

CENGİZHAN TOPÇU

GÖMÜLÜ YAZILIM
MÜHENDİSİ



İstanbul, Türkiye



+90 534 304 36 98



cengizhantopcu53@gmail.com

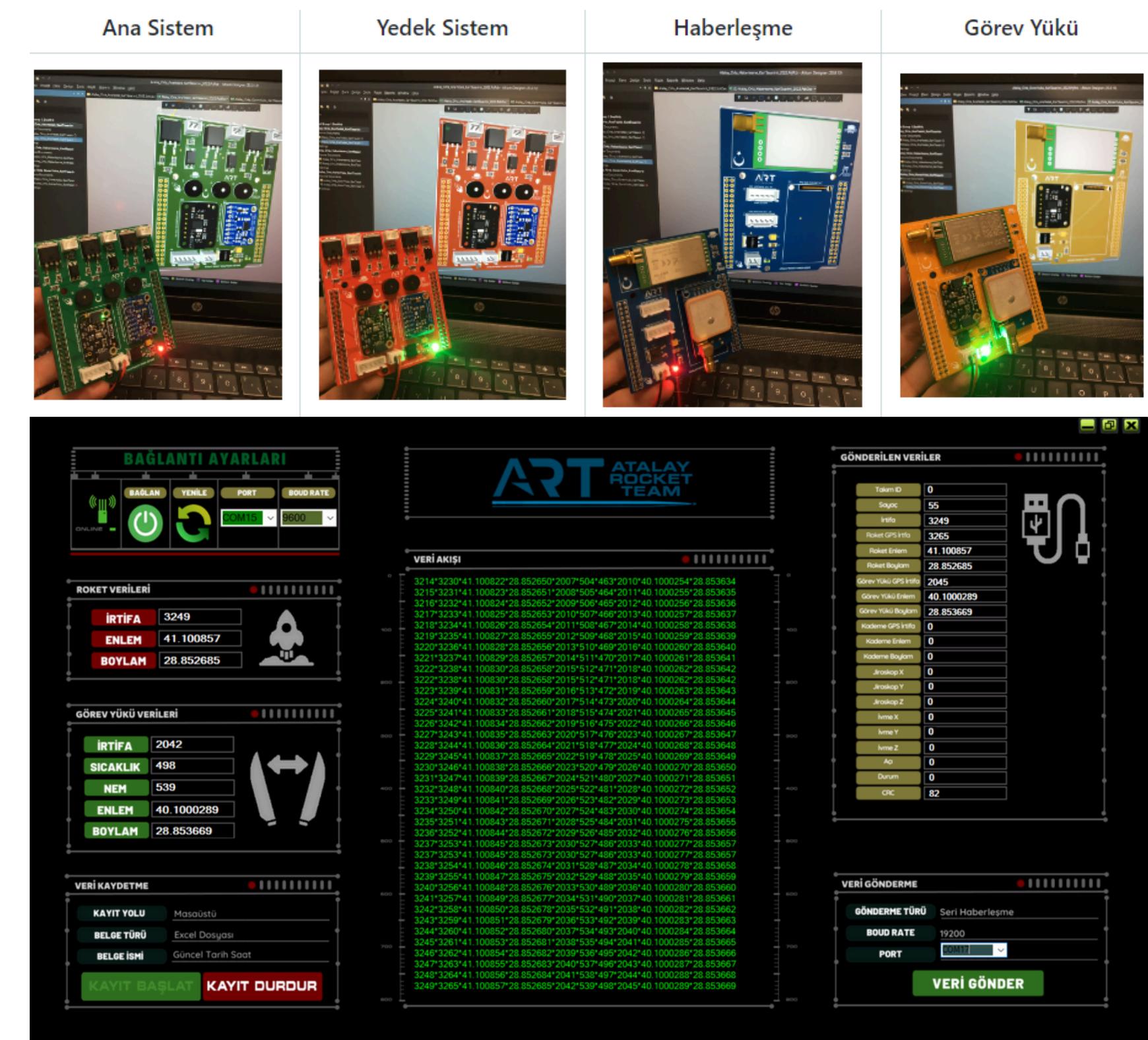


cengizhantopcu53

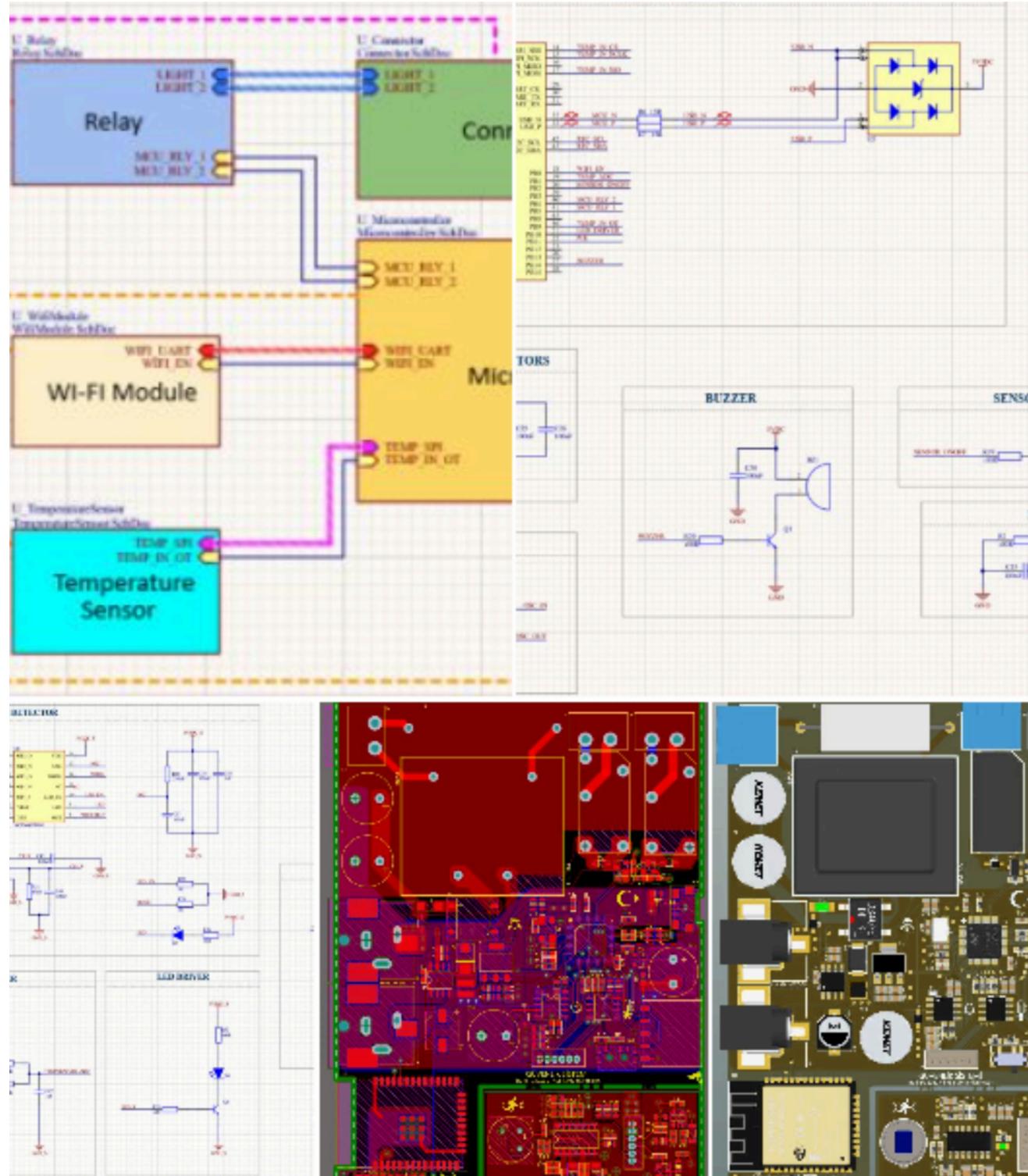
Projeler

Aviyonik Sistem

- Roket yarışması için yürüttüğüm ekip liderliğinde roketin aviyonik sistemi hazırlandı.
- Uçuş bilgisayarı ve yer istasyonu kartların tasarımının ve yazılımının yapılması ve üretilmesi görevlerini gerçekleştirdim.
- Kartların tasarımı yapıılırken elektronik komponentlerin veritabanında tutulduğu kütüphane oluşturulmuştur.
- Kartlar yurt dışında üretilip, dizgisi takım atölyesinde yapılmıştır.
- Kartımız 7-12V ile beslenmekte ve ateşleme devresi için Mosfet ile Optoptokuplör kullanılmıştır.
- İşlemci olarak **STM32**, Sensörler için **I2C**, iletişim modülleri için **UART** protokolü kullanılmıştır.
- Ana ve Yedek Sistem kartındaki verileri, Haberleşme kartına **SPI** haberleşmesi ile aktarılmaktadır.
- Yer İstasyonu kartımızdan, Roket ve Görev Yükü bilgileri seri port ile arayüzde gösterilmiş ve Excel ile kaydetme işlemi yapılmıştır. Ayrıca gelen veriler seri port üzerinden başka bir bilgisayara gönderebilmektedir.
- Arayüz **C#** dili ile Windows Forms uygulamasında yapılmıştır.



Güvenlik Sistemi



- 4 katlı Güvenlik Sistemi PCB kartı eğitmen Mustafa Berk AYDOĞAN'ın Altium Designer ile Donanım Tasarım Mühendisliği kursunu izleyerek tamamladım.
- 220V AC ile çalışabilmektedir. 12V DC , 5V DC ve 3.3V DC güç çıkışı bulunmaktadır. İşlemci olarak STM32F103C8 kullanılmaktadır.
- Bilgisayara bağlanabilir ve veri aktarabilir ayrıca Wi-Fi ile internete bağlanabilmektedir.
- Gerçek zamanlı saat bilgisi ile anlık ortam sıcaklık verisini kullanıcıya aktarabilmektedir.
- Hareket algılandığında kullanıcıya uyarı verebilmektedir.



Mustafa Berk AYDOĞAN

Arçelik Global şirketinde Specialist Hardware Design Engineer and MSc ...

[Cengizhan](#) tebrik ederim, kendine has özgün bir çalışma gerçekleştirmiştir. Tuttuğun notlardan eğitimden son derece faydalandığını anlayabiliyorum. Diyagram gerçekten anlaşılır olmuş. Bugüne kadar aldığım geri dönüşlerden en başarılısı. Başarılarının devamını diliyorum 🌟

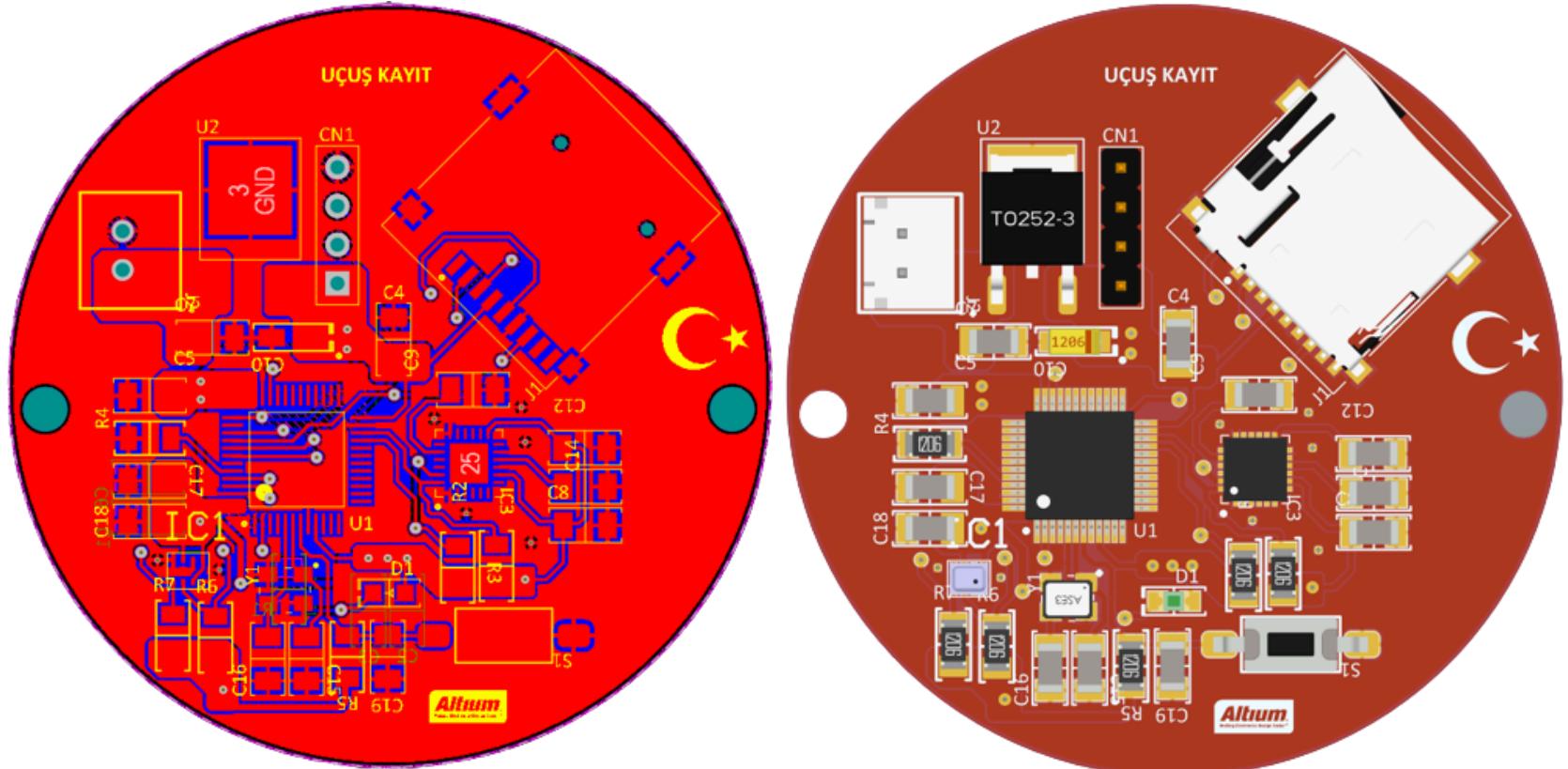


Bayram Çerkeş

Elektronik Otomasyon Mühendisi

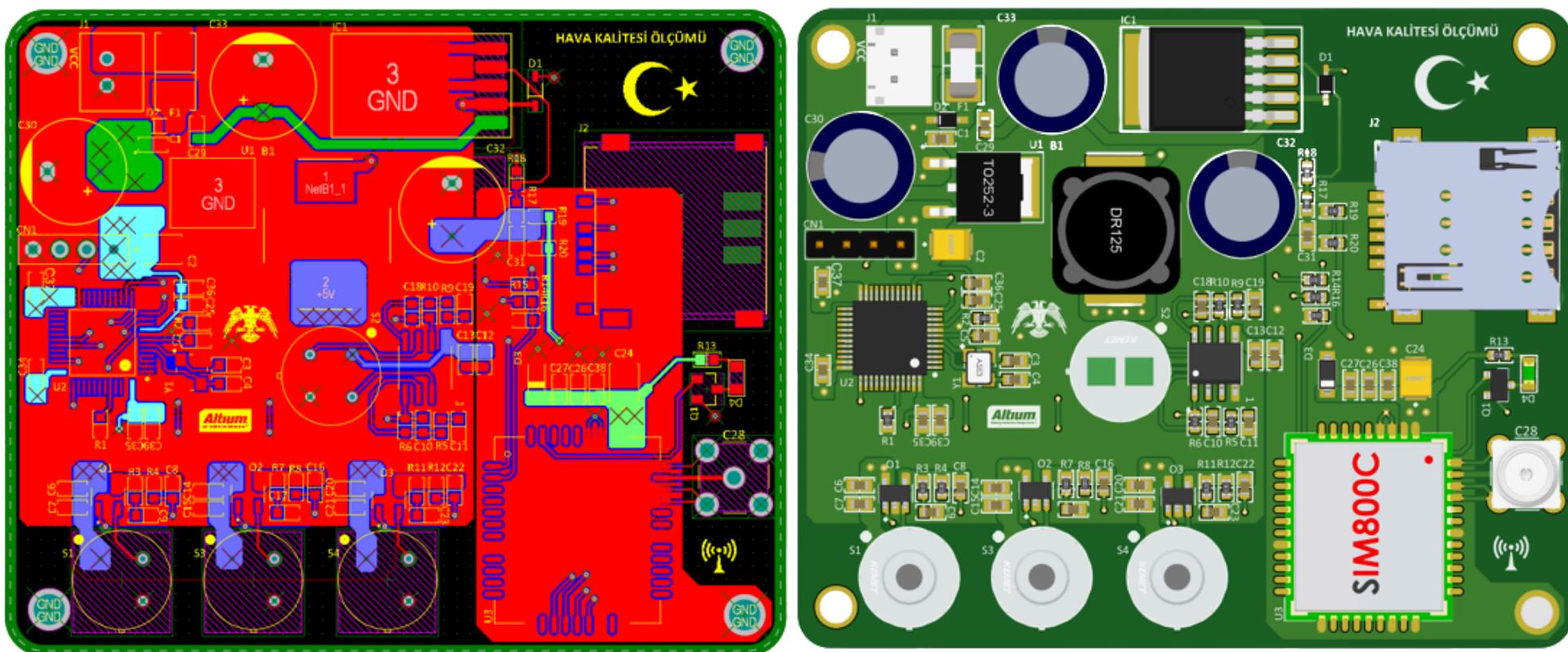
Şu ana kadar bu kursu alanların arasında yapılmış olan gördüğüm en güzel tasarım bu. Elinize sağlık. Başarılarınızın devamını dilerim.

Uçuş Kayıt



- 7-12V ile beslenmekte ve 3.3V güç çıkışı bulunmaktadır.
- İşlemci olarak STM32F103C8T6 kullanılmaktadır.
- Sensör olarak BMP280 basınç sensörü ile MPU6050 ivme sensörü kullanılmıştır.
- Kullanıcı için kullanabileceği led bulunmaktadır.
- SD CARD ile veriler kaydedilebilir.
- Pcb kartı 2 katmanlı ve 50x50 mm boyutundadır.

Hava Kalitesi Ölçümü



- 7-12V ile beslenmekte ve 5V ve 3.3V güç çıkışı bulunmaktadır.
- Güç girişin ters bağlanmasıne karşı diyon, kısa devrelere karşı uygun değerde sigorta kullanılmıştır.
- İşlemci olarak STM32F103C8T6 kullanılmaktadır.
- SO2, NO2, CO ve CO2 gazlarının ölçümü yapılmaktadır.
- Haberleşme için SIM800C GSM/GPRS modülü kullanılmıştır.
- Pcb kartı 4 katmanlı ve 73x60 mm boyutundadır.

Gömülü Yazılım

Kitapçık

- STM32 ile Gömülü Yazılım başlığı altında C dili ile çevre birimleri (GPIO, EXTI, DMA, ADC, DAC, TIMER, PWM) ve haberleşme protokollerı (USART, SPI, I2C, USB, CAN) konularında uygulamalar yapılmıştır.
- STM32F407VGT6 için çevre birimlerini entegre eden ve sürücü API'ler geliştirilmiştir.

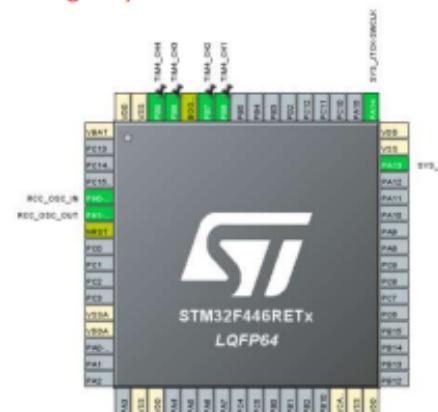
07_01 PWM Kullanımı

25 Aralık 2021 Cumartesi 00:59

07_01 PWM Kullanımı

> HAL

Konfigürasyon Kısmı



Pin No Signal on Pin GPIO output GPIO mode GPIO Pull-up Maximum d User Label Modified

Pin No	Signal on Pin	GPIO output	GPIO mode	GPIO Pull-up	Maximum d	User Label	Modified
PB6	TIM4_CH1	n/a	Alternate F...	No pull-up a...	Low		
PB7	TIM4_CH2	n/a	Alternate F...	No pull-up a...	Low		
PB8	TIM4_CH3	n/a	Alternate F...	No pull-up a...	Low		
PB9	TIM4_CH4	n/a	Alternate F...	No pull-up a...	Low		

- Timers kısmından TIM4 seçimi yapılır. Ardından Mod kısmından kanal seçimi yapılır.

Period değerimize göre kanal çıkışlarına Pulse değeri yazacağz.

Period kısmını Duty Cycle en fazla 100 olduğundan Period kısmına 100-1 olarak gireriz.

Yani Period 100 ve Pulse değeri 50 girersek aslında %50 Duty Cycle olur.

- 10kHz için işlem sonucunda Prescaler 90000 girilir.

• 1 kHz=100Hz

$$\text{Update Event} = \frac{90.000.000}{(Prescaler + 1)(100)} = 10000 \text{ Hz} = 10 \text{ kHz}$$

Prescaler + 1 = 90

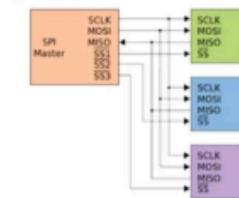
10 SPI

5 Mayıs 2021 Çarşamba 08:03

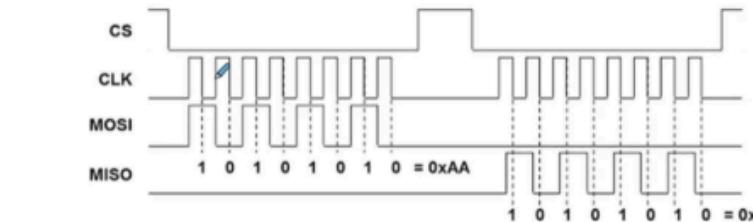
10 SPI

Giriş

- SPI (Serial Peripheral Interface), STM32F4'ün desteklediği senkron seri haberleşme türlerinden biridir. Özellik ve kullanım olarak I2C'ye benzer. Bir STM32F4'ün diğer STM32F4 veya sensörlerle kısa mesafede haberleşme sağlar. SPI protokolünde de I2C'de olduğu gibi bir adet Master cihaz bulunur. Bu cihaz hatta bağlı çevresel cihazları kontrol eder.



- Cevresel cihazlarla veya diğer mikrodenetleyicilerle veri transferi sağlayan yazılım/donanım tabanlı seri iletişim protokolüdür. Bu haberleşme şekli karşılıklı iki tarafın clocklarının senkronize bir şekilde çalışmasıyla data传递ası sağlanmaktadır.
- Bunlar;
 - MOSI (Master Output Slave Input): Master cihazdan Slave cihaza sinyal taşıyan hat
 - MISO (Master Input Slave Output): Slave cihazdan Master cihaza sinyal taşıyan hat
- SCLK sinyali senkron olarak bu iki MOSI ve MISO sinyalinin taşınmasında kullanılır. Bu sinyal sadece master cihaz tarafından ürettilir.
- SPI'da veri transfer hızı I2C veri yolundan daha hızlıdır. Slave cihaz donanımsal olarak seçildiği için (SS veya CS pini üzerinden) slave cihaza I2C veri iletişimindeki gibi adres gönderilmez.
- Fakat birden fazla slave cihazın SPI veri yoluna bağlanması için birden fazla SS veya CS pini kullanılır.
- SPI iletişiminde, önce çalışmak istenilen slave cihazın bağlı olduğu SS pini seçilir.
- Master tarafından verinin en öncelikli kısmından (MSB) itibaren MOSI hattı üzerinden slave cihaz tarafına her clock pulsında bir bit olmak üzere tüm veri gönderilir.



06_01 Timer Değer Okuma

25 Aralık 2021 Cumartesi 00:59

06_01 Timer Değer Okuma

> REGISTER

Konfigürasyon Kısmı

RCC APB1 peripheral clock enable register (RCC_APB1ENR)

Address offset: 0x40

Reset value: 0x0000 0000

Access: no wait state, word, half-word and byte access.

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved	DAC EN	PWR EN	Reserv- ed	CAN2 EN	CAN1 EN	I2C3 EN	I2C2 EN	I2C1 EN	UART5 EN	UART4 EN	UART3 EN	UART2 EN	UART1 EN	Reserv- ed	Reserv- ed
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SP13 EN	SP12 EN	Reserved	WWDG EN	Reserved	TIM14 EN	TIM13 EN	TIM12 EN	TIM7 EN	TIM6 EN	TIM5 EN	TIM4 EN	TIM3 EN	TIM2 EN	Reserved	Reserved
rw	rw		rw		rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw

0.bit'i 1 yapıyoruz.

Bit 0 TIM2EN: TIM2 clock enable

Set and cleared by software.

0: TIM2 clock disabled

1: TIM2 clock enabled

RCC->APB1ENR |= 0x00000001;

TIMx control register 1 (TIMx_CR1)

Address offset: 0x00

Reset value: 0x0000

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved	CKD[10]	ARPE	CMS	DIR	OPM	URS	UDIS	CEN							
rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw

- Sayıma yapacağımızdan saymayı başlatmak için 0.bit'i aktif ediyoruz. Sayma başlayacağından bu işlem fonksiyonun en son satırında olmalı.

Bit 0 CEN: Counter enable

0: Counter disabled

1: Counter enabled

Note: External clock, gated mode and encoder mode can work only if the CEN bit has been previously set by software. However trigger mode can set the CEN bit automatically by hardware.

CEN is cleared automatically in one-pulse mode, when an update event occurs.

TIM2->CR1 |= 1 << 0;

I2C2->CR1 |= (1 << 9);

- I2C için yazdığımız Write fonksiyon aşağıdaki gibidir.

```
43 void I2C_Write(uint8_t address, uint8_t data)
44 {
45     I2C2->CR1 |= (1 << 8); //Start generation
46     while(!(I2C2->SR1 & (1 << 0))); //Start bit
47     I2C2->DR = 0x4E; //Slave address
48     while(!(I2C2->SR2 & (1 << 1))); //Received address matched
49     while(!(I2C2->SR2 & (1 << 0))); //Master Mode
50     while(!(I2C2->SR2 & (1 << 0))); //Master Mode
51     while(!(I2C2->SR2 & (1 << 7))); //Data register empty
52     I2C2->DR = data; //Data byte transfer succeeded
53     while(!(I2C2->SR2 & (1 << 2)));
54     I2C2->CR1 |= (1 << 9); //Stop generation
55 }
```

- Her butona bastığımızda cihaza sırayla adres yolluyor.

```
65 int main(void)
66 {
67     RCC_Config();
68     GPIO_Config();
69     I2C_Config();
70
71     while (1)
72     {
73         if(GPIOA->IDR & 0x00000001)
74         {
75             i++;
76             delay(6300000);
77         }
78         switch(i)
79         {
80             case 0:
81                 I2C_Write(m_address, 0x00);
82                 break;
83             case 1:
84                 I2C_Write(m_address, 0x01);
85                 break;
86             case 2:
87                 I2C_Write(m_address, 0x02);
88                 break;
89             case 3:
90                 I2C_Write(m_address, 0x04);
91                 break;
92             case 4:
93                 I2C_Write(m_address, 0x08);
94                 break;
95             case 5:
96                 I2C_Write(m_address, 0x10);
97                 break;
98         }
99     }
100 }
```

Donanım Tasarımı

Kitapçık

- Altium ile PCB Çizimi konusunda yaptığım çalışmaları beş başlıkta derleyip bir belge oluşturdum. Belge içerisinde kütüphane oluşturma, şematik ve pcb tasarım ile üretim dosyalarını oluşturma ile ilgili yazılar bulunuyor.

02 Şematik Tasarım

19 Eylül 2022 Pazartesi 14:37

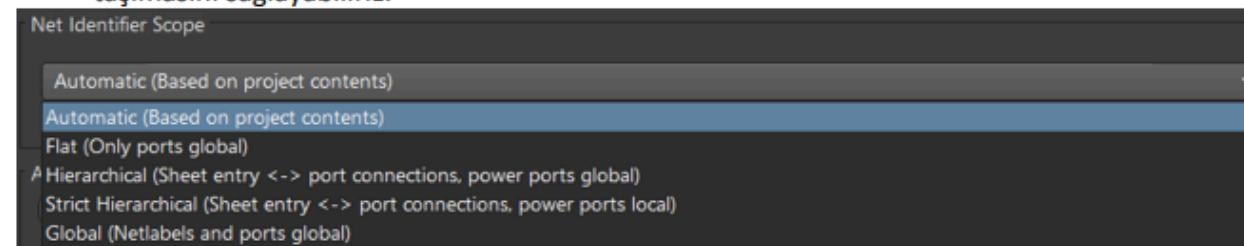
02 Şematik Tasarım

Template

- Schematic dosyası için var olanlardan seçebiliriz ya da yeni Template oluşturabiliriz. Template oluştururken oluşturduğumuz dosyayı kaydederken SchDot türünde kaydetmemiz gerekiyor. Schematic dosyasına eklemek için Design kısmından Templates tıklıyoruz ardından Project Templates seçip dosyamızı seçiyoruz.
- Bir tane daha schematic dosyası oluşturarak kullanıcının kartı daha iyi anaması için blok diyagramı ya da Cover yani kapak sayfası oluşturabiliriz.

Net Label ve Port Kullanımı

- Güç hatlarımız sayfalar arası bilgiyi taşiyor.
- Net Label sadece olduğu sayfada bilgi taşır, diğer sayfalar arası bilgi taşımaz. Bilgi taşımamasını istiyorsam Port kullanmam gereklidir.
- Bunlar default'ta gelen özellikler olduğu için istersek bu durumu değiştirebiliriz. Bunun için sağ tıklayıp Project Options tıklarız daha sonra Options penceresinden istediğimiz değişikliği yapabiliriz.
- Seçeneklerden Global seçimi yaparsak hem Net Label hem de Port'ları sayfalar arası bilgi taşımamasını sağlayabiliyoruz.



- Hiyerarşik yapıda portlar global değildir lokaldır bu yüzden sonrasında yollarını birleştirmemiz gerekiyor fakat flat yapıda portlar globaldır.

03 PCB Tasarım

19 Eylül 2022 Pazartesi 14:37

03 PCB Tasarım

Şematik Tasarımı PCB'ye Aktarma

- Tools kısmından Annotation'dan Annotate Schematics tıklıyoruz. Sol taraftaki numaralandırmayı nasıl bir sıralamada yapmasını istiyorsak listeden seçiyoruz ve güncelleip onaylıyoruz. Böylece numaralandırmış olduk.
- Eğer hızlı bir şekilde yapmak istiyorsak Annotation'dan Annotate Schematics Quietly tıklıyoruz.
- Eğer birden fazla schematic dosyası var ise ve bunları numaralandırmak istersek Tools kısmından Annotation'dan Number Schematics Sheet tıklarız ve buradan ayarlamaları yaparız.
- Şematik kısmında hata olup olmadığı öğrenmek için projeye sağ tıklayıp Validate tıklarız ve Messages kısmında bize olan hata ya da uyarılar gösterir böylece pcb'ye aktarmadan önce problemleri çözeriz.
- Şematik tarafında Design penceresinden Update yapıyoruz ve bize Componenets, Nets, Component Classes, Differential Pair, Rooms gibi başlıklar altında pcb tarafa eklenecek malzemeler geliyor. Validate tıklıyoruz ardından Execute tıklayıp pcb tarafına aktarma işlemini tamamlamış oluruz.
- Room, her bir şematik dosyasını pcb kısmında ayrı kutu içerisinde alır bu işlem pcb kısmında birden fazla kart var ise işe yarıyabilir fakat bir arada kullanımda olacak şematik dosyaları için room kısmındaki ticki kaldırılmamız gerekiyor.

Katmanları Ayarlama

- PCB kartın kalınlığını değiştirmek için Design'dan Layer Stack Manager tıklıyoruz. Bu kısımda mm çalışacağımızdan Tools penceresinden Measurement Units kısmından mm seçeneğini seçiyoruz.
- Kartın tam ortasında FR-4 Dielectric malzemesi var. Bu malzemenin kalınlığını 1.5 mm yapıyoruz. Properties'de total kalınlık yani PCB'nin kalınlığını yazar. Bu da 1.591mm'dir.
- Overlay kısmı pcb'deki yazıların olduğu yerler, Solder kısmı pcb'nin rengi olan yerlerdir.
- Top Layer ile Bottom Layer sinyal yollarımının olduğu yerlerdir.

#	Name	Material	Type	Thickness	Dk	Weight
	Top Overlay		Overlay			
	Top Solder	Solder Resist	Solder Mask	0.01mm	3.5	
1	Top Layer		Signal	0.036mm		1oz
	Dielectric 1	FR-4	Dielectric	1.5mm	4.8	
2	Bottom Layer		Signal	0.036mm		1oz
	Bottom Solder	Solder Resist	Solder Mask	0.01mm	3.5	
	Bottom Overlay		Overlay			

Eğitim

- Karabük Üniversitesi öğrencilerine yönelik Karabük Teknoloji ve İnovasyon Derneği üzerinden 21-22 Mayıs tarihlerinde ücretsiz olarak iki gün boyunca temel seviye pcb çizimi eğitimi verildi. Eğitimde programın kurulumundan kartların üretim dosyalarının nasıl oluşturulduğunu kadar katılımcı arkadaşlarımıza bildiklerimizi anlatmaya çalıştık.
- Eğitimde Buck Converter devresi yapılmıştır.
- Programın ilk günü Altium Designer programı kurulması ardından kütüphanenin nasıl oluşturulduğu bahsedilmiştir.
- Daha sonra roket takımı için oluşturduğumuz kütüphaneyi kullanarak şematik tasarım tamamlanmıştır.
- İkinci gün pcb tasarımları yapılmış ardından gerber dosyası çıktısı alınıp eğitim tamamlanmıştır.



Beceriler

Sosyal

- **Takım çalışmasında** etkin bir şekilde yer alabiliyor, grup içindeki iletişimini güçlü tutarak ortak hedeflere ulaşmak için **ışbirliği** yapabiliyorum.
- Gerektiğinde **sorumluluk** alabiliyor, görevleri yerine getirirken inisiyatif kullanarak sonuçlardan sorumlu olabiliyorum.
- Verileri dikkatlice **analiz** ederek mantıklı sonuçlar çıkarabiliyor ve karmaşık sorunlara çözümler geliştirebiliyorum.
- Karşılaştığım zorluklara yaratıcı ve etkili çözümler üretebiliyor, **sorunları çözme** konusunda başarılı olabiliyorum.
- Zamanı etkin kullanarak işleri **zamanında** tamamlama ve toplantılara **dakik** bir şekilde katılma konusunda disiplinliyim.
- Elde ettiğim verileri doğru bir şekilde toplayıp düzenleyerek etkili **raporlar** hazırlayabiliyorum.
- Bir grubu yönlendirme, motive etme ve doğru kararlarla başarıya ulaşırma konusunda **liderlik** yapabiliyorum.

Teknik

- **C** dili ile **STM32** ve **C2000** mikrodenetleyicilerinde polling, interrupt ve DMA yöntemlerini kullanarak çevre birimlerini (**ADC**, **DAC**, **TIMER**, **PWM**) ve haberleşme protokollerini (**UART**, **SPI**, **I2C**, **USB**, **CAN**) kontrol eden uygulamalar geliştirebiliyorum.
- **C#** dili ile **.NET** platformu kullanarak arayüz uygulamaları geliştirebiliyorum.
- **LTspice** ile devrelerin simülasyonunu, **Altium Designer** programını kullanarak baskı devre kartı hazırlayabiliyorum.
- **Matlab**'da **Simulink** ile simülasyonlar gerçekleştirebiliyorum.
- Versiyon kontrolü sistemi **Git** ile commit'leri gözden geçirme, versiyonları yönetme, proje sürecini issue'lar üzerinden takip etme ve **Kanban** panosunda görevleri planlama gibi işlemleri yapabiliyorum.

Sertifikalar

C Programlama Dili Kursu

- **9 Ocak - 5 Temmuz 2024** tarihleri arasında, **Plepa Eğitim** bünyesinde Sayın **Necati Ergin**'in eğitmenliğinde **200 saatlik C Programlama Dili Kursu** tamamlanmıştır.



RTCA DO-178C Eğitimi

- **18 - 20 Aralık 2024** tarihleri arasında, **Savunma Sanayii Akademi** bünyesinde değerli eğitimci Sayın **Erhan Yüceer**'den **RTCA DO-178C** eğitimi alınmıştır.

