

## İÇİNDEKİLER

<b>1 RFID VE RFID TEKNOLOJİSİ</b>	<b>1</b>
RFID Nedir?	1
RFID Tag (RFID Etiketi)	2
RFID Cihazları	6
EEPROM (Electronically Erasable Programmable Read Only Memory)	6
FRAM (Ferroelectric Random Access Memory)	7
RFID Reader/Writer (RFID Okuyucu/Yazıcılar)	7
Otomatik Tanımlama Sistemleri (AUTO-ID)	10
Akıllı Kart Sistem ve Teknolojilerinin Özellikleri	12
Bellekli Kartlar	14
Bellekli Kartların Uygulama Alanları	14
Mikroişlemcili Kartlar	14
EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)	15
I/O Port'u	15
Co-İşlemci (Eş İşlemci)	15
Uygulama Alanları	15
Akıllı Kartların Avantajları	16
Akıllı Kartların Uygulama Alanları	16
RFID Sistemleri ve Barkod Sistemlerinin Karşılaştırılması	17
RFID Sistemlerinin Özellikleri Avantajları, Dezavantajları, Tehdit ve Sorunları	17
RFID Sisteminin Avantajları	18
Uygulama Alanları	19
RFID Teknolojisi ve Standartlar	20
Plastik Kart Standartları	21
Temassız Kart Standartları	22
RFID Teknolojisinin Yarını	23
RFID Sistem ve Teknolojisi İçin Seçim Gereksinimleri	24

<b>2 ATMEL STUDIO 6 İLE KOD GELİŞTİRME</b>	<b>27</b>
Avr Studio 6 Platformuna Genel Bakış	28
Atmel Studio 6 Kurulumu İçin Sistem Gereksinimleri	30
Atmel Studio 6 Kurulumu ve Kullanıcı Arayüzü	30
Atmel Studio 6 İle Proje Oluşturma	36
Hata Ayıklama Seçenekleri	37
AVR Hata Ayıklama Ayarları	37
ToolChain	38
ToolChain Flavour	38
Flavour Ekleme	38
Proje Yönetimi (Project Management)	39
Solution Explorer	40
GCC Proje Oluşturma	40
Yeni Proje Sihirbazı (New Project Wizard)	40
Proje Çeşitleri	40
Proje Adı ve İlk Dosya	42
Avr Studio 6 Platformunda Embedded C Dilinin Kullanımı	47
Gömülü (Embedded) C Dilinin Yapısı	49
Derleyicilerin Kodu Makine Diline Çevirme İşlemleri	49
Embedded C Dili İle Uygulama	50
Yazmak İçin Minimum Gereksinimler	50
Gömülü C dilinde Super Loop & Süper Döngü - Sonsuz Döngü	
Yazılım Mimarisi	50
Sonsuz Döngünün Güçlü ve Zayıf Yanları	51
Yeni Bir GCC	54
Statik Kütüphane Projesi Oluşturma	54
Statik Kütüphane Projesi Seçenekleri (AVR /GNU Arşivleyicisi)	56
Avr Microdenetleyicisinde I/O (G/Ç) Ayarları	58
Avr İşlemcisinde Interrupt (Kesme) ve Timer (Zamanlayıcı) İşlemleri	59
AVR İşlemcisi ile External Interrupt (Dış Kesme) Uygulaması	60

<b>3 MİKRODENETLEYİCİ MİMARİSİ VE GÖMÜLÜ C PROGRAMLAMA DİLİ</b>	<b>65</b>
8051 Mikrodenetleyicilerine Giriş	66
Flash (Eeprom Bellek) Programlama	68
8051 Mikrodenetleyicisinin Temel Mimarisi ve Bellek Yapısı	69
8051 Mikrodenetleyicisi Pin Konfigürasyonu	71
Kontrol Hatları	72
Giriş / Çıkış Uçları (I/O)	73
8051 Microdenetleyici Saat ve Komut Döngüsü	75
128 Byte Dahili Alt Ram Belleğin Yapısı	75
SFR (Special Function Registers - Özel Fonksiyon Yazaçları)	76
ACC (Akümülatör)	77
PSW (Program Status W - Program Durum Kaydedicisi)	77
DPTR (Data PoinTeR - Veri İşaretleyicisi)	77
SP (Stack Pointer - Yığıt İşaretleyicisi)	78
8051 Microdenetleyicilerinde Gömülü C Programlama Dili	78
Veri Tipleri	79
Bit Veri Tipinin Kullanımı	80
Signed char/Unsigned	81
Char Veri Tipinin Kullanımı	81
sfr, sbit ve sfr16 Veri Tipleri	81
Değişkenler İçin Bellek Modelleri	83
Bellek Sınıflandırmaları İçin Kullanılan Değişken Uzantıları	83
Bellek Erişimi (Memory Access)	85
Kullanım Alanları	86
Yapısal Programlama Geliştirme ve Döngüler (Loops)	87
Algoritmalar	87
Pseudocode (Sahte Kod)	87
Kontrol Yapıları ve Döngüler	89
If Seçim Yapısı	90
If/Else Seçim Yapısı	91

While Döngüsü (While Loop)	94
Program Kontrolü	96
Döngü Mantığının Temeli (Loop)	96
For Döngüsü	97
Sfr16	98
8051'de Bellek Organizasyonu	99
Mikrodenetleyicilerde Belirli Bellekte Değişken Tanımlama	100
Bellek Modelleri Detayları	101
Small (Küçük) Bellek Modeli	101
Compact (Orta) Bellek Modeli	102
Large (Büyük) Bellek Modeli	102
8051 Mikrodenetleyicisinde Kesmeler (Interrupts)	102
Kesmelerin Çalışması	102
8051 Mikrodenetleyicisinde Kesme Organizasyonu (Interrupt Organization)	103
8051 Mikrodenetleyicisinde Seri Port İletişimi (Serial Communication)	105
Seri Port Haberleşmede Kullanılan Çalışma Modları	106
RS-232 İletişimi İçin U(S)Art Kullanımı	107
Proje Başlığı (Başlık Dosyası - Header File)	114
Donanım Gecikmeleri (Hardware Delays)	118
Timer 0 ve Timer 1	119
Timer 0 ve Timer 1 ile Gecikme Oluşturulması	120
Timer 0 Kullanılarak Basir Bir Donanım Gecikmesi Oluşturmak	120
LCD Paneli Kontrolü	125
LCD Programlama	127
LCD Ekranına Tek Bir A Karakteri Yazdırmak	128
<b>4 RFID SİSTEM VE TEKNOLOJİSİ TASARIMI</b>	<b>133</b>
RFID Sistem ve Teknolojisine Giriş	133
Auto-ID (Otomatik Tanımlama) Sistemleri	135
Barkod Sistemleri	135
Optik Karakter Tanıma Sistemleri (Ocr-Optical Character Recognition)	138

Biyometrik Tanıma Sistemleri	139
Biyometrik Tanıma Sistemlerinin Avantajları	140
Biyometrik Tanıma Sistemlerinin Uygulama Alanları	140
Akıllı Kartlar (Smart Cards)	141
Kripto İşlemcili Bellek Kartları	144
Mikroişlemci Kartların Uygulama Alanları	146
RFID Sistemleri	147
RFID Sistem ve Teknolojisinin Bileşenleri	148
RFID Etiketleri (RFID Tag)	149
RFID Etiketinin Bileşenleri	149
RFID Etiketleri ve Standartlar	154
Plastik Kart Standartları	155
Temassız Kart (Contactless Card) Standartları	156
Pasif Etiketlerin İletişim Prensibi	157
RFID Cihazları	158
EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)	158
FRAM (Ferroelectric Random Access Memory)	159
RFID Reader/Writer (RFID Okuyucu/Yazıcılar)	159
Sistem Yapılandırması	165
RFID Etiketleri Radyo Frekans Değerleri	167
Düşük Frekans - (Low Frequency -LF <135 KHz)	168
Yüksek Frekanslar - (High Frequency - HF - 13.56 MHz)	168
Çok Yüksek Frekanslar - (Ultra-High Frequency UHF - 868 MHz - 915 MHz)	168
Dijital Modülasyon Prosedürleri	169
RFID Etiketi İle RFID Okuyucusu Arasındaki İletişim ve Haberleşme Yapısı	169
Forward Link (Okuyucudan Etikete) Modülasyon	170
Genlik Modülasyonu (Amplitude Modulation)	171
ASK Modülasyonu: Genlik Kaydırmalı Anahtarlama (Amplitude-Shift Keying)	173

İletişimde RFID Okuyucusunun Fonksiyonu	175
RFID Okuyucusunun Tasarımı	176
RFID Sistem ve Teknolojisinin Çalışma Prensibi	178
Düşük Frekansta Anten Parametrelerinin Hesaplanması	179
Endüktif Bağlısımlı Etiket ve RFID Sistemleri	179
Yükleyici Modülatörün (Yük Modülatörü) Görevi	181
BAT41 Schotty (Şotki) Diyot	183
<b>5 RFID SİSTEMLERİ İÇİN ANTEN TASARIMI</b>	<b>185</b>
RFID Sistem Uygulamaları İçin Anten Tasarımına Giriş	186
RFID Anten Tasarımı İçin Temel Teoriler	186
Akım ve Manyetik Alan	186
Dairesel Döngü Üzerindeki Yüklenebilir	192
Akımın P Konumunda B-Manyetik Alanının Hesaplanması	192
Tel Çeşitleri ve Omik (Ohmic) Kayıplar	193
Endüktans Hesaplanması	195
Tek Katmanlı Sarmal Bobinin Endüktansı	196
Çok Katmanlı N Sarımlı Kare Çevrim	197
Bobin Endüktansı	197
Düz Kare Bobin Endüktansı	199
Okuyucu Anten Devresi	203
Okuyucu Gereksinimleri	204
V <sub>swr</sub> Metre	205
Anten Analizörü (Antenna Analyzer)	206
Osiloskop	207
Şarj Seviyesi Göstergesi	207
<b>6 MIFARE® KART MİMARİSİ VE ALGORİTMALAR</b>	<b>209</b>
Mifare® 1K Ve Mifare® 4K Etiketler	210
Mifare 1K S50 Kart	212
Fonksiyonel Özellikleri	214

Elektronik Veri Taşıyıcıları Mimarisi	214
Blok Mimarisi	214
İletişim Prensipleri	215
Standart İstek (POR - Power On Reset)	215
Çakışma / Çakıştırma Döngüsü	216
Kart Seçimi	216
3 Geçişli Kimlik Doğrulama	216
Bellek İşlemleri	217
Mifare Kartların Blok Tanımlaması	218
Bellek Organizasyonu ve Erişim Şartları	220
Üretici Bloğu	222
Sektör Treyler (3.Blok)	224
RFID Sistemlerinde Çarpışma ve Çarpışma Önleyici Algoritmalar (Anticollision Algoritması)	227
Etiket Çarpışması ve Algoritma	228
DFSA (Dynamic Frame Slotted ALOHA)	229
Binary Tree Yöntem ve Algoritmasını Kavramak	230
RFID ve NFC Sistemlerinde İkili Arama (Binary Search Tree)	231
İkili Arama (Binary Search Tree) Prosedürü	232
İkili Arama Ağaçlarına Ekleme	234
Mifare Çarpışma Önleyici (Anticollision) Algoritma Kaynak Kodları	245
Mifare Anticollision	245

## **7 MIFARE® ETİKET KOMUTLARI & MFRC500 OKUYUCU MODÜLÜ PROGRAMLAMA**

Mifare® Programlama Giriş	252
MFRC500 ISO/IEC 14443 IC	252
Mfrc500'ün Özellikleri ve Faydaları	253
Genel Özellikleri	253
Uygulamaları	254
Mfrc500 Entegre Devresinin Fonksiyon Tanımları	258

Otomatik Mikroişlemci / Mikrodenetleyici	258
Arayüzü Algılama	258
Farklı Mikroişlemci / Mikrodenetleyici Çeşitlerine Bağlanmak	259
Ayrık Okuma/Yazma Strobe	260
Eeprom Bellek Organizasyonu	260
Ürün Bilgi Alanı	262
Başlatma Dosyaları Yazacı (Okuma / Yazma Register'ı)	262
Başlangıç Yazacı Başlatma Dosyası (Okuma/Yazma)	263
Crypto1 Anahtarları (Sadece Yazma)	263
Mfrc500 Program Komutları	264
Mf Rc500 Okuyucu Entegre Devresi Programlama	265
Okuyucu (Reader) Modülü	265
Mfrc500 Modül Değişkenleri	267
Yerel Fonksiyonların Prototipleri	268
Mifare Modül Yapılandırması	269
Mifare Remote Anten	270
Mifare İsteği (Mifare Request)	272
Master Anahtarın Yüklenmesi	273
Eeprom Master Anahtar Yüklenmesi	274
Eeprom Okuma	275
Eeprom Yazma	275
Mifare Etiketini Seçilmesi	276
Mifare Etiketinin Id Doğrulaması (Mifare Authentication)	277
Eeprom'dan Anahtar İle Kimlik Doğrulaması	278
Anahtarların Kodu	279
Sağlanan Anahtarlar İle Kimlik Doğrulama	280
Kimlik Doğrulama (ID) Aşamaları	280
Mifare Etiketinin Okunma Durumu	282
Mifare Etiketinin Yazma Durumu	283
Mifare Etiketinin Sonlandırılması (Mifare Halt)	285



Mifare Etiketinin Resetlenmesi	286
Fonksiyonlar ve Kullanım Şekilleri	288
ISO 14443 Çeşidini Yapılandırma	290
BPSK Modülasyonu ile Kodlama: İkili Faz Kaydırmalı Anahtarlama (BPSK)	291
Kodlar içinde Kullanılmış Kısaltmaların Açıklaması	291
Proje Demo Kitinde Kullanılan At89c51 Mikrodenetleyicisi	291
At89c51 Mikrodenetleyici Özellikleri	291
Pin Konfigürasyonu Açıklamaları	294
Osilatör Karakteristikleri	296
Idle ve Power Down Modlarında Harici Pin'lerin Durumu	297
Flash (Eeprom Bellek) Programlama	297
Programlama Algoritması	298
Programlama Arayüzü	299
Flash Programlama (Eeprom) Okuma Modülü	299
Flash Programlama (Eeprom) Yazma Modülü	300
AT89C51 Programlayıcı	300
Remote Programlama	302
Verici (Transmitter) FTP Protokolü	303
Flow Chart	303
Alıcı - Programlayıcı (Receiver)	304
FTP Protokolü Flow Chart	304
Örnek Proje	306
RFID Tabanlı Güvenli Erişim Sistemi Uygulaması	306
Açıklamalar	306
Donanım Gereksinimleri	308
Yazılım Gereksinimleri	308
Tasarım	309
RFID Modülü Seçimi	310
Uygulama Projemize Ait Kaynak Kodlarımız	311

<b>8 RFID TABANLI GÖRSEL PROJE GELİŞTİRME VE UYGULAMA PROJESİ</b>	<b>321</b>
API&DLL Programcı Rehberi	323
Sistem Komutları	324
ISO 14443 A Mifare Kartlar İçin API ve DLL Komutları	333
Mifare Uygulama Komutları	337
Projeye Eklenecek Referans DLL Dosyası	346
VB.NET ve C#.NET Programlama Dilleri	349
İle API & DLL Oluşturmak	349
Sistem ve Mifare Etiket Fonksiyonları	349
İletişim Mimarisi	356
RFID Mifare Etiketleri İçin Fonksiyon Geliştirme	357
Örnek Proje (Uygulama Yazılımı)	362
Kampus RFID Öğrenci Takip Sistemi	362
Projede Kullanılan Donanım Bileşenleri	364
UART USB Dönüştürücü	365
Uygulama Yazılımı	365
Kampus RFID Öğrenci Takip Projesinin Amacı	365
Hedef Kitle	366
Genel Açıklamalar	367
Kullanıcı Özellikleri	367
Uygulama Yazılımı (GUI) Sistem Mimarisi	368
Fonksiyonel Gereksinimler	368
Non-Fonksiyonel Gereksinimler	369
Sistem Gereksinimleri	370
Yazılım Gereksinimleri	370
Sistem GUI Program Testi	370
GUI (Grafiksel Kullanıcı Arayüzü)	371
Ana Menü	371
Login Form	374
Referanslar	406