



ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK VE DOĞA BİLİMLERİ FAKÜLTESİ ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ(İNG)

EE226 INTRODUCTION TO EMBEDDED SYSTEMS LABORATORY					
Yarıyıl	Kodu	Adı	T+U	Kredi	AKTS
4	EE226	INTRODUCTION TO EMBEDDED SYSTEMS LABORATORY	0	0	2

Öğretim Türü	Dersin Dili	Dersin Düzeyi	Dersin Staj Durumu	Dersin Türü
Örgün Öğretim	İngilizce	Fakülte	Yok	Zorunlu

Bölümü/Programı	Ön Koşul	Dersin Koordinatörü	Dersi Veren	Dersin Yardımcıları
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ(İNG)		Dr. Öğr. Üyesi İrfan Alp Gürkaynak https://avesis.aybu.edu.tr/iagu_gurkaynak iagurkaynak@aybu.edu.tr	Dr. Öğr. Üyesi İRFAN ALP GÜRKAYNAK	Yok

Dersin Amacı :

The primary goal of this course is to give students the fundamental skills needed to understand, use, and design microcontroller-based systems. The class focuses on basic computer organization and introductory microprocessor architecture. Specifically, this class will be covering the following: Introduction to assembly language programming: basic instructions, program segments, registers and memory. Control transfer instructions; arithmetic, logic instructions; rotate instructions and bitwise operations in assembly language. Basic computer architecture: pin definitions and supporting chips. Memory and memory interfacing. Basic I/O and device interfacing: I/O programming in assembly and programmable peripheral interface (PPI). Interfacing the parallel and serial ports.

Öğretim Yöntem ve Teknikleri :

Laboratory will focus on assembly and C/C++ language, I/O techniques, real-time interfaces, applications, hardware and software and also lab sections will focus on the STM32F0 32-bit Flash microcontrollers based on the ARM Cortex-M0 processor, in order to design, build, and program embedded systems. During the first half of the course we will focus on basics of assembly and C/C++ language and development of algorithms on KEIL IDE platform. Moreover, students understand the I/O addressing of registers and familiar topics. The second half of the course will focus on serial interface and interrupts.

Dersin Kaynakları

Kaynakları Daniel W. Lewis, Fundamental of Embedded Software with ARM Cortex M3, 2nd Edition, Pearson 2013, ISBN 978-0-13-291654-7

Ders Yapısı

Matematik ve Temel Bilimler	:	Eğitim Bilimleri	:
Mühendislik Bilimleri	:	Fen Bilimleri	:
Mühendislik Tasarımı	:	Sağlık Bilimleri	:
Sosyal Bilimler	:	Alan Bilgisi	:

Ders Konuları

Hafta	Konu	Ön Hazırlık	Dökümanlar
1	Laboratuvar dersinin tanıtımı, çalışma ortamının kurulması ve KEIL IDE kurulumu. Proje oluşturma adımları ve derleyici yapılandırılması incelenir.		
2	Assembly diline giriş ve KEIL hata ayıklama (debugging) ortamının kullanımı. Adım adım çalıştırmada kaydedici (register) ve bellek değişimleri takip edilir.		
3	Assembly dili ile temel aritmetik algoritmaların (toplama, çıkarma) geliştirilmesi. KEIL üzerinde durum bayraklarının (Zero, Carry, Overflow) takibi yapılır.		
4	Assembly dilinde gelişmiş aritmetik operasyonlar (çarpma, bölme, çok kelimeli toplama). Bellek erişimi ve veri taşıma komutları uygulanır.		
5	Mantıksal işlemler, bit maskeleme ve kaydırma algoritmalarının geliştirilmesi. Mantıksal bayrak değişimleri hata ayıklayıcıda incelenir.		
6	Assembly dilinde akış kontrolü, koşullu dallanma ve döngü algoritmaları. Alt program (subroutine) kullanımı ve yığın (stack) operasyonları yürütülür.		
7	Bellek eşlemeli G/Ç (Memory-Mapped I/O) kaydedici mimarisine giriş. Çevre birimi taban adresleri ve doğrudan kaydedici adresleme teknikleri incelenir.		
8	G/Ç kaydedicilerinin adreslenmesi ve çıkış uygulaması (GPIO). Kaydedici seviyesinde LED kontrolü ve pin durumu değiştirme algoritmaları yazılır.		
9	Vize Sınavı		
10	Giriş uygulamaları: Buton ve anahtar okuma için G/Ç kaydedici yapılandırılması. Sorgulama (polling) yöntemi ile harici veri okuma uygulaması yapılır.		
11	Seri iletişim protokollerine giriş ve UART mimarisi. Veri çerçevesi yapısı, baud oranı hesaplamaları ve iletim mantığı incelenir.		
12	UART çevre biriminin kaydedici düzeyinde yapılandırılması (baud rate, kontrol ve veri kaydedicileri). Seri hat üzerinden veri iletim (TX) uygulaması yapılır.		
13	UART üzerinden veri alma (RX) ve çift yönlü seri iletişim deneyleri. Seri terminal üzerinden veri alma-gönderme (echo) algoritmaları geliştirilir.		
14	Mikrodenetleyicilerde kesme (interrupt) mimarisine giriş ve Vektör Tablosu yapısı. Kesme ve sorgulama (polling) yöntemlerinin farkları incelenir.		
15	Kesme kaydedicilerinin (NVIC/EXTI) yapılandırılması ve Kesme Servis Rutinlerinin (ISR) yazılması. Temel donanım kesmesi algoritmaları geliştirilir.		

Dersin Öğrenme Çıktıları

Sıra No	Açıklama
Ö01	An ability to program a microcontroller to perform various tasks. An ability to interface a microcontroller to various devices. An ability to effectively utilize microcontroller peripherals. An ability to design and implement a microcontroller-based embedded system

Programın Öğrenme Çıktıları

Sıra No	Açıklama
P07	Mühendislik meslek etiğine uygun davranma; etik sorumluluk bilinciyle hareket etme; eşitlik, tarafsızlık ve kapsayıcılık ilkelerine bağlı kalma.
P09	Farklı hedef kitlelere yönelik olarak teknik bilgileri sözlü ve yazılı biçimde açık, anlaşılır ve etkili bir şekilde aktarabilme.
P10	Proje yönetimi, maliyet analizi ve uygulanabilirlik değerlendirmeleri hakkında bilgi sahibi olma; yenilikçilik ve girişimcilik konularında farkındalık geliştirme.
P05	Mühendislik problemlerine yönelik araştırma yapabilme; literatür tarama, deney tasarlama ve yürütme, veri toplama, analiz etme ve sonuçları bilimsel olarak yorumlayabilme
P04	Mühendislik problemlerinin analizi ve çözümünde uygun yöntemleri, teknikleri ve modern mühendislik araçlarını seçme ve kullanma; modelleme ve simülasyon süreçlerini yürütme ve kullanılan araçların sınırlılıklarının farkında olma.
P06	Mühendislik uygulamalarının toplumsal, çevresel, ekonomik ve sürdürülebilirlik boyutlarını değerlendirebilme; sağlık ve güvenliği konularında farkındalık sahibi olma.
P08	Bireysel olarak ve disiplin içi/çok disiplinli takımlarda etkin görev alabilme; gerektiğinde liderlik üstlenebilme ve farklı çalışma ortamlarına uyum sağlayabilme.
P11	Bağımsız öğrenme becerisine sahip olma; bilim ve teknolojiye gelişmeleri takip edebilme ve kendini sürekli yenileyebilme.
P01	Matematik, fen bilimleri, temel mühendislik alanları, bilgisayar destekli hesaplama yöntemleri ve elektrik-elektronik mühendisliğine özgü konularda yeterli bilgiye sahip olma; bu bilgileri karmaşık mühendislik problemlerinin çözümünde etkin biçimde uygulayabilme.
P02	Karmaşık mühendislik problemlerini; temel bilimler, matematik ve mühendislik bilgilerini kullanarak tanımlayabilme, modelleyebilme ve analiz edebilme; bu süreçte sürdürülebilirlik ilkelerini ve küresel gereksinimleri dikkate alma.
P03	Karmaşık mühendislik problemlerine yönelik yenilikçi ve uygulanabilir çözümler geliştirebilme; sistem, süreç, cihaz veya ürünleri gerçekçi kısıtlar (ekonomik, çevresel, etik, üretilebilirlik vb.) altında tasarlayabilme.

Değerlendirme Ölçütleri		
Yarıyıl Çalışmaları	Sayısı	Katkı
Ara Sınav	1	%20
Kısa Sınav	5	%15
Ödev	0	%0
Devam	0	%0
Uygulama	6	%15
Proje	1	%10
Yarıyıl Sonu Sınavı	1	%40
Toplam		%100

AKTS Hesaplama İçeriği			
Etkinlik	Sayısı	Süresi	Toplam İş Yüğü Saati
Ders Süresi	0	0	0
Sınıf Dışı Ç. Süresi	7	2	14
Ödevler	0	0	0
Sunum/Seminer Hazırlama	0	0	0
Ara Sınavlar	1	5	5
Uygulama	7	3	21
Laboratuvar	0	0	0
Proje	1	15	15
Yarıyıl Sonu Sınavı	1	5	5
Toplam İş Yüğü			60
AKTS Kredisi			2

Dersin Öğrenme Çıktılarının Programın Öğrenme Çıktılarına Katkıları	
Katkı Düzeyi: 1: Çok düşük 2: Düşük 3: Orta 4: Yüksek 5: Çok yüksek	

	P01
Tüm	5