

teknik yenilikler

BİLGİSAYARLA RENKLENDİRME

Hazırlayan : Metin BEYNAM / TEK

Son yıllarda bilgisayarlı resimleme ("Computer graphics") tekniklerinde önemli gelişmeler kaydedilmiş bulunuyor. Bunlardan bir tanesi de görüntülerin bilgisayar aracılığı ile yapay olarak işlenmesi ve renklendirilmesidir. Bu yöntem, uzay araştırmalarından tıba kadar varan çeşitli alanlarda yarar sağlıyor.

Yöntemin nasıl çalıştığını anlayabilmek için, Viking Orbiter 2 uydusunun Merih'ten gönderdiği görüntüler üzerindeki uygulamışını inceleyelim. Aynı manzaramın kırmızı, mavi ve yeşil filtreli görünüşlerinden her biri için üç görüntüsü uydu tarafından yeryüzüne gönderiliyor. Bu üç görüntüde bir takım belirgin özellikli nokta ya da bölgeler, dayanak olarak seçiliyor. Bunlardan hareketle, sayısal görüntülerin belirgin özellik çevresindeki istatistiksel korrelasyonu hesaplanıyor. En yüksek korrelasyon seçiliyor ve bu işlem, her üç filtre için tekrarlanıyor.

Her piksel, 8 bit olarak kodlanıyor. Bu ise $2^8 = 256$ değişik gri tonunun siyahtan beyaza uzanan bir tayf içinde kodlanabilmesini sağlıyor. Her rengin her görüntüsü için bir ışık şiddeti sayımı yapılıyor ve resmin kenarına kodlanıyor. Her piksel'deki (kırmızı, mavi ve yeşile ait) üç şiddet derecesi, renk üçgeni üzerinde hem bir nokta, hem de bir toplam şiddet tanımlıyor. Renk üçgeninin yer aldığı renk uzayı, üç boyutludur ve bu boyutlardan biri ton farkını, diğeri doymayı, üçüncüsü ise ışık şiddetini temsil etmektedir. Bu üç sayı her piksel için hesaplanıyor ve gene bir istatistiksel sayım ("baş sayımı") yapılıyor. Şiddet dağılımı, basit, doğrusal bir biçimde genişletiliyor, ton ve doyma nüfuslarına ise dokunulmuyor.

Bütün bu işlemlerin sonunda, elde edilebilecek en iyi ve net gerçek-renkli görüntü elde edilmiştir. Me-

rih fotoğraflarını görmüş olanların bildikleri gibi bu görüntüler de fazla renk yoktur ve monoton bir kırmızılıktadırlar. Ama ton dağılımı 7 çarpanı ile, doyma ise 3 çarpanı ile genişletildiğinde sonuç, Merih yüzeyinin insanüstü yeteneklere sahip bir gözle elde edilmiş bir görüntüsüdür. En küçük nüanslar bile bu görüntüleme hemen ortaya çıkar. Sanki monoton karnızı renk, her renge yayılacak biçimde açıklanmıştır. Bu görüntülerin incelenmesi, bilim adamlarına başka türlü farkedilemeyecek özellikleri görme olanağını tanıyor.

Aynı yöntem, başka alanlarda başka şekillerde kullanılmaktadır, örneğin 256 gri tonuna renk ve şiddet tayini başka şekillerde de yapılabilir. Bu, görüntüleri işleyen bilgisayar yazımında yapılacak değişikliklerle gerçekleştirilir. Böylelikle, örneğin üzerinde durulması gerekmeyen özelliklere ait tonlar gicştirilir ve diyelim ki mavi olarak kodlanırken, Özel önem taşıyan tonlar genişletilebilir ve göze çarpmaları için kırmızı veya sarı olarak kodlanabilirler. Bunların sonucu olarak bir fotomikrografta hasta hücreler ya da radyoaktif kodlu hücreler belirlenebileceği gibi, beyin tomografisinde elde edilecek bir görüntüde bir beyin tümörü saptanabilir. Yöntem kızılötesi ya da morötesi alanlarda uygulandığında ise, bir uydunun yollayacağı fotoğraflardan, bir ülkedeki bitki örtüsünün yoğunluğu ve sağlığı, ya da bir denizaltının ardında bıraktığı sıcaklık izinden, nerede olduğu saptanabilmektedir.

EN BÜYÜK SANTRAL

Brezilya • Paraguay ortak sınırında, Parana ırmağı üzerinde kurulmakta olan İtaipu hidroelektrik santrali, dünyanın en büyük santrali olacaktır. Santral, 1989 yılında tamamlanacak ve iki ülkeyi de besleyecek, tam olarak üretime geçtiğinde 12.6 GW'lık

mühendislik dünyası

(1 Gigawatt - 1 milyar watt) elektrik enerjisi üretecektir. Santralde dünyanın en güçlü hidrolik jeneratörleri ve türbinleri, dünyanın en yoğun 500 KV'lık SF₆ gaz-izolasyonu kesicileri ve 100 km uzunluğunda 765 KV'lık iletim hatları kurulmaktadır. Olayın boyutları o denli büyüktür ki, neredeyse her alanda bugüne dek uygulanmamış yeniliklerin getirilmesi zorunlu olmuştur.

MİKRON ve MİKRON - ALTI DEVRELER

Son yıllarda giderek artan sayıda elektronik devre, giderek ufalan alanlara sığdırılmıştır. Bu sürecin teorik sınırı 0,25 mikrometredir (Bir metrenin milyonda biri) Amerikan Savunma Bakanlığı, askeri amaçlı elektronik devrelerde birinciliği kaptırmamak için 1980 yılında VHSIC (Very High Speed Integra-

ted Circuit: Çok Yüksek Hızlı Entegre Devre) Programını başlatmıştı. 6 yıl süreli programa 400 milyon dolar bağlanmış ve böylelikle program, uzay araştırmalarından sonra federal hükümetin en önemli programı olmuştur. Programın amacı, 0,5 mikrometrelik 250 bin geçit barındıran ve saniyede birkaç milyondan birkaç milyara kadar işlem yapabilen işlemciler geliştirmektir.

1 Aralık 1983 itibarıyla 6 müteahhit firmadan üçünün (TRNV, IBM ve Hughes) yongaları hazır. Bunlardan TRW, yongasını Mart'ta bitirmişti ve 1 mikronluk (mikrometrelik) tranzistör - tranzistör mantığı kullanılarak, 0,5 x 0,5 mm'lik bir alana 13500 devre sığdırılmıştı. Yonganın saat hızı 25 megahertz'dir. (1 meghertz = 1 milyon çevrim/saniye ve bu hız, bütün VHSIC uygulamalarında standarttır.)

Nt-Cd PİLLER

Derleyen: H. Baran AKARSU

Piller birincil ve ikincil olmak üzere iki grupta incelenirler. Birincil piller sadece 1 kez kullanılabilirler, bu kullanım sırasında elektrik üreten kimyasal maddeler tamamıyla kullanıldığından tekrar kullanılamazlar, (Karbon - Çinko, kuru hücre, alkalik vs.) ikincil piller ise doldurularak tekrar tekrar kullanılma özelliğine sahiptirler. Ni-Cd ler ikincil piller sınıfında yer alırlar. Bunlar sızdırmaz, (sealed) havalandırılmış (tented) olmak üzere iki sınıfta üretilirler. Bu iki türün çalışanları oldukça farklıdır. Sızdırmaz hücreler olağan çalışma sırasında oluşan gazın atmosfere karışmasını önleyici yapıya sahiptirler, havalandırılmış hücrelerde ise bu gazın atmosfere karışması olağan çalışmanın bir parçasıdır.

Gerçekte sızdırmaz hücrelerde de bir havalandırma işleyimi vardır, ancak bu tümüyle güvenlik işleyimidir. Bu işleyim, yanlış kullanım ya da saksaklama sonucu iç basıncın artmasıyla pilde oluşacak zararı önlemeye yarar. Hücrede 150-300 psig'lik bir basınç oluştuğunda havalandırma işleyimi çalışarak bu basıncı giderilir. Havalandırılmış hücrelerdeki havalandırma işleyimi ise çok farklı olarak 2-10 psig'lik bir basınçta atmosfere açılarak çalışır. Havalandırılmış hücrelerdeki ha-

valandırma işleyimine sızdırmaz hücrelerdeki güvenlik havalandırma işleyimi gibi bakmak oldukça yanlış olur. Havalandırılmış hücrelerdeki havalandırma işleyimi hücrenin çalışmasını paylaşan bir işleyimden oluşur. Havalandırılmış hücreler olağan çalışmaları sırasında gazın kaçmasına izin verdiklerinden, oldukça fazla sayıda yükünçözük (elektrofitic) kapsarlar ve bu yükünçözükler gerektiğinde su ile beslenmelidirler. Havalandırılmış hücrelerin içlerinde su olduğundan uygun konumda yerleştirilmelidirler. Bunlar genellikle motor ateşlemelerinde ve x ışınları ile çalışan aletlerde kullanılır.

Pillerin dolma ve boşalma düzeyleri "C" ile belirtilir, örneğin bir pilin C'si 500 MiHamper-saat olsun, bu pille 500 MA ile akım basarak 1 saatle doldurabiliriz. Eğer bu pili 12 C düzeyinde doldurmak istersek 5 saat süreyle doldurmamız gerekecektir. Ni-Cd piller gerek dolma boşalma döngüsü gerekse kullanım süresinin uzunluğu bakımından oldukça dayanıklı pillerdir. Bunları alçak düzeyde doldurmaya yarayan işleyim oldukça ucuz ve basit bir doldurmak istersek 5 saat süreyle doldurmaya yarayan işleyim oldukça ucuz ve basit bir doğrultucudan oluşur.

Basit doldurucu ile 0, 1C düzeyinde 14-16 saat kadar bir sürede piB doldurabiliriz. Tam dalga doğrultucusundan oluşan daha pahalı ve karmaşık bir sistemde 3-5 saat gibi daha kısa zamanlarda pili doldurmamız olanaklıdır. Ni-Cd yüksek sıcaklıklarda pek verimli olmayan ve önerilmeyen bir pildir. Böyle durumlarda bunların boşalma süreleri dikkate alınmayacak kadar kısadır. 65 C'a kadar dayamlı Ni-Cd piller bulunmak tadır ki buda oldukça yüksek ve yeterli sıcaklıktır. - 40 C'a kadar olan düşük sıcaklıklarda Ni-Cd lerden oldukça iyi edim alınabiliyor.

Ni-Cd pillerin tek hücreli pillerden önemli bir farkı da tek hücreli pillerin isteğe göre sonuna kadar kullanılabilmesidir. Sızdırmaz hücrelerden alman pilleri bu biçimde kullanmak oldukça yanlış ve sakıncalıdır. Hücreler arasındaki sığa farkından dolayı bir hücre diğerlerinden daha önce sıfır gerilim düzeyine düşebilir ki bu da düşük sığalı hücrenin ters doldurulmasına yol açar. Ters doldurulmuş hücrede basınç oluşur. Bu durumda yazımızın başında değindiğimiz güvenlik vanası açılır ve bunun birkaç kez tekrarlanması pilin edimini oldukça düşürür. Elimizdeki pü N hücreden oluşuyorsa bu pilin gerilimi, bir hücrenin gerilimi ile (N-1) in çarpımına düştüğü zaman, batarya tekrar doldurulmalar. Çok hücreli piller birkaç değişik gerilim düzeyinde çalışabilirler. Bu tür kullanım önerilmez. Bu kullanımda birkaç gerilim düzeyine birden hizmet eden piller daha çabuk sıfır gerilim düzeyine düşecekler ve yukarıda sözünü ettiğimiz ters doldurma durumu ortaya çıkacaktır. Pili doldurma durumunda doldurma akımını piHn en büyük dolma sığasını aşmayacak biçimde seçilmesine kesinlikle dikkat edilmelidir. Bu en büyük dolma sığası 0.1C düzeyindedir, özel hızlı doldurma durumunda bu düzey 0,25 C - 0,3C'ya kadar çıkmaktadır. Eğer en büyük dolma aşılırsa, gaz basıncı artacak ve güvenlik vanası açılacaktır.

Buna yol açan akım hemen kesilmezse vana sürekli açılacak bu da hücrenin kurumasına, kullanılmaz duruma gelmesine yolaçacaktır.

Sızdırmaz hücre pilleri aşırı dolma (over-charged) gerilim düzeyine ayarlanan bir değişmez gerilim kaynağından beslenmemelidirler. Havalandırılmış hücre pillerinde bu herhangi bir sakıncaya yolaçmaz: Sızdırmaz hücre - pillerini koşut bağlayıp doldurmak sakıncalıdır. Bu ancak her pile dizi bir akım sınırlayıcı direnç bağlanmasıyla gerçekleştirilebilir. Bu

akım sınırlayıcı dirençler aşırı dolma akımını sınırlarlar ki bu durumda pile herhangi bir zarar verilmesi söz konusu değildir.

Ni-Cd piller istenilen dolma durumunda uzun süre saklanabilirler. Burada dikkat edilmesi gereken önemli bir olgu, sızdırmaz hücre pillerin mutlaka açılma devre durumunda saklanması gereğidir.

Ni-Cd pillerin genel kullanımında dikkat edilmesi gereken bir kaç nokta vardır. Örneğin bunları ateşe atmak ya da üzerlerine delikler ve yaralar açmak patlamaya ya da kimi toksit maddelerin ortaya çıkmasına yolaçar. Diğer bir nokta bunların kısa devre edilmesinin sakıncasıdır. Bu yanmaya yolaçabilir. Havalandırılmalı hücreler havalandırma olmadan doldurulmamalıdır. Havalandırılmış hücrelerin yükünçözümleri et yakıcıdır. Deriye veya göze değmemesine dikkat edilmeli herhangi bir değme durumunda hemen su ile 15 dakika kadar yıkanmalıdır. Sızdırmaz hücrelerde güvenlik vanası olmasına karşın beklenmeyen etkenler yüzünden bu vanaya güven boş çıkabilir.

Havalandırılmış hücrelerde havalandırma işleyimi yoluyla ortaya çıkan gaz kuvvetli bir patlayıcıdır. Bu yüzden havalandırılmış hücrelerin yakınlarında bu patlamayı sağlayacak maddeleri bulundurmamak gerekir. Ni-Cd'ların boşaltma / doldurma işlemleri sonrasında izlenmesi gereken sağlıklı yol şöyledir:

1. Ni-Cd'ları doldurma sırasında tümüyle doldurunuz.
2. Doldurma aygıtından pilleri çıkarıp dizgenize bağlayınız ve pilin gücü düşük düzeye gelene kadar kullanıp pilleri dizgenizden çıkarınız.
3. Pilleri tekrar ve tümüyle doldurunuz.

Bu sırayı izleyerek pillerden en büyük edimi alabilirsiniz. Çoğu kişi bu sırayı izlemeyip iki uç nokta arasında kullanım yaparlar. Bu uç noktalar pilin sonuna kadar kullanımı ve pillerin doldurma aygıtından çıkarılmadan kullanılmasıdır. Bu iki uç nokta da pillerin ömrü açısından oldukça sakıncalıdır.

Bir başka sakınca da pili birkaç ay boyunca aynı boşalma durumunda kullanmaktır. Bu durum ortaya "bellek" dediğimiz doğal bir kavram çıkarıyor. Bu kavram geçici bir sığaç kaybıdır. Bunu bir örnekle irdelersek daha iyi anlayabiliriz. Bir hesap makinasını sürekli olarak doldurma aletine bağlı bıraktığımızı ve hergün sadece 5 dakika için bunu dol-

mühendislik dünyası

durma aletinden ayırıp kullandığımızı düşünelim. Bu durumda ortaya Ni-Cd 'ların bellek kavramı çıkıyor. Uzun bir süre sonra Ni-Cd hergünkü kullanan sığasını "anımsamaya" başlar ve bundan fazlasını veremez. Bu durumu önleyebilmek için pile sarsım (shock) uygulamak gereklidir. Bütün yazdıklarımızdan sonra eğer NiCd'dan 500 dolma/boşalma döngüsü süresince faydalanmak istiyorsak onu tam dol-

durmalıyız, sonuna kadar kullanmamalıyız ve tekrar kullanmadan önce tam olarak doldurmalıyız.

KAYNAKLAR:

General Electric: Ni-Cd Battery Service information from Havvlett-pacherd.

Berec Catalogue Şaft sin tere d Plate Sealed Cells.

tez özetleri

RADYO KAYNAKLARININ YERLERİNİN EDİLGEN YÖNTEMLERLE SAPTANMASI

Metin Serdar, ÇANGA
Yüksek Lisans Tezi, Elek. Elekt, Müh. Böl.
Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Mete Severcan
Eylül, 1984; 92 sayfa

Sabit, darbe tip, nokta ışınma kaynaklarının koordinatlarının belirlenmesi için tomografic bir çözümleme sunulmuştur.

Kaynak yerinin belirlenmesi sorunu, bir uçak üzerine konulmuş bir almaç anteni ile toplanan ve izdüşümler olarak nitelendirilen verilerden görüntü oluşturulması biçiminde modeUenmiştir.

Bilgisayarlı tomografiden alınan katlanma - geriizdüşürme yöntemi görüntü oluşturulması için kullanılmıştır. Hesaplama için daha halı bir yöntem önerilmiştir. Ayrıca, alman bir darbe kümesinden geliş yönü bilgisinin elde edilmesi için özgün olduğu düşünülen bir yöntem geliştirilmiştir.

Veri toplama işlemi benzetimlenmiş ve önerilen görüntü oluşturma yöntemleri bu verilere uygulanmıştır. Tatminkâr görüntüler elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Edilgen yöntemlerle kaynak yeri saptanması, Bilgisayarlı tomografi.

TRANSFORMATÖR DEVRELERİNİN DENGESİZ DURUMLARDA ANALİZİ

DİCLE, Y.Ahmet
Yüksek Lisans Tezi, Elektrik ve Elektronik
Müh. Bölümü
Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Nevzat özyay
Eylül 1984,89 sayfa

Bu çalışmada üç fazlı trafoların gösterimi için yeni bir model geliştirilmiştir. Bu model önceki araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olan modellerle karşılaştırılmış ve simetrik olmayan hatalı ve hatasız transformatör devreleri ile dengesiz hatasız transformatör devreleri çözümlerinde başarıyla kullanılabilirliği görülmüştür. Ayrıca bu metodun klasik simetrik bileşenler metoduna sağladığı avantajlar da belirtilmiştir. Geliştirilen model Aliğa enerji üretim ve dağıtım sistemi tek faz toprak, faz-faz, faz-faz-toprak ve üç faz ksa devre analizinde ve M.K.E Kvfckale Dağıtım Sistemindeki ark ocaklarında meydana gelen istenmeyen harmoniklerin filtre edilmesi için gerekli kaphashörlerin seçiminde başarıyla kullanılmıştır.

Anahtar sözcükler: Transformatör devreleri, hata, simetrik bileşenler, faz kordinatlarda gösterim.

eğitim

Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik - Mimarlık Fakültesi Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü 17 Şubat 1981 günü EGE Üniversitesi Makina Fakültesi'ne bağlı olarak "Elektronik ve Elektrik Mühendisliği Bölümü" adı ile kurulan Bölüm, 2547 Sayılı Yasadan sonra Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'ne bağlı "Elektronik ve Haberleşme Bölümü" adını almış, daha sonra bölümün ismi "Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü" olarak değiştirilmiştir.

1981-1982 yılında 8 öğrenci ile yüksek lisans öğretim programına başlanmış olup, 1982-1983'de de ÖSYM kanalı ile alınan 52 öğrenci ile lisans öğretimine başlanmıştır. Bugün yüksek lisans eğitimi devam ederken ilk giren lisans öğrencileri de 3. sınıfta okumaktadırlar. Bugüne kadar 7 öğrenci yüksek lisans programını tamamlayıp, "Yüksek Mühendis" unvanını almışlardır. Lisans düzeyinde ise, 1985-1986 öğretim yılı sonunda, yaklaşık 20 öğrenci Elektrik ve Elektronik Mühendisliği programını tamamlayıp mezun olacaktadırlar. Bölümdeki öğretim elemanlarının sayısı ilerleyen yıllara göre artmaktadır. Lisans düzeyinde 1. sınıftaki tüm dersler fakültemiz temel bilimler öğretim üyeleri ile diğer bölümlerin öğretim üyeleri tarafından verilmektedir. 2. yıl ve 3. yıl dersleri ise bölüm öğretim üyeleri tarafından verilmektedir.

Bölümde 2. sınıf Devreler Teorisi Laboratuvarı bulunmakta ve bu olanaktan 3. sınıf elektronik öğrencileri de yararlanmaktadır. Mevcut 10 masanın her birinde Osiloskop, işlek üretici, Güç Kaynağı bulunmakta ve öğrencilerin hepsi aynı deneyi aynı anda yapabilmektedir. Lisans düzeyi için ikinci bir laboratuvar olarak Elektrik Makinaları Kontrol için kurulmakta olan bir laboratuvar bulunmaktadır ve birkaç gösteri takımından oluşmaktadır.

Ayrıca araştırma - geliştirme işlerinde geniş bir alana yayılmak yerine bölge gereksinimlerini düşünerek endüstriyel elektronik, güç elektroniği gibi konulara ağırlık verilmiştir. Bütün bu çalışmalarda mikroişlemcilerin kullanılması yolu seçilmiştir. Bu nedenle bir adet INTEL MDS -226 mikroişlemci geliştirme sistemi ve bir adet ROCKWELL AJM 65 mikroişlemci

geliştirme sistemi sağlanmıştır. Ayrıca yerli mikrobilgisayar USLU ile iki adet Z80 li mikrobilgisayar da alınmıştır. Bu yöndeki çalışmalar sonunda da bir adet M6809 mikroişlemci kullanan yeni bir mikrobilgisayar bölümümüzde geliştirilmiştir. Bölümümüzde aktif olarak yürütülen üç doktora çalışması,

- İki robot kolunun uyumlu çalıştırılması
- E amfi çalışan endüksiyon aygıt geliştirilmesi
- D sınıfı yükseltec

konularındadır.

DPT projesi desteği ile başlatılan bir proje çerçevesinde bir ölçü ve ayar (calibration) merkezi kurulmaya başlanmış olmakla beraber mali olanaksızlıklar nedeniyle merkez tamamlanamamıştır. Bununla beraber mevcut aygıtlarla hizmet vermeye çalışılmaktadır.

Bölümümüz eğitim ve araştırma yöntemleri aşağıdaki şekilde açıklanabilir:

Lisans düzeyinde temel bilimler ve temel mühendislik bilimlerine ağırlık vermek; ancak 4. yılda öğrencilerin yaşamda sürekli yapmak zorunda kalacakları işe yani 'temel bilgilere dayanarak yeni şeyleri öğrenmeye ve uygulamalarını öğrenebilmeye' alıştırmak amacıyla bir veya iki dalga uygulamalı dersler vermek. Daha doğrusu lisans düzeyinde çok uygulamalı bilgi yerine temel mühendislik bilgileri verilmektedir.

Yüksek lisans düzeyinde de Doğrusal Sistemler, Güç Elektroniği, Mikroişlemciler gibi minimum 8 ders verilmektedir. Tez çalışmaları, elektronik regülatör, mikroişlemci denetimli asenkron motor hız kontrolü, mikroişlemci denetimli DC motor hız kontrolü, tristör sönmeye zamanı ölçme aygıt geliştirilmesi, cam elyaf (fiber-optic) üzerinden endüstriyel telemetre gibi deneysel çalışmalar ve tristörün bilgisayarda simülasyonu, SPICE programının mevcut merkezi bilgisayarda çalıştırılarak öğrencilerin kullanımına hazırlanması gibi yazılan uygulamalarıdır.

Bölümümüzün öğretim kadrosu:

Prof. Dr. Hakkı Ş. ORANÇ

Doç. Dr. Coşkun İŞÇİ

Yar. Doç. Dr. Mehmet GERÇEKER

mühendislik dünyası

Yar.Doç. Dr. Tamer DUMANLI
Öğr. Gör. Yük. Müh. Erginer UNGAN
öğr. Gör. Yük. Müh. Haldun KARACA
öğr. Gör. Yük. Müh. Şinasi YÜKSEL (Ataması ya-
pılıyor)
Arş. Gör. Yük. Müh. Mustafa GÜNDÜZALP
Arş. Gör. Yük. Müh. Aydın ÇILTAŞ
Arş. Gör. Yük. Müh. Can OLTAY
Arş. Gör. Yük. Müh. Hasan ÜREY
Arş. Gör. Müh. Hamit ÖZTÜRK
Arş. Gör. Müh. Suavi GÜNEY

Arş. Gör. Müh. Oğuz GÜRDAL
Arş. Gör. Müh. Sabri GÖRDÜREN
Uzman Müh. Mahir KUT AY'dan oluşmaktadır.

Ayrıca, Dr. Necmettin Özden, Yük. Müh. Ümit Turhan, Yük. Müh. Feyyaz Zambakoğlu saat başına ücretli olarak Bölümümüze bağlı bazı dersler vermektedirler.

Bölümümüz'e ait öğretim planı da aşağıda sunulmaktadır.

ELEKTRİK VE ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ ÖĞRETİM PLANI

BİRİNCİ YARIYIL

önşart	Ders Kodu	Dersin Adı	Ders Uygulama Saati	önşart
-	MAT 101	Matematik 1	4 + 2	-
-	FİZ 103	Fizik 1	4 + 2	-
-	KİM 105	Kimya	4 + 2	-
-	MAK 107	Teknik Resim 1	2 + 2	-
-	END 109	Genel Ekonomi	2 + 0	-
-	YD 100	Yabancı Dil	6 + 0	-
-	Aİ 100	Atatürk İlkeleri ve inkılâp Tarihi	1 + 0	-
-	BE/GS 100	Beden Eğitimi veya Güzel Sanatlar	1 + 0	-
-	TD 100	Türk Dili	1 + 0	-
			25 + 8 = 33	
		Elektrik Müh.Giriş (Seminer)	1 + 0	

İKİNCİ YARIYIL

Ders Kodu	Dersin Adı	Ders + Uygulama Saati
MAT 102	Matematik II	4 + 2
FİZ 104	Fizik II	2 + 2
MAK 106	Statik	2 + 2
END 110	Bilgisayar Prog.	2 + 2
MAK 252	Malzeme	2 + 1
YD 100	Yabancı Dil	6 + 0
AI 100	Atatürk ilkeleri ve İnkılâp Tarihi	1 + 0
BE/GS 100	Beden Eğitimi veya Güzel Sanatlar	1 + 0
TD 100	Türk Dili	1 + 0
		21 + 9 = 30

mühendislik dünyası

ÜÇÜNCÜ YARIYIL

önşart	Ders Kodu	Dersin Adı	Ders + Uygulama Saati
MAT 101-102	MAT 201	Matematik III	4 + 2
MAT 102-FİZ 104	ELK 221	Devreler Teorisi 1	4 + 3
MAT 102-FİZ 104	ELK 223	Elektromagnetik Teori	3 + 1
MAK 106-MAT 102	MAK 251	Dinamik-Mukavemet	3 + 2
-	YD 200	Yabancı Dil	4 + 0
-	AI 200	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi	1 + 0
-	BE/GS 200	Beden Eğitimi veya Güzel Sanatlar	1 + 0
-	TD 200	Türk Dili	1 + 0
			21+8 = 29

DÖRDÜNCÜ YARIYIL

önşart	Ders Kodu	Dersin Adı	Ders + Uygulama Saati
MAT 201	MAT 202	Matematik IV	2 + 2
MAT 201	MAT 202	Kompleks Analiz	2 + 1
ELK 221	ELK 221	Devreler Teorisi II	4 = 3
ELK 223	ELK 224	Elektromagnetik Teori II	3 + 1
END 110	ELK 226	Bilgisayar Esasları	3 + 1
ELK 221	YD 200	Yabancı Dil	4 + 0
-	AI 200	Atatürk ilkeleri ve İnkılap Tarihi	1 + 0
-	BE/GS 200	Beden Eğitimi veya Güzel Sanatlar	1 + 0
-	TD 200	Türk Dili	1 + 0
			21 + 8 = 29

BEŞİNCİ YARIYIL

Önşart	Ders Kodu	Dersin Adı	Ders + Uygulama Saati
ELK 222	ELK 321	Devre Analizi	3 + 1
ELK 224	ELK 323	Elektromagnetik Teori III	3 + 1
ELK 222	ELK 325	Elektronik 1	4 + 4
ELK 222-224	ELK 329	Elektrik Makinaları	3 + 4
-	YD 300	Yabancı Dil	4 + 0
-	AI 300	Atatürk ilkeleri ve İnkılap Tarihi	1 + 0
-	BE/GS 300	Beden Eğitimi veya Güzel Sanatlar	1 + 0
-	TD 300	Türk Dili	1 + 0
			20 + 10 = 30

ALTINCI YARIYIL

önşart	Ders Kodu	Dersin Adı	Ders + Uygulama Saati
ELK 321	ELK 322	Devre Sentezi	2 + 1
ELK 325	ELK 326	Elektronik II	4 + 4
MAT 201	ELK 328	Olasılığın Temelleri	2 + 1
ELK 329	ELK 330	Elektrik Makina. II	3 + 3
ELK 321	ELK 332	Otomatik Kontrol	3 + 1
-	YD 300	Yabancı Dil	4 + 0
-	AI 300	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi	1 + 0
-	BE/GS 300	Beden Eğitimi veya Güzel Sanatlar	1 + 0
-	TD 300	Türk Dili	1 + 0
			21 + 10 = 31

YEDİNCİ YARIYIL

Önşart	Ders Kodu	Dersin Adı	Ders + Uygulama Saati
ELK 326	ELK 423	Mantık Devreleri	3 + 3
ELK 326	ELK 425	Telekomünikasyon 1	3 + 3
ELK 323	ELK 427	Anten ve Propogasyon	3 + 3
-	ELK 429	Hukukun Temel Kavramları	2 + 0
-	AI 400	Atatürk ilkeleri ve İnkılap Tarihi	1 + 0
-	BE/GS 400	Beden Eğitimi veya Güzel Sanatlar	1 + 0
-	TD 400	Türk Dili	1 + 0
			18+ 12 = 30

SEKİZİNCİ YARIYIL

önşart	Ders Kodu	Dersin Adı	Ders + Uygulama Saati
-	ELK 422	Tesis Organizasyonu ve Enstrümantasyon	2 + 2
M	ELK 424	Bitirme ödevi	0 + 8
ELK 425	ELK 426	Telekomünikasyon II	3 + 4
-	YD 400	Yabancı Dil	2 + 0
-	AI 400	Atatürk ilkeleri ve İnkılap Tarihi	1 + 0
-	BE/GS 400	Beden Eğitimi veya Güzel Sanatlar	1 + 0
-	TD 400	Türk Dili	1 + 0
			13 + 17 = 30

25.7.1984 gün ve 7/1 sayılı Fakülte Kurulu Kararı ile kesinleşmiş öğretim planı.
(x) 6. yarıyıl dahil tüm dersler.