

Gömülü Sistem Tasarımı

Dr. Deniz TAŞKIN



© Papatya Yayıncılık Eğitim – Ekim 2012

Bilgisayar Sis. San. ve Tic. A.Ş.

Ankara Caddesi, Prof. Fahreddin Kerim Gökay Vakfı İşhanı Girişi,
No: 11/3, Cağaloğlu (Fatih)/İstanbul

Tel : (0 212) 527 52 96 - (0 532) 311 31 10

Faks : (0 212) 527 52 97

e-Posta : admin@papatya.gen.tr

Web : http://www.papatya.gen.tr

Gömülü Sistem Tasarımı - Dr. Deniz TAŞKIN

1. Basım Ekim 2012

Yayın Danışmanı : Dr. Rifat ÇÖLKESEN (Post-Edu Institute)
Üretim : Olcay KAYA
Pazarlama : Batuhan AVCI
Satış : Mustafa DEMİR
Sayfa Düzenleme : Papatya - Kelebek Tasarım
Kapak Tasarım : Papatya - Kelebek Tasarım
Basım ve Ciltleme : Pasifik Ofset Ltd. Şti. (Sertifika No:12027)
Cihangir Mah. Baha İş Merkezi A Blok Haramidere-İstanbul (0 212 412 17 77)

© Bu kitabın her türlü yayın hakkı Papatya Yayıncılık Eğitim A.Ş.'ye aittir. Yayınevinden yazılı izin alınmaksızın alıntı yapılamaz, kısmen veya tamamen hiçbir şekil ve teknikle ÇOĞALTILAMAZ, BASILAMAZ, YAYIMLANAMAZ. Kitabın, tamamı veya bir kısmının fotokopi makinesi, ofset gibi teknikle çoğaltılması, hem çoğaltan hem de bulunduranlar için yasadışı bir davranıştır.

Lütfen kitabımızın **fotokopi** yöntemiyle çoğaltılmasına engel olunuz. Fotokopi hızlıdır.

Taşkın, Deniz.

Gömülü Sistem Tasarımı / İstanbul: Papatya Yayıncılık Eğitim, 2012.

VIII, 160 s. ; 21 cm.

Kaynakça ve dizin var.

ISBN: 978-605-4220-51-9.

Sertifika No: 11218.

1. Linux Geliştirme Ortamı. 2. Android. 3. Pf Sense. 4. Mikrodenetleyici.

I. Title.

Sevgili Eşim
Sibel'e
ithaf ediyorum...

İçindekiler

Önsöz	vii
Bölüm 1. Gömülü Sistemin Tanımı	9
1.1. Neden Gömülü Sistem?	13
1.2. Gömülü Sistemin Maliyeti	15
1.3. Gömülü Sistemlerin Tasarım Koşulları	18
1.4. Bir Gömülü Sistemin Anatomisi	20
1.5. Özet	22
1.6. Sorular	22
Bölüm 2. Linux Geliştirme Ortamı	25
2.1. Seri Konsol Üzerinden İletişim	26
2.2. Önyükleyici ve Ağ İletişimi	31
2.3. Özet	38
2.4. Sorular	38
Bölüm 3. Gömülü Sistem ve İşletim Sistemi	39
3.1. Kalıp Yapısı	42
3.2. Kalıp Oluşturmak	44
3.3. <i>Buildroot</i>	52
3.4. <i>QEMU</i>	61
3.5. <i>Buildroot</i> 'a Paket Ekleme	65
3.6. Özet	69
3.7. Sorular	69
Bölüm 4. Uygulama Geliştirme	71
4.1. Çapraz Derleme Araç Zinciri	71
4.2. Modeller ve Diller	75

4.3. Merhaba Dünya Örneđi	77
4.4. <i>DirectFB</i> ile Grafik Örneđi	79
4.5. Özet	81
4.6. Sorular	82
Bölüm 5. Örnek Uygulama - Ev Otomasyonu Örneđi	83
5.1. <i>VIA EPIA ITX</i> Kart ve İşlemci	83
5.2. <i>PICO ITX</i> Güç Kaynađı	84
5.3. <i>CF-IDE</i> Dönüştürücü	85
5.4. 1 GB CF Bellek Kartı	85
5.5. <i>ADSL</i> Modem	86
5.6. <i>Delab Multi-Das</i> Kontrol Kartı	86
5.7. Yazılım Tasarımı	87
5.8. Özet	111
5.9. Sorular	112
Bölüm 6. Örnek Gömülü Sistem Dağıtımları	113
6.1. <i>pfSense</i>	113
6.2. <i>Android</i>	131
6.2.1. Form Bileşenleri ve <i>Layout</i> 'lar	138
6.2.2. <i>Activity</i> Kavramı	143
6.3. Özet	149
6.4. Sorular	150
Kaynakça	151
Dizin	155

Önsöz

Günümüzde teknolojinin hızlı gelişimi ile birlikte elektronik cihazlar daha akıllı hale gelmiştir. Örnek olarak, birbiri ile iletişim halinde bulunan, birçok özelliği üzerinde barındıran, İnternet desteği bulunan ev aletlerinin sayısındaki artış verilebilir. Bir ev aletini bir bilgisayar kadar akıllı kılabilmek için temelde cihaz içine bir kişisel bilgisayar koymak ve uygun bir işletim sistemi yüklemek gereklidir. Bu, yer ve güç tüketim gereklilikleri ele alındığında olanaksızdır. Sistem tasarımcıları bunun yerine gömülü sistemler kullanmayı tercih etmektedirler. Gömülü sistemler, donanım açısından bakıldığında kişisel bilgisayardan çok daha az kaynaklara sahip sistemlerdir. Bununla birlikte güç tüketimleri de düşüktür. Üreticiler, müşteri gereksinimlerine göre birçok farklı sağlayıcıdan aldıkları birimleri ortak bir kart üzerinde toplayarak gömülü sistemlerin donanımlarını özel olarak üretmektedirler.

Gömülü sistemler elektronik cihazlarla içiçedir. Yılda milyonlarca üretilen bilgisayar sistemlerine karşılık, gömülü sistem üniteleri çok daha fazla üretilmektedir. Bir ev veya otomobilde ortalama 50 kadar gömülü sistem bulunabilir. ABS sistemi, kameralar, otomatik jetonlu makineler, cep telefonları, disk sürücüler, güvenlik sistemleri, medikal sistemler, fotokopi cihazları, yazıcılar ve televizyonlar bunlara örnek olarak gösterilebilir.

Gömülü sistemler donanımları dışında yazılımları açısından da farklılıklar içermektedir. Birçok kişi tarafından bu özel donanımlara göre üretilmiş özel Linux dağıtımları tercih edilmektedir.

Gömülü sistemler donanım ve yazılım açısından özelleşmiş olduklarından bu konunun kesin çizgilerle bir tanımını yapmak zordur. Bazı çalışmalar ayrıntılı donanım tanıtımlarını ele alırken, bazıları sadece işletim sistemi, bazıları ise uygulama geliştirme aşamalarını ele almaktadırlar. Bu kitapta ise gömülü sistemlerle ilgili konuların birçoğuna giriş seviyesinde açıklık getirilmesi amaçlanmıştır. İlk bölümde gömülü sistemlerin genel bir tanımı yapılmakta, neden gömülü sistemlere ihtiyaç duyulduğu gösterilmektedir. İkinci bölümde Linux geliştirme ortamı hakkında bilgi

verilmektedir. Üçüncü bölümde gömülü işletim sistemleri ve bileşenleri hakkında ayrıntılı bilgi verilmekte, yardımcı çapraz geliştirme yazılımları incelenmekte ve örnek bir işletim sisteminin oluşturulma aşaması anlatılmaktadır. Dördüncü bölümde gömülü sistemler için uygulama geliştirme örnekleri verilmektedir. Son bölümde ise hazır biçimde sunulmakta olan örnek Linux dağıtımları incelenmektedir.

Dr. Deniz TAŞKIN