer'ların çalışma prensibi ile aynıdır.

## 3- Gelişmiş Timer 1 Ve Timer 8 Birimleri

- Timer 1 ve Timer 8, yüksek hızlı APB2 veri yolu (84 MHz) üzerinde bulunurlar. Eğer APB2 prescaler değişkeni "1" değerinden farklı ise bu timer birimlerinin saat frekansı, APB2'nin frekans değerinin iki katı olur. Yani, bu timer birimlerinin maksimum çalışma frekansları 168 MHz olabilir.
- Timer 1 ve Timer 8 birimleri 16 bitlik sayıciya sahiptirler.
- Bu sayıcılar; yukarı, aşağı ve merkezlenmiş modlarda sayma yapabilirler.
- Bu sayıcıların otomatik geri yükleme özellikleri bulunmaktadır.
- Bu timer birimlerinde 4x16 adet yüksek çözünürlüklü capture/compare kanalı da bulunur.
  - > Bu kanallar giriş ökiş olarak ayarlanabilir, çıkış karşılaştırabilir, PWM sinyali üretebilir, sinyal yakalayabilir ve harici bir PWM sinyalini algılayabilirler.

## 4- Genel Amaçlı 2 Kanallı Timer 9 ve Timer 12 Birimleri

- Timer 9 yüksek hızlı (84 MHz) APB2 ve Timer 12 düşük hızlı (42 MHz) APB1 üzerinde bulunmaktadır.
- Bu birimlerin frekansları diğerlerinde olduğu gibi veriyolu hızlarının iki katında çalışabilirler.
- Timer 9 ve Timer 12 birimleri 16 bitlik sayıciya sahiptirler. Bu sayıcılar sadece yukarı sayma yapabilirler. Ayrıca bu sayıcıların otomatik geri yükleme özellikleri de bulunmaktadır.
- Bu timer birimlerinde 2x16 adet yüksek çözünürlüklü capture/compare kanalı da bulunur.
  - > Bu kanallar giriş ökiş olarak ayarlanabilir, çıkış karşılaştırabilir, PWM sinyali üretebilir, sinyal yakalayabilir ve harici bir PWM sinyalini algılayabilirler.

## 5- Genel Amaçlı 1 Kanallı Timer 10-11 ve Timer 13-14 Birimleri

- Timer 10 ve Timer 11 yüksek hızlı (84 MHz) APB2 ve Timer 13 ve Timer 14 düşük hızlı (42 MHz) APB1 üzerinde bulunmaktadır. Bu birimlerin frekansları diğerlerinde olduğu gibi veriyolu hızlarının iki katında çalışabilirler.
- Bu birimler 16 bitlik sayıciya sahiptirler. Bu sayıcılar sadece yukarı sayma yapabilirler. Ayrıca bu sayıcıların otomatik geri yükleme özellikleri de bulunmaktadır.
- Bu timer birimlerinde 2x16 adet yüksek çözünürlüklü capture/compare kanalı da bulunur.
  - > Bu kanallar giriş ökiş olarak ayarlanabilir, çıkış karşılaştırabilir, PWM sinyali üretebilir, sinyal yakalayabilir ve harici bir PWM sinyalini algılayabilirler.

## **6- INDEPENDENT WATCHDOG(IWDG) BİRİMİ**

- IWDG, işlemci saatinden bağımsız, kendine ait dahili RC osilatörden ( LSI 32 KHz) beslenen bir watchdog timeridir.
- Watchdog kelimesinin Türkçe karşılığı, bekçi köpeği demektir.
- Mikrodenetleyici içerisindeki amacı da bekçilik yapmaktadır.
  - > Peki neye bekçilik yapacak?
- Mikrodenetleyici, harici sebeplerden veya kodlardaki bir hata sebebiyle kilitlenebilir. Mikrodenetleyici kilitlendiğinde, yürütüdüğü işlemler durur. Bu tür durumlarda mikrodenetleyicinin tekrar başlatılması gereklidir. İşte watchdog timerlar burada devreye girerler. Watchdog timerlarda belirlenen bir süre sonunda sıfırlanırlar ve işlemciyi resetlerler.

## **7- WINDOW WATCHDOG(WWDG) BİRİMİ**

- WWDG(Pencere Watchdog) birimi belirli bir pencere içerisinde counter (sayıcı) kaydedicisine tekrar değer yüklenebildiği için bu isimle anılmaktadır.
- Ayarlanabilir süre penceresine sahiptir.
- Anormal erken ve anormal geç uygulama davranışını algılayabilir.
- Önceden belirlenen duruma göre işlemciyi resetler.