

BLM206 Mikroişlemci Sistemleri ARM Uygulamaları

Öğr. Gör. Musa AYDIN

Ar. Gör. Ömer Faruk GÖKSU

Ar. Gör. Okan KARA

Uygulama 1 – STM32 GPIO

Gerekli Malzemeler

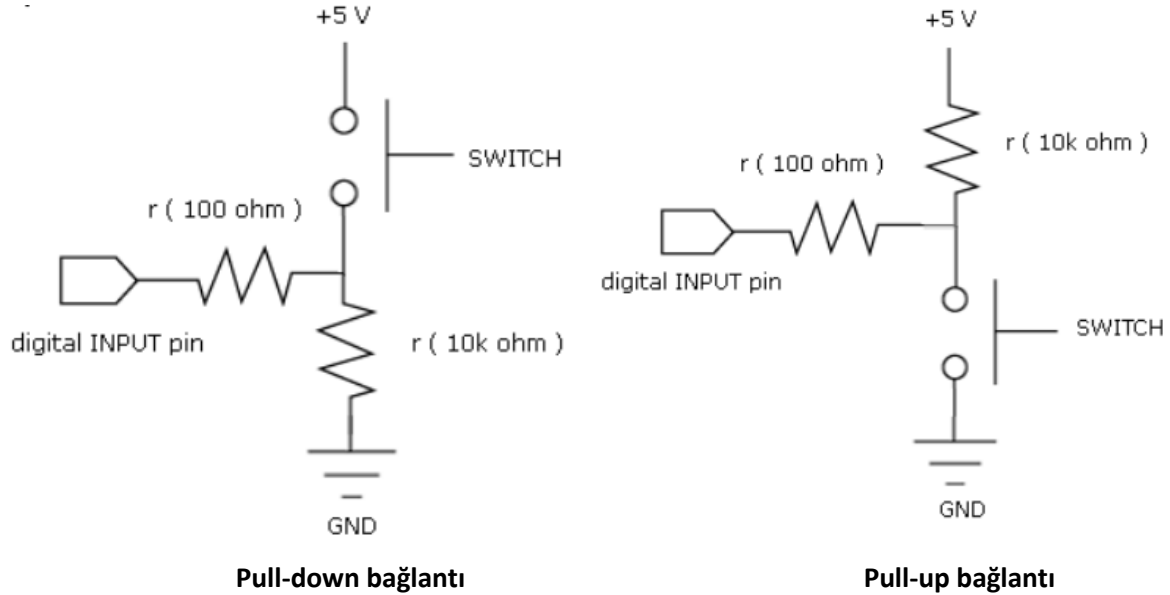
- STM32 geliştirme kartı
- USB kablosu
- 4 x Led
- 4 x 560 ohm direnç

Genel Bilgi

GPIO (general purpose input/output), mikroişlemci ile çevre birimlerinin haberleşmesini sağlamaktadır. Bu çevre birimleri, buton, led, sensörler, harici ADC, timer gibi birimlerden oluşabilmektedir.

STM32 serisi işlemcilerde, giriş çıkış pinleri farklı amaçlar için ayarlanabilmektedir. Bunlar giriş, çıkış, analog ve alternatif fonksiyonlardır.

Alternatif fonksiyonlar, mikroişlemci içine dahili olarak bulunan çevre birimlerinin dış ortam ile pinler aracılığıyla haberleşmesini sağlamaktadır.



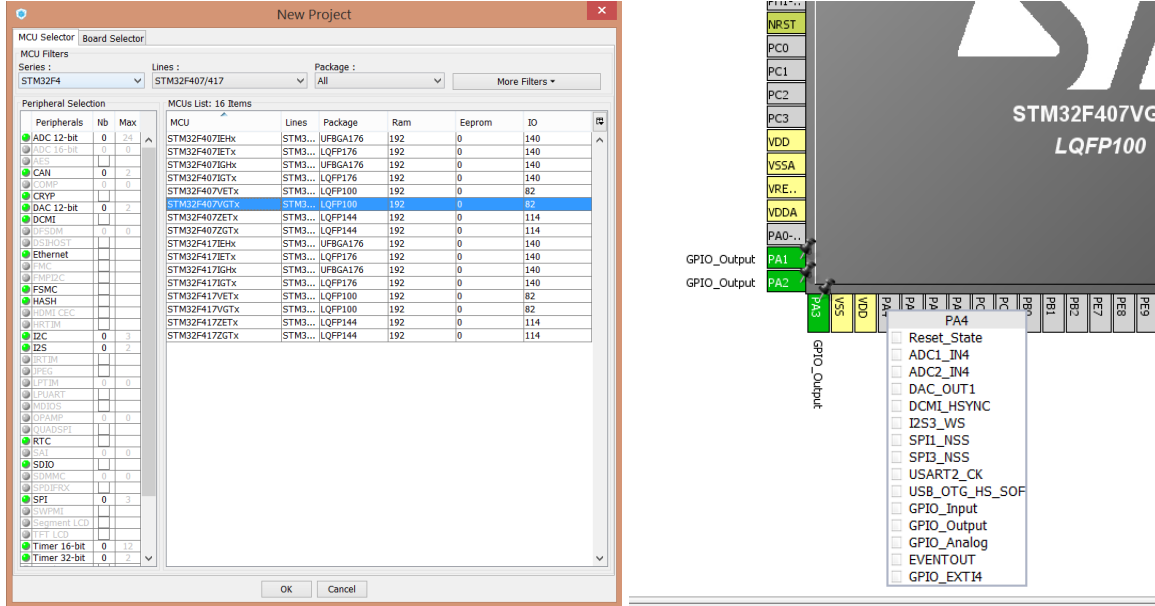
Şekil 1

Giriş olarak ayarlanan pinler, eğer floating (ucu boşta) olarak bırakılırsa, ortam gürültüsünden etkilenebilir. Bu yüzden giriş pinlerinin pull-up ve ya pull-down olarak ayarlanması şarttır (**Şekil 1**).

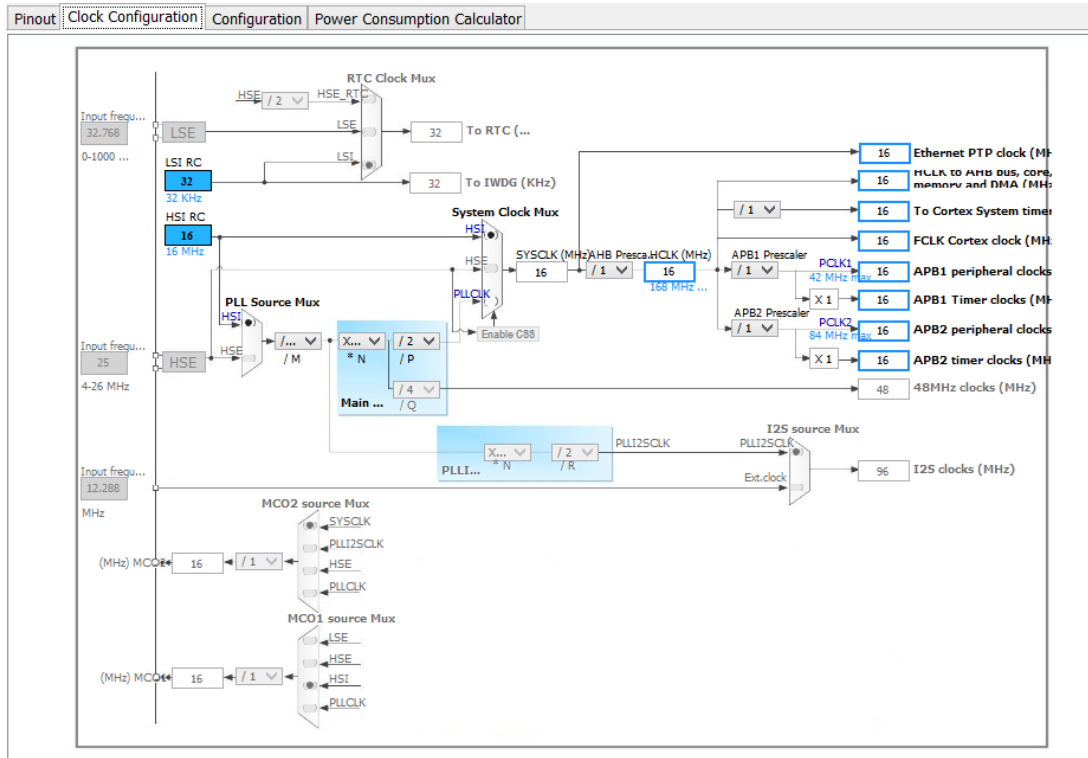
STM32 serisi işlemcilerde, mikroişlemci içinde dahili PUPDR (Pull-up, pull-down resistör) bulunmaktadır. Bunlar STM CubeMX programında ayarlanabilmektedir.

İlk Proje – CubeMX

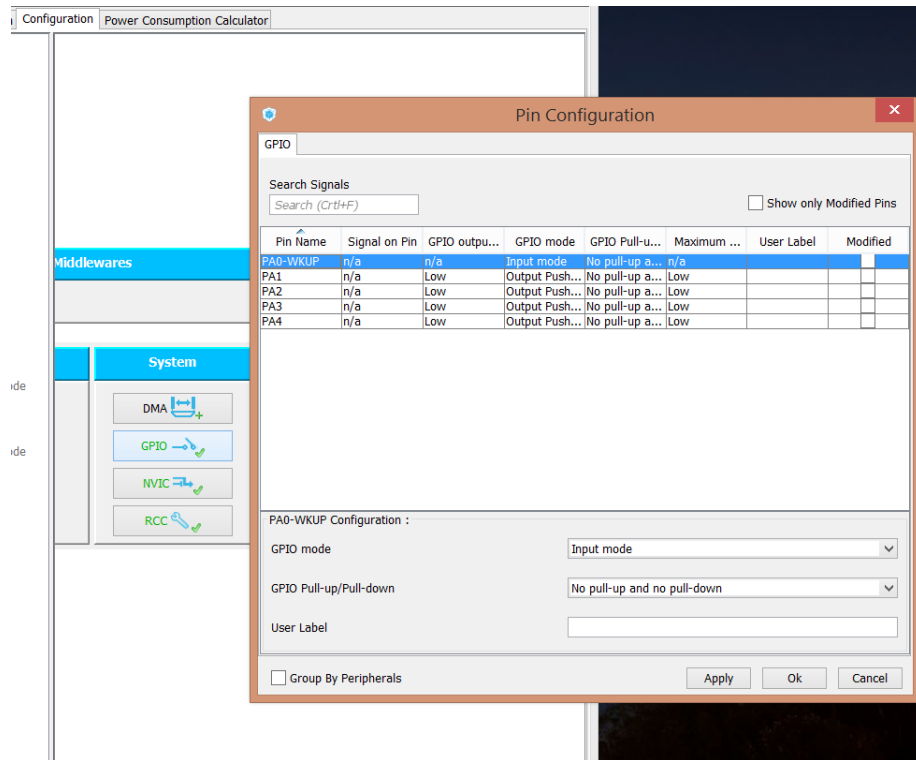
CubeMX programında, yeni proje oluşturulur ve kullanılan işlemci modeli seçilir. GPIO uygulaması için, ilk uygulamamızda PA1, PA2, PA3, PA4 çıkış olarak ayarlanmıştır. PA0 pini, STM32 Discovery geliştirme kartlarında standart olarak kullanıcı butonu olarak ayarlanmıştır. CubeMX programında da PA0 giriş olarak ayrılmıştır (**Şekil 2**). CubeMX programımız 4 ana sekmeden oluşmaktadır. Piout sekmesinde, pin ayarlamalarımız yapılmaktadır. Clock configuration sekmesinde, işlemci çalışma hızları ve çevre birimlerinin çalışma hızları ayarlanmaktadır (**Şekil 3**).



Şekil 2

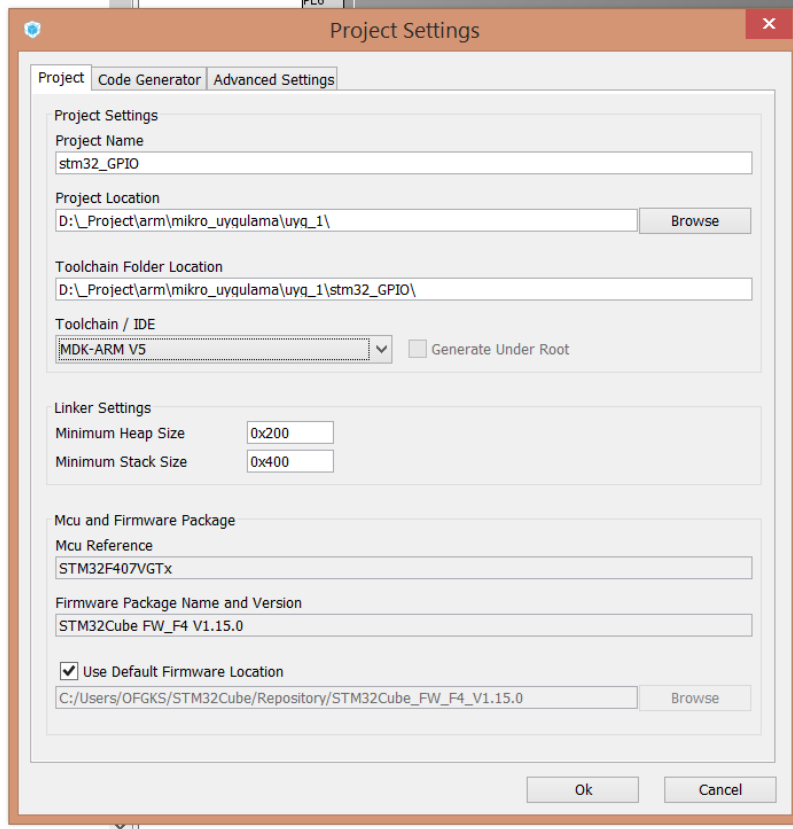


Şekil 3



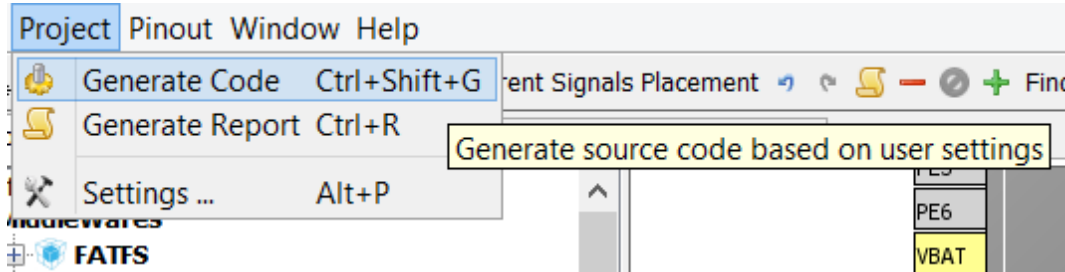
Şekil 4

CubeMX programının 3. Ana sekmesi olan configuration sekmesinde bulunan GPIO ayarları istenilen şekilde ayarlanmıştır. Bu uygulamada, bu ayarlar standart olarak bırakılacaktır (**Şekil 4**). Geliştirme kartında giriş pini olarak ayarladığımız kullanıcı butonuna, devre üstünde PUPDR direnci bağlanmıştır.

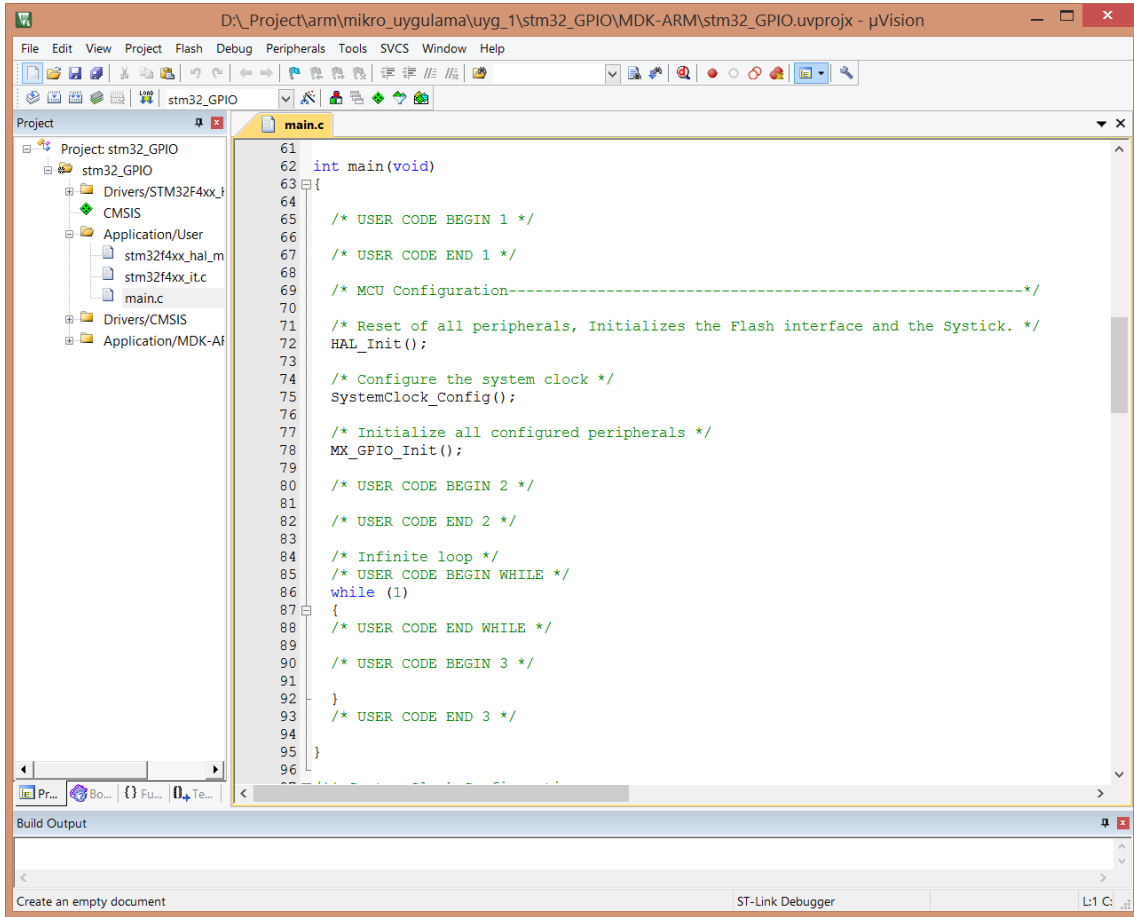


Şekil 5

Project Settings kısmında projenin ayarları yapıldıktan sonrai ayarlar Ok ile onaylanır (**Şekil 5**). Bu aşamadan sonra, **Project** sekmesinden **Generate Code** ile Keil için kodu oluşturuyoruz (**Şekil 6**).



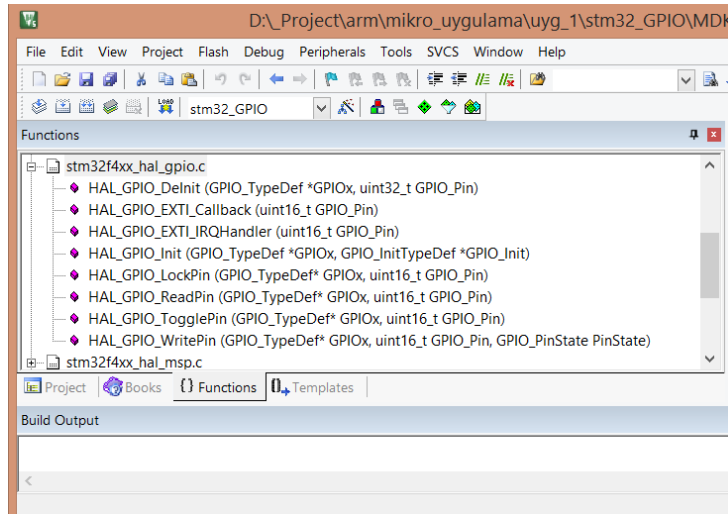
Şekil 6



Şekil 7

Artık kodumuzu yazmaya hazırız (Şekil 7).

GPIO Kütüphanesi - stm32f4xx_hal_gpio



Şekil 8

Keil programında, Functions sekmesinde kütüphanesi olan kullanabileceğimiz tüm fonksiyonlar bulunmaktadır. GPIO kütüphanesinde, pin giriş çıkış ayarları ve set/reset işlemleri için gerekli fonksiyonlarımız hazır olarak bulunmaktadır (Şekil 8).

HAL_GPIO_Init(GPIO_TypeDef *GPIOx, GPIO_InitTypeDef *GPIO_Init) fonksiyonu pin ayarlarının yapılması için kullanılır. Bu ayarlama CubeMX programı tarafından yapıldığı için, bizim kullanmamıza gerek kalmamaktadır.

HAL_GPIO_ReadPin(GPIO_TypeDef* GPIOx, uint16_t GPIO_Pin) fonksiyonu, giriş olarak ayarladığımız pinde bulunan giriş lojik seviyesini okumak için kullanılır.

HAL_GPIO_WritePin(GPIO_TypeDef* GPIOx, uint16_t GPIO_Pin, GPIO_PinState PinState) fonksiyonu, çıkış olarak ayarlanan pinin set ya da reset edilmesi için kullanılır.

HAL_GPIO_TogglePin(GPIO_TypeDef* GPIOx, uint16_t GPIO_Pin) fonksiyonu, çıkış olarak ayarlanan pinin değerinin set ise reset, reset ise set edilmesini sağlar.

Örnek kullanım;

GPIOx hangi portun kullanıldığını ifade eder. Örneğin PA1 pinini kullanıyorsak, GPIOx yerine GPIOA yazarız. **GPIO_Pin** yerine de A portunun hangi bitini kullanacaksak onu yazmamız gerekmektedir. PA1 için, GPIO_PIN_1 yazmamız gerekmektedir. Fonksiyonumuz düzenlendikten sonra aşağıdaki gibi olmaktadır:

```
HAL_GPIO_TogglePin(GPIOA, GPIO_PIN_1);
```

Uygulama

İstenen uygulama: 3 bit binary sayıcı.

Sayma işlemi geliştirme kartı üstünde bulunan buton ile sağlanmalıdır.

3 bitin gösterimi için 3 led kullanılmalıdır.

Bu ledler breadboard üstüne konulmalı, kartın üstündeki ledler kullanılmamalıdır. Ledlere seri bağlı 560 ohm direnç bağlanmalıdır.