

Mühendislik Projesi Engineering Project

Hazırlayan: M. Ali Akçayol
Gazi Üniversitesi
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

Bu dersin sunumları, "Ralph M. Ford, Chris S. Coulston, Design for Electrical and Computer Engineers, McGraw Hill, 2008." kitabı kullanılarak hazırlanmıştır.

İçerik

- ▶ Mühendislik tasarım projeleri
- ▶ Proje fikirlerinin kaynakları
- ▶ Proje fizibilitesi
- ▶ İhtiyaçların belirlenmesi
- ▶ Tarama araştırması
- ▶ İhtiyaçlar ve amaçlar

Mühendislik tasarım projeleri

- ▶ Geleneksel olarak **şirketler kaynaklarını, muhasebe, mühendislik, finans, üretim ve pazarlama** için organize eder.
- ▶ **Genellikle firmalar projelerin büyümeye katkısını göz ardı ederler.**
- ▶ Bir **tasarım projesinin amacı**, verilen bir **ihtiyacı karşılamak için yeni bir eser** (sistem, bileşen, süreç) **oluşturmaktır.**
- ▶ Genel olarak üç tasarım türü vardır:
 - ▶ **Yenilikçi tasarım**
 - ▶ **Varyasyon tasarımı**
 - ▶ **Rutin tasarım**

3

Mühendislik tasarım projeleri

- ▶ **Yenilikçi tasarım**, **yeni** veya **yenilikçi** bir **ürünü** ifade eder.
- ▶ **Varyasyon tasarım**, mevcut tasarımın bir varyasyonunu ifade eder.
- ▶ Varyasyon tasarımda **amaç**, **performansı geliştirmek** veya **yeni özellikler** eklemektir.
- ▶ **Rutin tasarım**, yaygın **bilinen teori** veya **pratik** kullanılarak **cihaz tasarımını ifade eder** (DC power supply).
- ▶ **Sistem entegrasyon projelerinde**, yenilikçi veya varyasyon tasarımlarla **çok sayıda alt sistem birleştirilir.**
- ▶ **Çok sayıda personel** ve **teknolojinin** birlikte kullanılması önemli zorlukları ortaya çıkarır.
- ▶ **DeneySEL tasarım projelerinde** sistemin karakteristik özellikleri belirlenir.
- ▶ Bu tür projelerde sistemin **çalışma şartları** (titreşim, ısı, ...) **test edilir.**

4

Mühendislik tasarım projeleri

- ▶ **Analiz projelerinde**, mevcut **sistemi geliştirmek** veya **doğrulamak** için sistemin bazı özellikleri analiz edilir.
- ▶ Örneğin, bir **sistem sahada kullanım sırasında hata vermiştir**, ancak **hatanın nedeni bilinmiyor olabilir**.
- ▶ **Teknoloji değerlendirme projelerinde**, bir uygulama için kullanılacak **teknolojiler değerlendirilir**.
- ▶ **Araştırma projelerinde**, yeni bir teknoloji keşfedilmesi veya oluşturulması **amaçlanır**.
- ▶ Araştırma projelerinde, proje sonundaki **çıkış belirli değildir**.
- ▶ **Temel araştırma**, yeni bilimsel prensiplerin keşfedilmesini amaçlar.
- ▶ Temel araştırma **çok değerlidir** ve tasarım projelerinin bir parçası olmaz.

5

İçerik

- ▶ Mühendislik tasarım projeleri
- ▶ **Proje fikirlerinin kaynakları**
- ▶ Proje fizibilitesi
- ▶ İhtiyaçların belirlenmesi
- ▶ Tarama araştırması
- ▶ İhtiyaçlar ve amaçlar

6

Proje fikirlerinin kaynakları

- ▶ **Proje fikri** oluştururken aşağıdaki araştırma yapılabilecek **kaynaklar** kullanılabilir.
- ▶ **Endüstri-destekli projeler:**
 - ▶ Çoğu firma projeleri destekler, proje önerisine ve işbirliğine açıktır.
- ▶ **Engineers without borders** (www.ewb-usa.org):
 - ▶ Yaşam kalitesini geliştirmek için öğrenci projelerini destekler.
- ▶ **www.FreeRandD.com**
 - ▶ Öğrenciler ve iş dünyası arasında proje işbirliği için platformdur.
- ▶ **Üniversiteler ve yerel topluluklar:**
 - ▶ Üniversiteler (enstitüler, ...) ve organizasyonlar (müzeler, ...) yenilikçi projeleri destekler.
- ▶ **Beyin fırtınası**
 - ▶ Kendi proje fikirleriniz için küçük gruplar halinde beyin fırtınası toplantıları yapılabilir.

7

İçerik

- ▶ Mühendislik tasarım projeleri
- ▶ Proje fikirlerinin kaynakları
- ▶ **Proje fizibilitesi**
- ▶ İhtiyaçların belirlenmesi
- ▶ Tarama araştırması
- ▶ İhtiyaçlar ve amaçlar

8

Proje fizibilitesi

- ▶ George H. Heilmeier tarafından yeni bir **projeye başlarken sorulması gereken soruları tanımlamıştır**:
 - ▶ **Ne yapmayı amaçlıyorsunuz?** Amaçlarınızı ifade edin.
 - ▶ **Mevcut durumda nasıl yapılıyor?** Mevcut uygulamanın limitleri nelerdir?
 - ▶ **Sizin yaklaşımınızda yeni olan nedir?** Başarılı olacağına nasıl karar verdiniz?
 - ▶ **Proje çıktısı ile kim ilgileniyor?** Başarılı olursanız ne tür bir fark oluşturacak?
 - ▶ **Risk oranı nedir ve riskin maliyeti nedir?**
 - ▶ **Projenin maliyeti ve süresi ne kadar?**
 - ▶ **Başarıyı ölçmek için ara testler ve sonuç testleri nelerdir?**

9

Proje fizibilitesi

- ▶ Farklı bir bakış açısında **proje seçiminde aşağıdaki kriterler tanımlanmıştır**:
 - ▶ Proje organizasyonun/şirketin **misyonu ve vizyonu ile örtüşmelidir.**
 - ▶ Proje sonuçları firmaya **ekonomik katkı sağlamalıdır.**
 - ▶ Alternatif projeler arasında **seçim kriterleri olmalıdır.**
 - ▶ Projenin **amaçları, belirli, ölçülebilir, gerçekçi, zamanla ilişkili olmalıdır.**

10

Proje fizibilitesi

Örnek: Üç alternatif ürün **Proje 1, Proje 2, Proje 3** için fizibilite çalışması yapalım.

- ▶ **Adım 1:** Seçim kriterleri belirlenir.
 - ▶ A- Takımın yetenekleriyle uyum
 - ▶ B- Teknik karmaşıklık
 - ▶ C- Yenilikçilik
 - ▶ D- Pazar potansiyeli
 - ▶ E- Endüstri sponsorluğu
- ▶ **Adım 2:** Kriter ağırlıkları tanımlanır.
 - ▶ 1= Eşit, 3= Orta, 5= Güçlü, 7= Çok güçlü, 9= Aşırı güçlü
 - ▶ Kriterler arasında ikili karşılaştırmalar yapılarak ağırlık değerleri hesaplanır.

11

Proje fizibilitesi

Örnek: devam.

- ▶ **Adım 2:** devam.
 - ▶ Ağırlık değerlerinin hesabı için aşağıdaki gibi matris oluşturulur.

Criteria	A	B	C	D	E	Weight
A	1	5	5	3	3	0.52
B	1/5	1	3	1/3	1/3	0.12
C	1/5	1/3	1	1	3	0.09
D	1/3	3	1	1	5	0.18
E	1/3	3	1/3	1/5	1	0.09

12

Proje fizibilitesi

Örnek: devam.

- ▶ **Adım 3:** Alternatif projelerin kriterlere göre göreceli değerleri belirlenir.
 - ▶ Takımdaki herkes alternatif projeleri kriterlere göre puanlar.
 - ▶ Her proje için her kriter için takımın üyelerinin puanlarının ortalamaları bulunur.
 - ▶ Aşağıdaki tablo ile sonuç skor değerleri hesaplanır.

Selection Criteria	Weights	Alternatives		
		Project 1	Project 2	Project 3
A (Match to skills)	0.52	0.40	0.20	0.40
B (Technical Complexity)	0.12	0.40	0.30	0.30
C (Creativity)	0.09	0.45	0.20	0.35
D (Market potential)	0.18	0.05	0.35	0.60
E (Industry sponsorship)	0.09	0.00	1.0	0.00
Score		0.31	0.31	0.38

13

İçerik

- ▶ Mühendislik tasarım projeleri
- ▶ Proje fikirlerinin kaynakları
- ▶ Proje fizibilitesi
- ▶ **İhtiyaçların belirlenmesi**
- ▶ Tarama araştırması
- ▶ İhtiyaçlar ve amaçlar

14

İhtiyaçların belirlenmesi

- ▶ Genellikle bir **müşteri bir probleminin çözülmesini ister.**
- ▶ Problemin çözümü için **gereksinim veya ihtiyaçların belirlenmesi gereklidir.**
- ▶ Ulrich ve Eppinger **ihtiyaçların belirlenmesi için** aşağıdaki adımları önermiştir:
 - ▶ Kullanıcıdan ham **verinin toplanması**
 - ▶ İhtiyaçlara göre ham **verinin yorumlanması**
 - ▶ **İhtiyaçların** hiyerarşik olarak **organize edilmesi**
 - ▶ **İhtiyaçların** göreceli olarak **önemlerinin belirlenmesi**
 - ▶ **Sonuçların** ve **sürecin gözden geçirilmesi**

15

İhtiyaçların belirlenmesi

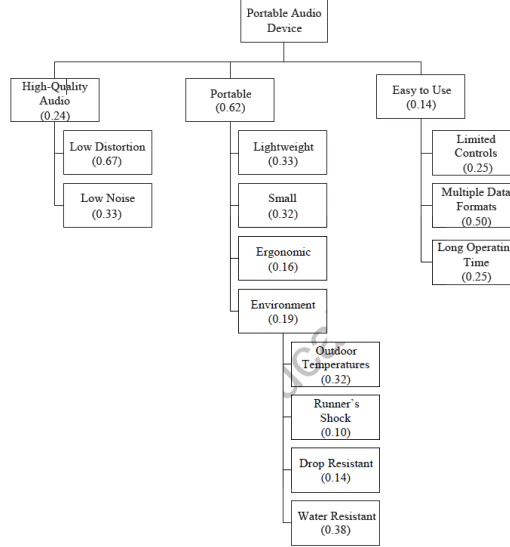
- ▶ **Adım 1:** Kullanıcıdan ham verinin toplanması
 - ▶ Genellikle kilit kullanıcılarla, danışmanlarla veya müşteri firmadaki çalışanlarla yüz yüze görüşmelerle yapılır.
 - ▶ Doğrudan gözlem yapılabilir. Takım sistemi yerinde inceler.
- ▶ **Adım 2:** İhtiyaçlara göre ham verinin yorumlanması
 - ▶ Ham veri ihtiyaçları ifade edecek şekle dönüştürülür.
 - ▶ Örneğin, "Sistem yüksek kalitede sese sahip olmalı.", "Sistem kolay kullanılmalı."
- ▶ **Adım 3:** İhtiyaçların hiyerarşik olarak organize edilmesi
 - ▶ Kullanıcı ihtiyaçlarının göreceli önemleri belirlenir.

16

İhtiyaçların belirlenmesi

► Adım 3: devam.

- Kullanıcı ihtiyaçlarının göreceli önemleri belirlenir.



17

İhtiyaçların belirlenmesi

► Adım 4: İhtiyaçların göreceli olarak önemlerinin belirlenmesi

- İhtiyaçların ikili olarak karşılaştırılarak hesaplanması iyi bir tekniktir.

	High-Quality Audio	Portable	Easy-to-Use	Weight
High-Quality Audio	1	1/3	2	0.24
Portable	3	1	4	0.62
Easy-to-Use	1/2	1/4	1	0.14

► Adım 5: Sonuçların ve sürecin gözden geçirilmesi

- Süreç içerisinde farklı kişisel değerlendirmeler puanlamaya dahil olabilir.
- Elde edilen sonuçların mantıklı ve uygulanabilir olup olmadığı değerlendirilmelidir.
- Değerlendirme potansiyel kullanıcıların, iş arkadaşlarının, bir odak grubun, İnternet üzerinde tartışma gruplarının görüşü alınarak yapılabilir.

18

İçerik

- ▶ Mühendislik tasarım projeleri
- ▶ Proje fikirlerinin kaynakları
- ▶ Proje fizibilitesi
- ▶ İhtiyaçların belirlenmesi
- ▶ **Tarama araştırması**
- ▶ İhtiyaçlar ve amaçlar

19

Tarama araştırması

- ▶ Bir projeyi tanımlarken kapsamlı bir **tarama araştırması yapılmalıdır.**
- ▶ Daha önce **yapılmış bir ürün** veya **denenmiş bir yöntemin** tekrar bulunmasına gerek yoktur.
- ▶ Araştırma aşamasında, **rakip sistemler** ve **teknolojiler belirlenir.**
- ▶ Araştırma sonucunda **proje yeniden yapılandırılır** veya **iptal edilir.**
- ▶ **Araştırma kaynakları:**
 - ▶ İnternet üzerindeki güvenilir kaynaklar
 - ▶ Bilgisayar mühendisliği kaynakları
 - ▶ Kamu kurumlarına ait kaynaklar (kütüphane, enstitü, ...)
 - ▶ Dergi ve konferans makaleleri (www.acm.org, www.engineeringvillage2.org, www.ieee.org)

20

İçerik

- ▶ Mühendislik tasarım projeleri
- ▶ Proje fikirlerinin kaynakları
- ▶ Proje fizibilitesi
- ▶ İhtiyaçların belirlenmesi
- ▶ Tarama araştırması
- ▶ **İhtiyaçlar ve amaçlar**

21

İhtiyaçlar ve amaçlar

- ▶ **İhtiyaç deyimleri** aşağıdakileri içermelidir:
 - ▶ Ele alınan ihtiyaç kısa ve açık belirtilmelidir.
 - ▶ Probleme çözüm önerilmemelidir.
 - ▶ İhtiyacı destekleyen istatistik veri sağlanabilir.
 - ▶ Mevcut durumdaki limitler tanımlanmalıdır.
 - ▶ Projeye özel ihtiyaçlar tanımlanmalıdır (endüstri sponsor projeler için önemli).
- ▶ **Amaç deyimleri** bir kaç cümle ile yazılmalı ve aşağıdakileri içermelidir:
 - ▶ İhtiyacı karşılamak için ne önerildi ise özet olarak verilmelidir.
 - ▶ Genellikle sistemin girişleri ve çıkışları tanımlanır.

22

İhtiyaçlar ve amaçlar

Örnek: iPod Hands-Free Cihaz ihtiyaçlar ve amaçlar.

▶ İhtiyaç:

- ▶ AppleInsider'a göre 2004 yılı sonuna kadar yaklaşık 10.3 milyon kişi iPod sahibi olacak ve otomobillerinde kullanacaklar. Kaza istatistiklerine göre kazaların %20 ile %30 u bu tür cihazları seyir halindeyken kullanan sürücülerden kaynaklanmaktadır (her yıl 1.2 milyon kaza). Bir araştırmaya göre her yıl sürücü dikkatsizliğinden dolayı 10.000 ölüm ve 40 milyon dolar zarar olmaktadır. iPod mobil telefon gibi sürücülerin dikkatini dağıtabilmektedir. Sürücülerin iPod ile müzik seçerken dikkatini dağıtmayacak bir sistem gerekmektedir.

▶ Amaç:

- ▶ Bu projenin amacı, otomobilde iPod kullanımını güvenli hale getirecek hands-free kullanıma izin verecek bir cihazın tasarımı yapılacak ve prototipi geliştirilecektir. Cihaz kullanıcı ile İngilizce deyimler ile etkileşim yapacaktır. Kullanıcı basit sesli komutlarla iPod'u kullanacaktır. Cihaz, ekranda kullanıcıya gösterilen parça başlığı kullanılarak iletişim yapacaktır.

23

Ödev

- ▶ Bir müşterinin sizden ağaçtan elma toplayan bir mekanik kol tasarımı yapmanızı istediğini varsayalım.
 - ▶ Proje fizibilitesini yapınız.
 - ▶ İhtiyaçları belirleyiniz.
 - ▶ Tarama araştırması yapınız.
 - ▶ İhtiyaç ve amaç ifadelerini yazınız.

24