



ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLERİ İÇİN MÜHENDİSLİK ARAÇLARI



GİRİŞ

- Elektrik mühendislerinin günlük çalışmalarında yardımcı olmak üzere bir çok kullanışlı araçlar vardır. Bu araçlar; akım, gerilim veya alan şiddetini ölçmek için kullanılan ölçü aletlerini, dalga şekillerini incelemek için kullanılan osiloskopları ve bilgisayar temelli yazılım ve donanım çeşitlerini kapsamaktadır. Bu araçların bir çoğu ile hem akademik kariyerinizde hem de bir mühendis olarak meslek kariyerinizde karşılaşacaksınız. Bu derste kısaca elektrik mühendislerince kullanılan temel araçların bir kısmını tartışacağız.



GENEL FİKİRLER VE GÜVENLİK KONUSU

- Belirli cihazları tartışmadan önce, bu cihazları güvenli olarak nasıl kullanacağımızı tartışmak önemlidir. Herhangi bir tipte elektriksel cihazla çalışıldığı zaman, güvenlik düşüncemiz de daima en önde olmalıdır. Dikkatsizlik ve hatalar sadece size ve arkadaşınıza tehlike oluşturmakla kalmaz, ayrıca pahalı cihazlar sizin deney veya projelerinizi geciktirecek şekilde kolayca tahrip olabilirler.



GENEL FİKİRLER VE GÜVENLİK KONUSU

- Bilmediğiniz bir cihazla çalışacağınız zaman, öğrenmesi kısa bir zaman alan kullanma kılavuzuna bakmak suretiyle işe başlamak en iyisidir. Bu, yapmak istediğiniz ölçmenin gerçekten o cihazla mümkün olup olmadığının görülmesini sağlayacaktır. Ayrıca cihaza uygulanabilen akım ve gerilimlerin maksimum seviyesini belirlemelisiniz. Deneyde beklenen akım ve gerilimlerin bu maksimum değeri aşmadığından emin olmalısınız.



GENEL FİKİRLER VE GÜVENLİK KONUSU

- Bir devreyle uğraştığınız zaman, en iyi güvenlik usulü deney sökülürken ilk olarak güç kaynağının bağlantısının kesilmesi ve devreye alınırken de daima son olarak bağlanmasıdır. DA devreleriyle ilgilenildiği zaman, uygulamadaki standartlara göre pozitif gerilimlerde kırmızı teller (veya başlık olarak adlandırılır) ve gerilim kaynaklarının negatif tarafı için siyah teller kullanılmalıdır.



GENEL FİKİRLER VE GÜVENLİK KONUSU

- Tüm güç kaynakları kapalıyken herhangi bir devrenin “ölü” olduğunu asla varsayamayız. Anahtarlar mekanik elemanlardır ve (sonuç olarak) anahtar arızasına neden olacak şekilde aşınacaktır. Bir anahtar kapalı konumda arızalanırsa, siz gücün kapalı olduğunu düşünürsünüz ve gücün olmadığını varsaydığınız devre noktalarına dokunursanız ciddi bir şekilde yaralanabilirsiniz veya ölebilirsiniz. Her defasında, bir voltmetre yardımıyla gerilimlerin olması gereken değerlerde olup olmadığını kontrol ediniz.



GENEL FİKİRLER VE GÜVENLİK KONUSU

- Ölçme yaparken, ölçme cihazının ölçmek istediğiniz büyüklüğün değişmesine yol açtığı bir gerçektir. Başka bir deyişle, bazı büyüklükleri ölçmeye çalışmanın etkisi bu büyüklüğün ölçülmesinde hata oluşumuna yol açar. Ölçme cihazlarınızın karakteristiklerini ve sınırlamalarını bilmek sizin sorumluluğunuzdadır. Ölçmeleri yapmadan önce ne kadarlık bir hatanın ölçmeye gireceğini tahmin etmelisiniz.



ÖLÇME CİHAZLARI

Elektriksel ölçmeleri yapmada kullanılan değişik tipte ölçü aletleri vardır. Eski tipte olanlar tipik olarak bir göstergede ibre konumuyla işaretlenen bilgiyi okuyan analog ölçü aletleridir. Yeni ölçü aletleri sayısal okumaya olanak sağlar. Ölçü aletlerinin en yaygın tipi gerilim, direnç ve akım ölçmede kullanılabilen, volt, ohm, miliampermetre yani kısaca VOM metredir (Biz avometre veya ohmmetre diye adlandırıyoruz).



ÖLÇME CİHAZLARI

- Ölçülen büyüklük ve ölçülen büyüklüğün aralığı cihaz üstündeki düğmeler ile ayarlanır. Sizin görmeyi beklediğiniz büyüklük için uygun aralığı seçtiğinizden emin olmanız önemlidir. Güvenlik amacıyla, ölçme cihazının yanmasını önlemek için ölçülmesi istenen değişkenin maksimum aralığı ile başlamak en iyi uygulamadır ve sonra ölçme cihazının ölçmeyi gösterdiği aralığa kadar azaltmak doğru olur.

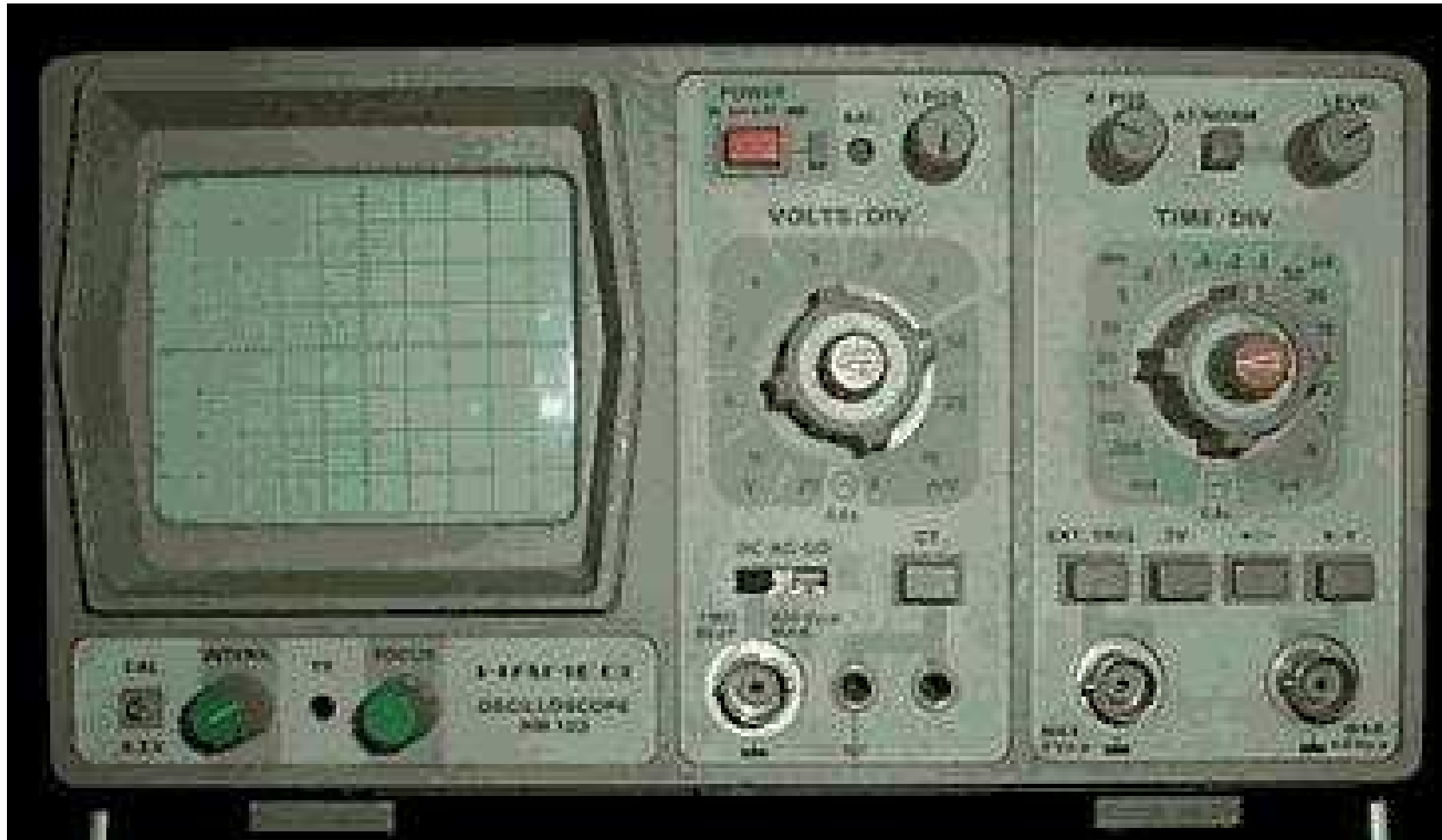




OSİLOSKOPLAR

- Osiloskop, bir ekran üzerinde bir işaretin zaman karakteristiklerinin ve genliğinin ölçümüne izin veren zamanla değişen akım ve gerilimleri gözlemek için tasarlanmış bir ölçme cihazıdır.
- Bir osiloskopta bir çok kontrol değişkeni vardır ve bu cihazın kullanımı için yeterli beceri edinmek önemli ölçüde pratik gerektirir. Elektrik mühendisliği eğitimindeki laboratuvar derslerinin amaçlarından biri de osiloskop becerisini kazandırmaktadır.

OSILOSKOP





BİLGİSAYARLAR

Bilgisayarlar, mühendislik işyerlerinde ve modern laboratuvarlarda vazgeçilmez bir araç haline gelmiştir. Hem üniversitelerde hem de sanayideki çoğu laboratuvarlar, ölçü aletleri ve osiloskoplar gibi elektriksel test cihazlarını kontrol etmede kullanılabilen ve test datası ve ölçme parametrelerini kaydedebilen bilgisayarlar ile donatılır. Mühendisler, bilgisayarlar ve deney cihazlarının birbirleriyle haberleşmesini sağlayan basit bilgisayar programları yazmalıdırlar. Bilgisayarlar, gerçek deney cihazlarının özelliklerine benzetilerek sanal ölçü aletleri gibi kullanılabilirler.



UYGULAMA YAZILIMI

- Elektrik mühendisleri çalışmalarında çok fazlaca bilgisayar yazılımı kullanırlar. Yazılım araçları, yeni cihazların tasarlanmasına yardım etmek, varolan cihazların çalışmasını ve verileri analiz etmek gibi amaçlar için kullanılır. Bilgisayarlar deneylerin ve testlerin yürütülmesinde de kullanılabilir. Şimdi mühendisler tarafından kullanılan bazı yazılım araç tiplerine göz atacağız.



Problem Çözme Yazılımı

- Mühendisler, sık sık büyük sistemlerin anlık doğrusal denklemlerini, karmaşık integralleri veya matris içeren karmaşık problemleri çözmek durumuyla karşı karşıya gelirler. Bu durumlar MATLAB, MATHCAD, Mathematica veya MAPLE gibi birçok problem çözme yazılım paketlerinden birini kullanarak önemli ölçüde basitleştirilebilir. Birçok mühendislik okulları bu paketlerden birinin kullanımını öğrencilerine öğretmek isterler, hatta bazen bilgisayar programlamanın ilk dersinde bile bunu yaparlar. Bu programlar karmaşık matematiksel işlemleri çabukça ve göreceli olarak zahmetsizce çözmede mühendislere çok yarar sağlarlar. Başka bir yazılımdan veri alınabilir, analiz edilebilir, sonuçların grafiği çizilebilir ve diğer yazılıma gönderilebilir.



Problem Çözme Yazılımı

- Bir kapasitenin şarj zamanını çizmek için bir MATLAB program örneği bir sonraki slaytta gösterilmiştir. Bu yazılım paketlerinin daha gelişmiş formları kontrol sistem tasarımı, işaret işleme ve görüntü işleme yapabilecek yetenektedirler.


```

% Dosya ismi: rc.m
% Referanslar: EECE 495, Güz 2008
% Final Projesi:
% Tanım: Üç farklı direnç için RC devresinin zaman dolun karakteristiklerini gösteren
% Matlab fonksiyonu
% Ref : Temel Mühendislik Devreleri Analizi (J. David Irwin ve ChwanHwa Wu) adlı
% kitabın 298. sayfasındaki problem 6.1
% Parametreler: c=farad cinsinden kondansatörün kapasitansı
% r1= ohm cinsinden r1 direncinin değeri
% r2= ohm cinsinden r2 direncinin değeri
% r3= ohm cinsinden r3 direncinin değeri
% Örnek kullanımı:
% rc(c,r1,r2,r3)
% rc(10e-3, 1e3, 1e3, 10e3)
%*****
% Fonksiyon bildirimi
%*****
Function out=rc(c, r1, r2, r3)
%*****
% Birinci zaman sabiti tau1, v1'in hesaplanması
%*****
tau1=c*r1;
t=0:0.002:0.05;
v1=10*(1-exp(-t/tau1));
%*****
% İkinci zaman sabiti tau2, v2'nin hesaplanması
%*****
tau2=c*r2;
v2=10*(1-exp(-t/tau2));
%*****
% Üçüncü zaman sabiti tau3, v3'un hesaplanması
%*****
Tau3=c*r3;
V3=10*(1-exp(-t/tau3));
%*****
% Şekilleri çizmek için
%*****
plot(t,v1,'+b',t,v2,'ob',t,v3,'*b')
axis([0 0.06 0 12])
title('Üç zaman sabiti ile kondansatörün dolunu')
xlabel('zaman, sn')
ylabel('kondansatördeki gerilim')
text(0.03, 5.0, '+ birinci r için')
text(0.03, 6.0, 'o ikinci r için')
text(0.03, 7.0, '* üçüncü r için')

```



Devre Benzetimi (Simülasyon)

- Belirli bir işi yerine getirmek üzere düzenlenen elektriksel elemanların bir araya getirilmesi devre olarak isimlendirilir. Elektrik mühendisleri işleri için sıkça devre tasarlarlar ve bu sürece yardımcı olacak araçlara gereksinim duyarlar. Devre analizi ve tasarımı için çok yararlı bir araçta PSPICE gibi devre benzetim yazılımıdır.



Devre Benzetimi (Simülasyon)

- Devre benzetim yazılımları, mühendislerin bir devrenin tüm elemanlarının ve bağlantılarını bir bilgisayar programına girmesine izin verirler. Bilgisayar daha sonra devrenin nasıl çalıştığı yani verilmiş bir işaret için çıkış gerilimleri, eleman sıcaklıklarındaki değişimin devre performansı üzerindeki etkisi veya çıkıştaki frekansları değiştirmenin etkileri gibi değişik bilgileri hesaplar. Yazılım aynı zamanda ilgili çıkışların grafiklerini de çizdirir.



Devre Benzetimi (Simülasyon)

- Devre benzetimcileri, mühendisin tasarladığı devrenin baskı devresini yapmaya yardımcı olabilen çıkış dosyaları da sağlar. Bu demektir ki mühendis elle karmaşık devre tasarımı yapmak zorunda kalmayacaktır. Çoğu elektrik mühendisliği öğrencileri kendi lisans programlarında bir devre benzetim programının nasıl kullanıldığının eğitimini alırlar ve devre analizi, elektronik ve proje derslerinde bu becerileri kullanırlar. Sizler de 2. sınıf güz döneminde “EEM’nde Bilgisayarlı Analiz” dersinde MATLAB paket programını öğreneceksiniz.



Veri Değerlendirme ve Kontrol

- Bir devre veya sistemin performansı test edildiği zaman, bir mühendis devre parametrelerinin çok sayıda ölçümünü yapmalıdır. Eskiden bu işlemler el ile yapılırdı. Devrenin parametreleri ayarlanır ve ölçme ekipmanı bağlanırdı. Alınan verinin tamamı deftere el ile kaydedilirdi. Parametreler daha sonra değiştirilir ve yeni veri kaydedilirdi. Bu sıkıcı süreç istenen verinin tamamı sağlanana kadar devam ettirilirdi. Bu türden bir prosedürün tamamlanması günler alabilmekteydi ve teknisyenlerin de olduğu, bir takım oluşturulması gerekirdi. Bir kez veri elde edilir mühendis daha sonra sonuçları göstermede ve anlamada yardımcı olmak için bilgi grafiklerini üretirdi.



Veri Değerlendirme ve Kontrol

- Veri değerlendirme ve kontrol yazılımı bu sürecin sıkıcılığının çoğunu ortadan kaldırılır ve akıcı hale getirir. LABVIEW gibi bir yazılım kullanarak, mühendis kişisel bilgisayara test ekipmanını bağlar. Kontrol yazılımı, mühendisin programladığı test sırasını otomatik olarak çalıştırır ve bu sırada test parametrelerini değiştirir ve veriyi kaydeder. Test sırası tamamlandıktan sonra, yazılım gerektiren veri tabloları, grafikler üretilir. Bu tip yazılım kullanarak deneyleri ve testleri çalıştırmak, gerekli zamanı önemli ölçüde azaltır.



Elektronik Çizelgeler

Elektronik çizelgeler çoğunlukla finanssal hesaplamalar ile birlikte kullanılır. Bununla birlikte Excel veya Lotus123 gibi yazılımlar mühendislikte de uygulama bulur. Elektronik çizelgeler deneylerde üretilen veriyi alabilir ve bu veri üzerinde hesaplamalar yapabilir. Örneğin foto diyot gibi bir çok ışık sensörü, ölçülmüş olan ışık yoğunluğu ile orantılı bir çıkış gerilimi üretir. Mühendis, gerilimden daha çok ışık seviyesi ile ilgilenir ve elektronik çizelgenin uygun programlanması ile ham gerilim ölçümlerini ışık seviyelerine dönüştürür. Elektronik çizelgedeki çizim fonksiyonları mühendislik uygulamaları için yeterince uygun değildir ve bu nedenle veri sonra tanımlanacak olan güçlü bir çizim yazılımına aktarılır.



Veritabanları

Mühendisler yeni bir tasarımın test edilmesinde veya bir tasarım sırasında sonuç çıkarmak için, arka plan bilgisinden bol miktarda üretirler. Bu tipteki bir bilgiyi depolama ve tekrar kullanma çok sıkıcı ve karmaşık olabilir. Ayrıca anlamlı bir şekilde bilgiyi düzenlemek genelde zordur. Access gibi bir veri tabanı yazılımı bu süreci basitleştirmeye yardımcı olabilir. Veritabanları sıkça finans ve iş ortamlarında kullanılmasına rağmen mühendislere de yardımcı olabilir.



Veritabanları

- Veri tabanı yazılımı büyük miktardaki veriyi saklamamıza, vasıflarına göre etiketlendirmeye ve daha sonra bu etiketlere göre bilgiyi tekrar kullanmaya izin verir. Örneğin test esnasında her giriş koşulunda, çıkış akım, gerilim ve frekans verilerini üretebilirsiniz. Veritabanını kullanarak test verisinin her bir gurubunu kaydedebilirsiniz. Bu türde bir yazılım genelde raporların hazırlanmasına ve veri grafiği çizmemize yardımcı olur.



Grafik Çizme

- Eski bir söz vardır “bir resim bin kelimedenden değerlidir” diye. Bu söz özellikle mühendislik grafikleri için doğrudur. Verileri tablolarla göstermek kullanışlı olmasına rağmen bunlar hiçbir zaman verilerin nasıl görüldüğünü ve nasıl bir eğilim içinde olduğunu sunan grafiklerin yerini tutamaz. Mühendislikte grafiklerin üretiminde grafik yazılımlarından yararlanılır. Çok çeşitli kullanılabilir grafik çizme programları vardır ve bunların çoğu iş, bilim ve mühendislik gibi belirli uygulamalar için tasarlanır. MATLAB’daki grafik çizme yetenekleri aşağıdaki örnekte gösterildiği gibi birçok problemde kullanılabilir.



Grafik Çizme

İki doğru aşağıdaki denklemlerle tanımlanmaktadır.

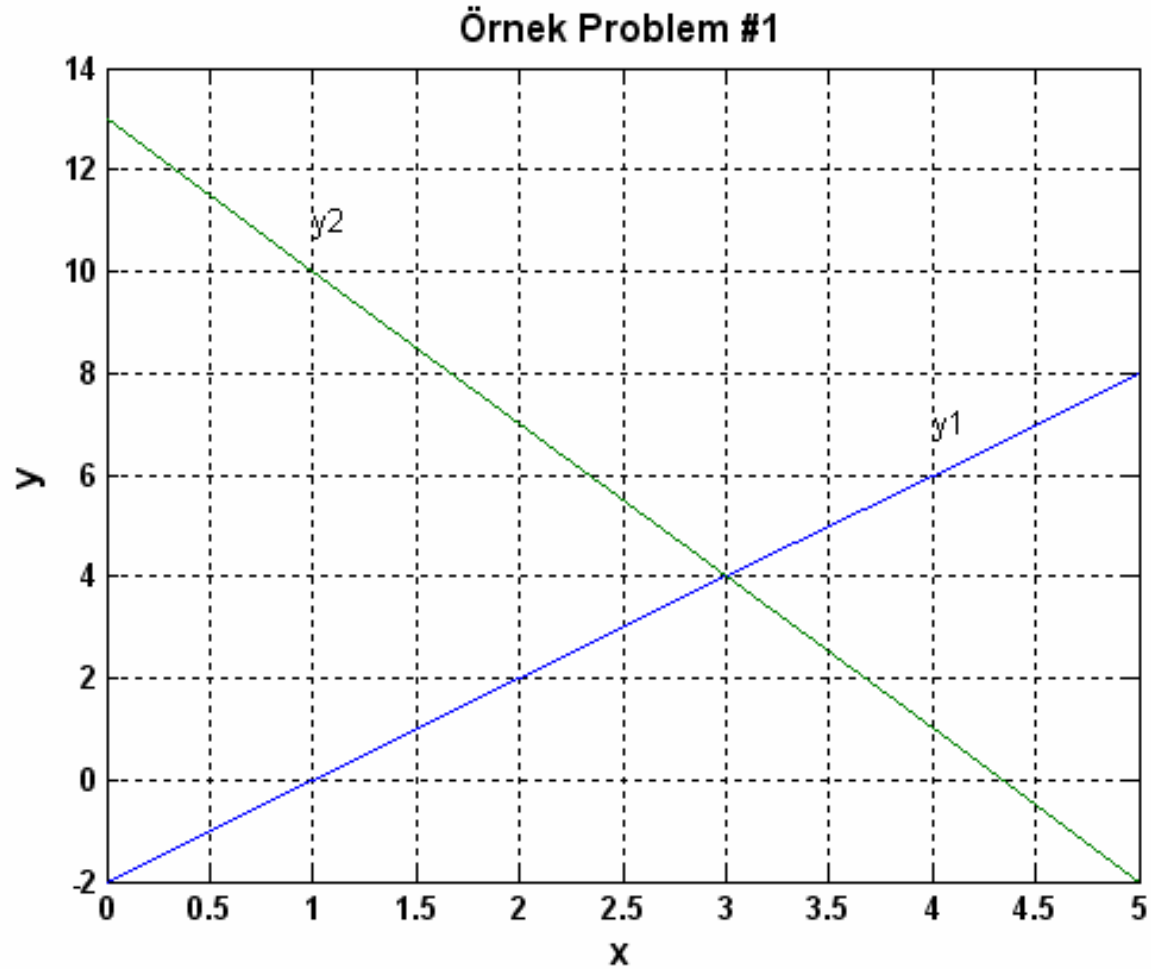
$$y_1 = 2x_1 - 2$$

$$y_2 = -3x_2 + 13$$

Bu iki doğrunun tüm kesişim noktalarını belirleyelim.

Bu iki denklem MATLAB kullanılarak programlanmıştır. Çözüm aşağıda gösterilmiş ve bu grafiği üretmek için kullanılan MATLAB programı da bir sonraki slaytta verilmiştir. Beklendiği gibi iki doğru sadece bir noktada kesişmektedir, $x=1.8$ ve $y=10.4$). İki bilinmeyenli bu iki denklemi el ile kolayca çözerek kesişim noktalarını kolaylıkla bulabilmemize rağmen, grafikten kesişim noktasını doğrudan görebiliriz.

Grafik Çizme



Yukarıdaki örneğin MATLAB çıkışı



Grafik Çizme

```
%Örnek Problem #1
%Bu program x-y düzlemine iki doğru çizer
xs=-1;
for k=1:6;
    x(k)=xs+k;
    z=x(k);
    y1(k)=2*z-2;
    y2(k)=-3*z+13;
end
plot(x,y1,x,y2);
grid;
title('Örnek Problem #1');xlabel('x');ylabel('y');
text(4,7,'y1');text(1,11,'y2');
```

Yukarıdaki Örneğin MATLAB Programı



Kelime İşleme

Mühendisler için önemli yazılımlar arasında kelime işlemcilerin varlığı tuhaf görülebilir. Çoğunuz kelime işlemciyi halihazırda kullanmaktasınızdır ama ya mühendisler! Bununla beraber, kelime işlemci mühendislerin fikirlerini diğer kişilere aktarmak da önemlidir. Çoğunlukla bu iletişim yazılı raporlar şeklinde olur. Yazılı raporların hazırlanmasında WORD veya WORDPERFECT gibi kelime işleme yazılımı kullanılır.



Kelime İşleme

- Bu programlar bir döküman yazmak, dökümanı düzenleme ve yüksek kalitede yazılı çıktı almakta mühendisler için kolaylık sağlarlar. Diğer yazılım paketleri tarafından üretilen grafikler ve tablolar bu ortama aktarılabilir ve kelime işlemci programına doğrudan yapıştırılabilir. Kaliteli mühendislik dökümanlarını üretmede, yazıcılar, daktilolar ve taslakçıların hizmetlerine gerek duyulur. Şimdi bu fonksiyonların hepsi mühendisin kendi bilgisayarında bir döküman içinde sağlanmaktadır.



Sunu Hazırlama

Mühendisler sıklıkla kendi çalışmalarının sözlü sunumunu yapma gereği duyarlar. Bir konuşmadan farklı olarak, bu sunuşlar sözlü anlatıma yardımcı görsel unsurları gerektirir. PowerPoint gibi bir yazılım görsel olarak yüksek kalitede ilginç sunuşlar üretmek üzere geliştirilmiştir. Bu tipte bir yazılım diğer yazılım paketlerinden üretilmiş grafikleri, resimleri ve metinleri diğer yazılım paketlerinden aktarmaya ve uygun formatta bir araya getirmeye izin verir. Sunuşunuzun basılı kopyalarını üretebilirsiniz veya basitçe bilgisayarda saklayabilirsiniz. Bu programlar sizin sunuşunuzu görüntüleyen projektörlerle de çalışabilmektedir.



PROGRAMLAMA DİLLERİ

- Ticari yazılım paketleri yeni cihazların tasarımında ve veri analizine yardımcı olacak şekilde mühendisler tarafından kullanılmaktadır. Bu paketlere, uygulama yazılımı olarak başvurulur. Mühendislik kariyeriniz esnasında piyasada kullanışlı uygun yazılımın olmadığı belirli durumlar ile mutlaka karşılaşacaksınızdır. Örneğin ihtiyaç duyduğunuz ölçmeleri yapmak üzere bir ağ üzerinden deney cihazının iki bölümünün birinin diğeri ile haberleşmesi gerekebilir.



PROGRAMLAMA DİLLERİ

- Piyasada kullanılabilen iki cihazın her kombinasyonu için uygun yazılımın olması beklenemez. Belki belirli bir tipte hesaplama yapmanız gerekebilir ki bunun için herhangi bir uygulama yazılım paketi yoktur. Bu problemi çözmek için kendi algoritmanızı geliştirecek ve onu bilgisayar programına dönüştüreceksiniz. Bu bilgisayar programı C gibi yüksek seviyeli bilgisayar dillerinden birinde yazılacaktır.



PROGRAMLAMA DİLLERİ

- C gibi bilgisayar dilleri, bilgi değerlendirme, test cihazlarına erişme ve karmaşık matematiksel hesaplamaları yapma gibi işleri yapmanıza izin verir. Yüksek seviyeli bilgisayar dili, bir çok yönden günlük kullandığımız dile benzerlik gösterir. Bununla birlikte, bu durumda bir bilgisayar tarafından anlaşılabilen ve yorumlanabilen deyimlere dönüştürmek için yüksek seviyeli dil kullanılır. Bir defa bilgisayar diliyle tanıştıktan sonra siz algoritmalarınızı kolayca bilgisayar tarafından anlaşılabilen bilgisayar “koduna” dönüştürmelisiniz. Bunu yapmak için birçok kod satırı ağdaki diğer cihazlarla nasıl etkileşeceği ve ne yapacağını bilgisayara söyleyecek şekilde yazılır.



PROGRAMLAMA DİLLERİ

- Tüm mühendislik lisans programları temel bilgisayar programlamayı yerine getirebilmek için öğrencilerine beceri kazandırmak ister. Bu yetenekler sizin lisans programınız sırasında problem çözmede değerli olacaktır ve aynı zamanda profesyonel kariyerinizde çok işe yarayacaktır. Mühendislik problemlerini çözmek için kullanılan bilgisayar programları birkaç satır kısalığında olabilir ve birkaç saatte test edilebilir ve yazılabilir. Diğer problemler uzun geliştirme zamanı ve yüzlerce veya binlerce satırlık kod ile daha kapsamlı bir programlama isteyebilir.