



ANKARA ÜNİVERSİTESİ ENFORMATİK BÖLÜMÜ  
TEZSİZ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

# Yazılım Mühendisliği

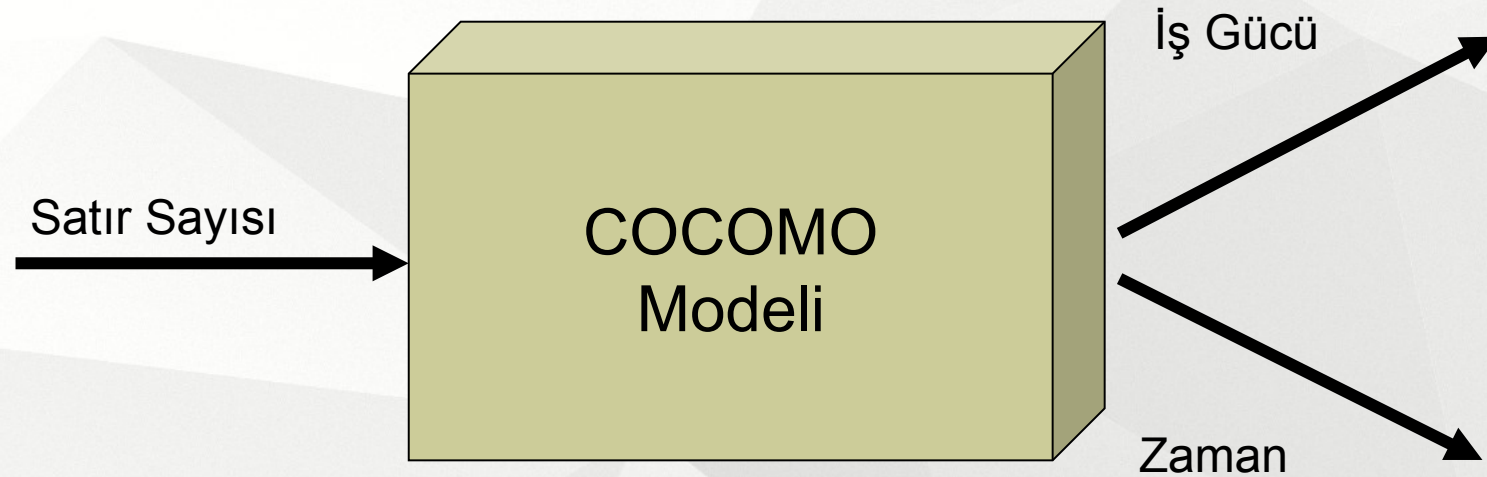
## Temel Süreçler – PLANLAMA II

*Doç. Dr. Recep ERYİĞİT*



# Etkin Maliyet Modeli

- ✓ COCOMO 1981 Boehm
- ✓ Mikro maliyet kestirim modeline örnektir.
- ✓ Kullanılacak ayrıntı düzeyine göre üç ayrı model biçiminde yapılabilir:
  - Temel Model
  - Ara Model
  - Ayrıntı Model





# COCOMO formülleri

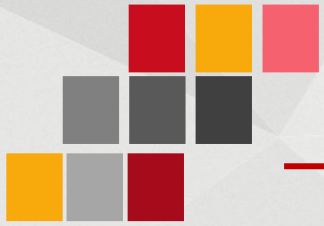
---

- ✓ İş Gücü (K)  $K = a * S^b$
- ✓ Zaman (T)  $T = c * K^d$

$a, b, c, d$  : her bir model için farklı katsayılar

$S$  : bin türünden satır sayısı





# Proje Sınıfları

---

## ✓ Ayrık Projeler:

- Boyutları küçük,
- Deneyimli personel tarafından gerçekleştirilmiş
- LAN üzerinde çalışan insan kaynakları yönetim sistemi gibi

## ✓ Yarı Gömülü:

Hem bilgi boyutu hem donanım sürme boyutu olan projeler

## ✓ Gömülü Projeler:

Donanım sürmeyi hedefleyen projeler (pilotsuz uçağı süren yazılım - donanım kısıtları yüksek)



# Temel Model

---

- ✓ Küçük-orta boy projeler için hızlı kestirim yapmak amacıyla kullanılır
- ✓ **Dezavantajı:** Yazılım projesinin geliştirileceği ortam ve yazılımı geliştirecek ekibin özelliklerini dikkate almaz
- ✓ **Avantajı:** Hesap makinesi ile kolaylıkla uygulanabilir



### ■ Ayırık Projeler

- İş Gücü  $K=2.4*S^{1,05}$
- Zaman  $T=2.5*K^{0,38}$

### ■ Yarı Gömülü Projeler

- İş Gücü  $K=3,0*S^{1,12}$
- Zaman  $T=2.5*K^{0,35}$

### ■ Gömülü Projeler

- İş Gücü  $K=3,6*S^{1,20}$
- Zaman  $T=2.5*K^{0,32}$





# Ara Model

---

- ✓ Temel modelin eksikliğini gidermek amacıyla oluşturulmuştur.
- ✓ Bir yazılım projesinin zaman ve iş gücü maliyetlerinin kestiriminde;
  - Proje ekibinin özelliklerini,
  - Proje geliştirmede kullanılacak araçları, yöntem ve ortamı dikkate alır.
- ✓ Üç Aşamadan oluşur:
  - İş gücü hesaplama
  - Maliyet çarpanı hesaplama
  - İlk iş gücü değerini düzeltme



# İş Gücü Hesaplama

---

- ✓ Ayırık Projeler  $K=3.2 * S^{1,05}$
- ✓ Yarı Gömülü Projeler  $K=3,0 * S^{1,12}$
- ✓ Gömülü Projeler  $K=2.8 * S^{1,20}$





# Maliyet Çarpanı Hesaplama

---

- ✓ Maliyet Çarpanı 15 maliyet etmeninin çarpımı sonucudur.

$$C = C1 * C2 * C3 * ... * C15$$



# Maliyet Etmenleri

Maliyet etmeni		Seçenekler					
		ok Düşük	Düşük	Normal	Yüksek	ok Yüksek	Oldukça Yüksek
Ürün Özellikleri	RELY	0,75	0,88	1,00	1,15	1,40	-
	DATA	-	0,94	1,00	1,08	1,16	-
	CPLX	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65
Bilgisayar Özellikleri	TIME	-	-	1,00	1,11	1,30	1,66
	STOR	-	-	1,00	1,06	1,21	1,56
	VIRT	-	0,87	1,00	1,15	1,30	-
	TURN	-	0,87	1,00	1,07	1,15	-
Personel Özellikleri	ACAP	1,46	1,19	1,00	0,86	0,71	-
	AEXP	1,29	1,13	1,00	0,91	0,82	-
	PCAP	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70	-
	VEXP	1,21	1,10	1,00	0,90	-	-
	LEXP	1,14	1,07	1,00	0,95	-	-
Proje Özellikleri	MODP	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82	-
	TOOL	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83	-
	SCED	1,23	1,08	1,00	1,04	1,10	-

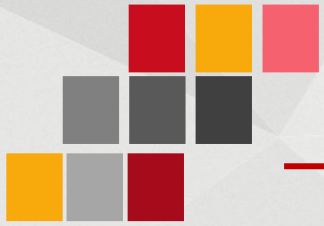


# Ürün Özellikleri

---

- ✓ Rely: Yazılımın güvenilirliği
- ✓ Data: Veri Tabanının Büyüklüğü.  
Burada program büyüklüğüne oranı dikkate alınır.
- ✓ Cplx: Karmaşıklığı.





# Bilgisayar Özellikleri

---

- ✓ **Time:** İşletim zamanı kısıtı
- ✓ **Stor:** Ana Bellek Kısıtı
- ✓ **Virt:** Bilgisayar Platform Değişim Olasılığı.  
Bellek ve Disk kapasitesi artırımı,  
CPU Upgrade
- ✓ **Turn:** Bilgisayar İş Geri Dönüş Zamanı.  
Hata düzeltme süresi.



# Personel Özellikleri

---

- ✓ **Acap:** Analist Yeteneği:  
Deneyim, Birlikte çalışabilirlik.
- ✓ **Aexp:** Uygulama Deneyimi.  
Proje ekibinin ortalama tecrübesi.
- ✓ **Pcap:** Programcı Yeteneği.
- ✓ **Vexp:** Bilgisayar Platformu Deneyimi.  
Proje ekibinin geliştirilecek platformu tanıma oranı.
- ✓ **Lexp:** Programlama dili deneyimi.



# Proje Özellikleri

---

- ✓ **Modp:** Modern Programlama Teknikleri.
  - Yapısal programlama,
  - Görsel programlama,
  - Yeniden kullanılabilirlik.
- ✓ **Tool:** Yazılım Geliştirme araçları kullanımı.
  - CASE araçları
  - Metin düzenleyiciler
  - Ortam yönetim araçları
- ✓ **Sced:** Zaman Kısıtı.





# İlk İşgücü değerini Düzeltme

---

✓  $K_d = K * C$        $K_d =$  Düzeltilmiş  
İşgücü

\* Temel Formüldeki Zamanla formülü kullanılarak zaman maliyeti hesaplanır.



# Ayrıntı modeli

---

Temel ve ara modele ek olarak iki özellik taşır.

- ✓ Aşama ile ilgili işgücü katsayıları: her aşama için (planlama, analiz, tasarım, geliştirme, test etme) farklı katsayılar, karmaşıklık belirler
- ✓ Üç düzey ürün sıra düzeni: yazılım maliyet kestiriminde
  - Modül
  - Altsistem
  - Sistem

Sıra düzenini dikkate alır



# Proje Ekip Yapısı Oluşturma

---

✓ PANDA proje Ekip yapısı temel olarak her proje biriminin doğrudan proje yönetimine bağlı olarak çalışması ve işlevsel bölümlenme esasına göre oluşturulur. Temel bileşenler

- Proje Denetim Birimi
- Proje Yönetim Birimi
- Kalite Yönetim Birimi
- Proje Ofisi
- Teknik Destek Birimi
- Yazılım Üretim Eşgüdüm Birimi
- Eğitim Birimi
- Uygulama Destek Birimi





# Yüklenici Proje Ekip Yapısı

---

- ✓ Proje Denetim Birimi: En üst düzey yönetimlerin proje ile ilgisinin sürekli sıcak tutulması ve onların projeye dahil edilmesi
- ✓ Proje Yönetim Birimi: Proje yönetiminden en üst düzeyde sorumlu birim.proje boyutuna göre bir yada daha çok yöneticiden oluşur.
- ✓ Kalite Yönetim Birimi: Projenin amacına uygunluğunu üretim süreci boyunca denetler ve onaylar
- ✓ Proje Ofisi: Her türlü yönetsel işlerden(yazışma, personel izleme) sorumlu birimdir.



# Yüklenici Proje Ekip Yapısı

---

- ✓ Teknik Destek Birimi: Donanım, İşletim sistemi, Veri tabanı gibi teknik destek
- ✓ Yazılım Üretim Eşgüdüm Birimi: Yazılım Üretim Ekiplerinden oluşur(4-7 kişilik sayı fazla artmaz). Eğer birden fazla yazılım Üretim Ekibi varsa Ortak uygulama yazılım parçalarının geliştirilmesinden sorumlu Yazılım Destek Ekibi de olur.
- ✓ Eğitim Birimi: Proje ile ilgili her türlü eğitimden sorumludur.
- ✓ Uygulama Destek Birimi: Uygulama anında destek. (mesela telefonla)



# İş Sahibi Proje Ekip Yapısı

---

- ✓ Proje Eşgüdüm Birimi
- ✓ Kalite Yönetim Birimi
- ✓ Proje Ofisi
- ✓ Teknik Altyapı izleme birimi
- ✓ Yazılım Üretim İzleme Birimi
- ✓ Eğitim İzleme Birimi
- ✓ Kullanıcı Eşgüdüm Birimi