

# Raspberry Pi®

YENİ BAŞLAYANLAR ve UZMANLAR İÇİN...

Merhaba sevgili okur,

Bu kitap, Raspberry Pi özelinde Linux ve elektroniği sevdirmek ve öğretmek amacıyla yazdığım ilk kitap. Başlarda çocuklara temel bilgisayar bilimleri ve kodlamayı öğretmek amacıyla İngiltere'de ortaya çıkmış olan Raspberry Pi, şu ana kadar yirmi beş milyondan fazla satarak tüm dünyaya yayılmış en meşhur tek kart bilgisayardır. Raspberry Pi, piyasaya sunulduğu ilk tarih olan 2012 yılından bu yana oldukça rağbet görmüş, kodlama öğretiminden, robotik projelerine, akıllı ev sistemlerinden olağan ev ve ofis kullanımlarına, hatta endüstride gömülü sistem uygulamalarına kadar birçok alanda kendine yer bulmuştur. Piyasada, Raspberry Pi'dan daha hızlı, gelişmiş ve/veya düşük maliyetli tek kart bilgisayarlar bulmak mümkün, fakat Raspberry Pi kullanıcılarının geniş bir kitleye yayılmış olması ve arkasındaki topluluğun desteği, onu diğerleri arasında ön plana çıkartıyor. Her geçen gün yeni özellikler eklenen Raspberry Pi, üzerinde gerçekleştirilen yazılım ve donanım projelerinin fazlalığı ile açık ara fark yaratıyor ve yaratıcılığı teşvik ediyor. Elinizde tuttuğunuz bu kitap, küçük yaşlardan beri en önemli uğraşım olan elektronik ve bilgisayarın daha sonra meslek hayatımın önemli bir parçası olması neticesinde ilk başlarda tuttuğum kişisel notlardan filizlendi. Üç yıllık bir çalışmanın sonunda da mevcut halini aldı. Notlarımı ve uygulamalarımı içeriksel ve biçimsel açıdan bir kitap biçiminde yeniden inşa ettiğim bu yorucu çalışmanın her adımında, motivasyon kaynağımın, "bilgiyi aktarmak" düşüncesine olan inancım olduğunu belirtmek istiyorum. Raspberry Pi'nin daha çok gömülü sistem bilgisayarı olarak ele alındığı serinin bu ilk kitabında, ev ve ofis kullanıcılarına hitap eden başlıklar da yer alıyor.

Elektronik ve bilgisayar uçsuz bucaksız, çok zevkli bir dünya. Kitapta yer alan uygulamaları gerçekleştirdikçe zevk alacağınızı, bunu yaparken de bilgisayar bilimleri ve uygulamaları hakkındaki bilgi ve pratiğinin artacağını umuyorum. Kitabın okurlarından beklentim, "bilginin mutlak sahibi yoktur" düşüncesiyle paylaşarak hem kendi hem de diğerlerinin zenginliğine ve birikimine katkı vermesidir. Bilginin mutlak sahibinin olmadığı ve paylaştıkça çoğalabileceği düşüncesinden hareketle; ülkemizin insanların paylaşarak bir adım daha ileri gittiğini, harika şeyler başardığını görebilmek benim için en büyük tatmin ve mutluluk olacaktır.

Özgür KOCA, 1981 Samsun doğumlu olan yazar, Gazi Üniversitesi Elektronik-Bilgisayar Eğitimi bölümü ve Adli Bilişim yüksek lisans programlarından mezundur. Bilişim teknolojileri öğretmeni olarak görev yapan yazarın meslek hayatı ve çalışmaları hakkındaki bilgilere kişisel sitesi olan [www.ozgurkoca.com](http://www.ozgurkoca.com) adresinden erişilebilir.

KIDY



ISBN: 978-625-78117-2-9



# Raspberry Pi®

LINUX VE ELEKTRONİK UYGULAMALARI

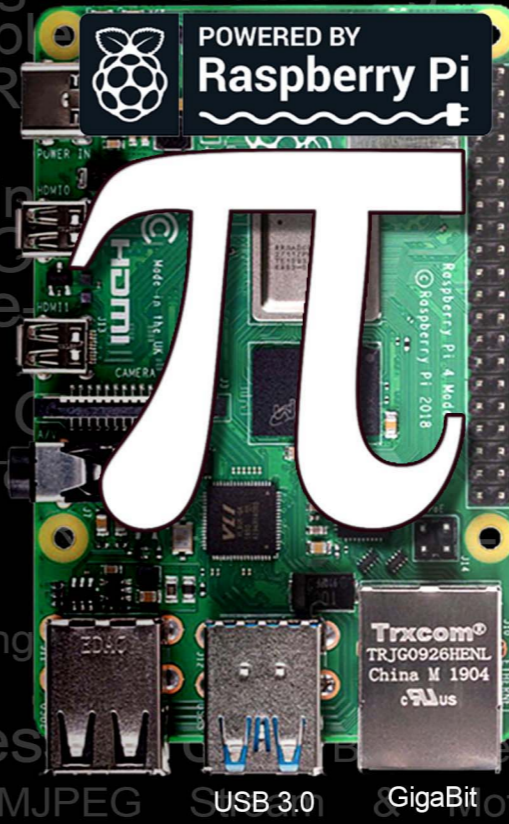
[http:// www.raspberrypikitabi.com](http://www.raspberrypikitabi.com)

ÖZGÜR KOCA

Raspberry Pi®  
Linux ve Elektronik Uygulamaları

Özgür  
KOCA

KIDY



- Tüm modeller (A/B/2/3/4/Zero/CM)
- Satın alma rehberi
- Grafik Kurulum ve Headless Kullanım
- Kurulum ve İleri Düzey Ayarlar
- Donanım Mimarisi ve SoC Yapısı
- Linux, GNU, Komut Kabuğu
- bash Temelleri ve Scripting
- SystemD ile Yönetim İşlevleri
- Gelişmiş Kamera Modülü Uygulamaları
- Gelişmiş Ses Modülü Uygulamaları
- Arduino Entegrasyonu
- Kablosuz Ağ uygulamaları
- Sistem Güvenliği ve Şifreleme
- Pratik Ağ Uygulamaları ve Etkin Kullanım
- Güç Optimizasyonu ve Overclocking
- Node-RED ile IoT Uygulamaları
- Sorun Giderme Kılavuzu
- 450'den Fazla Çalışma Sorusu

Tüm Sunucu İşlevleri (WWW, FTP, MariaDB, VPN, SAMBA, CUPS ve NAS)  
Python, C++ ve PHP ile Tüm GPIO arabirimleri (UART, SPI, I2C, PWM)

EN KAPSAMLI TÜRKÇE KAYNAK YENİ BAŞLAYANLAR ve UZMANLAR İÇİN

KIDY

# RASPBERRY Pİ İLE LİNX VE ELEKTRONİK UYGULAMALARI

ÖZGÜR KOCA

Kitapyurdu Doğrudan Yayıncılık

© Kitapyurdu Doğrudan Yayıncılık - 2020

Kitabın Adı: Raspberry Pi ile Linux Ve Elektronik Uygulamaları

Yazar: ÖZGÜR KOCA

Sertifika No: 46722

ISBN: 978-625-78117-2-9

KDY: 801

Birinci Baskı: Eylül 2020

Editör: Özgür KOCA

Son Okuma: Özgür KOCA

Mizanpaj: Özgür KOCA

Kapak Tasarımı: Özgür KOCA

Baskı-Cilt: Repar Tasarım Matbaa

Yenibosna Merkez Mh. Cemal Ulusoy Cd. No: 43

Bahçelievler/İstanbul (Sertifika no: 40675)

*KDY, Kitapyurdu Yayıncılık ve İletişim A.Ş. markasıdır.*

*Bu kitabın tüm hakları saklıdır. Tanıtım amaçlı kısa alıntılar dışında metin ya da görseller yayınevinin izni olmadan hiçbir surette çoğaltılamaz.*



Yenibosna Merkez Mh. Cemal Ulusoy Cd. No: 43

Bahçelievler/İstanbul

**kdy.kitapyurdu.com**

Mail: [kdy@kitapyurdu.com](mailto:kdy@kitapyurdu.com)

# Raspberry Pi® ile Linux ve Elektronik Uygulamaları

---

*Özgür Koca*



## YASAL BİLGİLENDİRME

Kitapta kullanılan logolar, firmaların tescilli logolarıdır. Raspberry Pi, Raspberry Pi Vakfı'nın ticari markasıdır.

Bu kitapta, Raspberry Pi ve çeşitli çevre birimleri ile düşük voltaj elektronik bileşenlerin bir arada kullanıldığı uygulamalar yer almaktadır. Uygulamaların tamamı Raspberry Pi'in üzerinde koştan Linux Çekirdeği ve açık kaynak kod özgür yazılımlar kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar gerçekleştirilirken ortaya çıkabilecek elektriksel sorunlar veya kullanıcı hataları nedeniyle oluşabilecek zararlar veya veri kaybı kullanıcının sorumluluğundadır.



Özgür Koca

1981 Samsun doğumlu olan Özgür Koca, Gazi Üniversitesi Elektronik-Bilgisayar Eğitimi bölümü ve Adli Bilişim yüksek lisans programlarından mezundur. İlkokul yıllarından beri elektroniğe olan ilgisi 1995 yılında girmiş olduğu meslek lisesi elektronik bölümü ve ardından bilgisayar bölümü ile yeni bir boyut kazanmış, 25 yılı aşkın süredir çeşitli elektronik ve yazılım projeleri üzerinde çalışmalarını sürdürmektedir. Halen Samsun Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesinde bilişim teknolojileri öğretmeni olarak görev yapan yazarın meslek hayatı ve çalışmaları hakkındaki detaylı bilgiye kişisel sayfası olan [ozgurkoca.com](http://ozgurkoca.com), kitap hakkında konular için de [www.raspberrypikitabi.com](http://www.raspberrypikitabi.com) web adresinden erişilebilir.



## TEŞEKKÜR

Ömrü 750 bin saat olan insan iki kere ölür; ilki son nefesini verirken diğeri de onu hatırlayan son insan öldüğünde.

Her yazar gibi ilerlemeye ufacık da olsa bir katkı vermek hayaliyle kaleme aldığım bu kitaptaki katkılarından dolayı başta beni yetiştiren anneme ve babama, çalışmalarım boyunca motivasyon ve enerji kaynağım olan eşim Birs el'e, çocuklarım Güneş ve Bulut'a, her zaman teknik danışmanım ve kardeşim Onur'a, yüreklendirici telkinleri ve destekleri için bilgisayar öğretmeni dostum Emin Kadioğlu'na, ayrıca destek ve anlayışlarından ötürü bilgisayar bölümünde birlikte çalıştığım mesai arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.



# ÖN SÖZ

Merhaba sevgili okur,

Bu kitap, Raspberry Pi özelinde Linux ile elektroniği sevdirmek ve öğretmek amacıyla giriştiğim kitap serisinin ilkinin oluşturunca. İlk başlarda çocuklara temel bilgisayar bilimlerini ve kodlamayı öğretmek amacıyla İngiltere’de otaya çıkmış olan Raspberry Pi bilgisayarı, şu ana kadar yirmi beş milyondan fazla satarak tüm dünyaya yayılmış en meşhur tek kart bilgisayardır. Raspberry Pi, piyasaya sunulduğu ilk tarih olan 2012 yılından bu yana oldukça rağbet görmüş, kodlama öğretiminden, robotik projelerine, akıllı ev sistemlerinden olağan ev ve ofis kullanımlarına, hatta endüstride gömülü sistem uygulamalarına kadar birçok alanda kendine yer bulmuştur.

Piyasada, Raspberry Pi’den daha hızlı, gelişmiş ve/veya düşük maliyetli tek kart bilgisayarlar bulmak mümkün; fakat Raspberry Pi kullanıcılarının geniş bir kitleye yayılmış olması ve arkasındaki topluluğun desteği onu diğerleri arasında ön plana çıkartıyor. Her geçen gün yeni özellikler eklenen Raspberry Pi, üzerinde gerçekleştirilen yazılım ve donanım projelerinin fazlalığı ile açık ara fark yaratarak yaratıcılığı teşvik ediyor.

Elinizde tuttuğunuz bu ilk kitap, küçük yaşlardan beri en önemli uğraşım elektronik ve bilgisayarın daha sonra meslek hayatımın önemli bir parçası olması neticesinde ilk başlarda tuttuğum kişisel notlardan filizlendi. Üç yıllık bir çalışmanın sonucunda da mevcut halini aldı. Notlarımı ve uygulamalarımı hem içerik hem de biçimsel açıdan kitap biçiminde inşa ettiğim bu yorucu çalışmanın her adımında; motivasyon kaynağımın “bilgiyi aktarmak” inancı olduğunu özellikle belirtmek istiyorum. Raspberry Pi’in daha çok gömülü sistem bilgisayarı olarak ele alındığı bu ilk kitabımda ev ve ofis kullanıcılarına hitap eden başlıklar da var.

Öğrenciler, hobi meraklıları, profesyoneller, eğitimciler ve akademisyenler için kılavuz niteliğinde bir kitap olmasını amaçladığım çalışmamda; konuları ve kavramları sürüm ve mimariden bağımsız, pratik sonuçlar doğuran uygulamalar üzerinden aktarmaya çalıştım. Raspberry Pi ve onun elektronik uygulamaları hakkında çoğu bilgiyi bir arada bulabileceğiniz bu kitapta, tüm dikkatime rağmen gözden kaçan hatalar ve eksiklikler olabilir. Bu anlamda, yeni baskılarda değerlendirilmek üzere, “eleştiri”, soru ve tavsiyeleriniz kitaba yön vererek katkı sağlayacak ve şahsımın en büyük destekçisi olacaktır.

Elektronik ve bilgisayar uçsuz bucaksız, çok zevkli bir dünya. Kitapta yer alan uygulamaları gerçekleştirdikçe zevk alacağınızı, bunu yaparken de bilgisayar bilimleri ve uygulamaları hakkındaki bilgi ve pratiğinizin artacağını umuyorum.

Kitabın okurlarından beklentim; “Bilginin mutlak sahibi yoktur.” düşüncesiyle paylaşarak, hem kendi hem de diğerlerinin zenginliğini ve birikimini artırmasıdır. Diğerlerinin birikimlerinden yararlanma fırsatının olmadığı, her birimizin yeniden keşfetmek zorunda olduğu, herkesten yalıtılmış bir öğrenme ortamında ürettiğimiz/edindiğimiz tek kullanımlık bilginin yerine, paylaşarak ve birlikte öğrenerek büyüyebilir ve gelişebiliriz. Kendim de dâhil çoğu kişinin öğrendiklerinin büyük kısmını başkalarının paylaşımları ve üretimleri sayesinde elde ettiği günümüz çağında; bilginin mutlak sahibinin olmadığını, paylaştıkça çoğalabileceği düşüncesine inanmanızı diliyorum. Ülkemin insanların paylaşarak bir adım daha ileri gittiğini, harika şeyler başarabildiğini görebilmek benim için en büyük tatmin ve mutluluk olacaktır.

Günümüzde çokça duyduğunuz ve Raspberry Pi ile karşılaştırılan/karıştırılan Arduino’dan da bahsetmekte fayda görüyorum. Arduino, üzerinde aynı anda sadece tek bir program çalıştırabilen, herhangi bir işletim sistemine sahip olmayan gerçek zamanlı uygulamalar geliştirmek için üretilmiş bir geliştirme kartıdır. Amaca yönelik donanım yapısı ve kararlı çalışması onu bazı durumlarda Raspberry Pi’a alternatif yapar. Seride, Arduino ile Raspberry Pi’ın birlikte çalıştığı ve bu farkın açıkça ortaya koyulduğu uygulamalar bulacaksınız.

Günümüzde direnç, kondansatör, transistör ve mikro denetleyici gibi malzemeler kullanılarak tasarlanan devreler yerini işletim sistemi yüklenebilen ve açık kaynak yazılım geleneğinden güç alan tek kart bilgisayarlara bırakmaya başlamıştır. Artık işletim sistemi ve programlamanın ön planda olduğu devre tasarımları, giriş/çıkış (GPIO) pin'leri programlanarak gerçekleştirilebiliyor. Bu anlamda, Arduino ve Raspberry Pi gibi donanımların modüler yapısı ve hazır kodlar/şemalar ile kolayca işlevsellik kazandırılabilmesi de çok güzel. Özellikle açık kaynak projeler sayesinde çoğu kişi inanılmaz sayılabilecek projeleri, çok kısa sürelerde hayata geçirip çalıştırabiliyor. Fakat bunun bir de kötü yanı var. Bütün bu kolaylıklar, bu konuda uğraş verenleri elektronğin temellerinden yalıtarak kurdukları elektronik sistemin alt yapısını ve temel kurallarını görmelerini ve özümsemelerini engelleyebiliyor. Kitap da anlatılan hemen her konuda bu dezavantajı gözetmeye çalıştım ve mümkün olduğu ölçüde konunun prensiplerine yer vermeye çalıştım.

Umuyorum ki; amatör bir ruhla yazdığım, yazarken de yeni şeyler öğrenme fırsatı bulduğum Raspberry Pi serisi, sizler için iyi bir başlangıç olur ve yaratıcılığınızı teşvik eder. Kuşkusuz, üreten bir toplum olma yolunda önemli araçlar olan elektronik ve yazılım geleceğimiz için mükemmel bir yatırım olacaktır. Kitabın, ülkemizin geleceği olan çocuklarımızın yetişmesinde ve bilgiye erişiminin kolaylaştırılması adına fayda getirmesi temennisiyle.

Özgür Koca  
2020

## Kitabı Nasıl Okumalısınız

Kitabın biçimsel özelliklerinden bahsetmeden önce size tavsiye niteliğinde olabilecek bir yaklaşımdan bahsetmek istiyorum. Okumakta olduğunuz Raspberry Pi kitabının iki ana temasını oluşturan elektronik ve Linux, yeterli bilgi birikimi oluştuktan sonra yaratıcılığı ön plana çıkaran iki kardeş disiplindir. Bilgi ekonomisinin en önemli üretim kaynağı olan yaratıcılık, sürekli acele ederek ya da belli bir mesai kavramı içerisinde çalışarak gerçekleşemez. Bu uğraşlarınıza ayıracağınız zaman yeterince uzun ve rahat olmalı ki kavramlar arasındaki bağlantıları doğru şekilde kurabilesiniz. Diğer taraftan, İlginç şeyler üretmek ve bireysel yaratıcılığı ortaya çıkarmak için meraklı olmak da gerekli şartlardan biridir. Birbirinden farklı çok sayıda konunun ele alındığı bu kitapta, sizin de aklınızdaki birçok soruya cevap bulabileceğinizi düşünüyorum. Kitabı okurken kendinizi sınırlandırmayın, kendinizi serbest zamanınızın eline teslim edin ve böylece yaratıcılık ritmi için vaktiniz olsun.

Her bölümün girişinde, ilgili bölümün size hitap edip etmediğine karar verebilmeniz için o bölümün genel kapsamı hakkında kısa bir bilgi verilmiştir. Belli bir anahtar kelime üzerinden ilgili konu başlığına ulaşmak için ise kitabın sonuna anahtar kelime listesi eklenmiştir.

Kitap boyunca ev dizini (~) olarak tabir edilen disk konumu her zaman `/home/pi`'dir. Sisteme bir program kurmadan önce mutlaka Raspberry Pi'ı güncellemenizdir. Bazı uygulamaların başarıyla sonuca ulaşabilmesi için bu adım, hatırlatma maksadıyla özellikle vurgulanmıştır. Program kurulumundan önce Raspberry Pi'ı güncellemenizi alışkanlık haline getirmenizi tavsiye ederim.

Tavsiye edeceğim bir başka konu da; bir programın orijinal yapılandırma dosyası üzerinde değişiklik yapmadan önce özgün halinin bir yedeğini/kopyasını oluşturmanızdır. Örneğin `settings.conf.1`, `settings.conf.2` gibi. Kitaptaki tüm kaynak kodlara GitHub sayfamdan ulaşabilirsiniz. Fakat yine de bu kodları yeniden yazmanızı tavsiye ederim. Yazmak, zihninizin koda aşına olmasını sağlayacaktır. Diğer taraftan, kitaptaki program ve kodların değişen Raspberry Pi sistemi ile uyumlu güncel bir sürümü de bulunabilir. Bu konuya da dikkat etmenizi isterim.

Kitabın biçimsel kurallarından bahsetmek gerekirse; Kitapta bazı kelimelerin veya ifadelerin farklı bir biçimde yazıldığını göreceksiniz. Bunun birçok nedeni vardır. Nedenlerden ilki, bunların büyük küçük harf duyarlılığı olan ve olduğu gibi kullanılması gereken özel ve orijinal kelimeler olduğudur. Yani, bu kelimeler seçimlik değildir. Bir standardın ya da sahipli bir yazılımın/bilginin sahibi tarafından tercih edilen değişmez isimleridir. Bir dosya patikası ya da dosya adından bahsedilirken de aynı biçim *bu sefer eşik* olarak kullanılmıştır. Bu biçim ile sunulan bilgi de seçimlik değildir, uygulamalarınızda tıpkı kitapta yazıldığı şekilde kullanılması/uygulanması gerekir.

Bazı donanım ve yazılım konularında da **metnin kalın harfler** ile yazıldığını görebilirsiniz. Bunlar ilgili hak sahiplerinin değiştirilemez olarak paylaşılan orijinal ürün/kavram isimleri olabileceği gibi özel isimler ya da görsel bir arabirimin tarif edilen kısımları olabilir.

Konularda yeri geldikçe kutu içerisine alınan hatırlatma bilgilerini göreceksiniz. Bunlar doğrudan konunun uygulanışı ile ilişkili olmamakla birlikte, konuyla alakalı olarak faydalı olduğunu düşündüğüm, ek bilgi veya hatırlatmalar olarak düşünülebilir.

Belli bir işlevin işlem basamakları ya da uygulanma sırasından bahsederken de dikkat çekmesi amacıyla **kalın** veya **kalın eşik** yazı kullandım.

Komut konsolu ekran görüntüleri paylaşılırken kitabın sayfa sayısını artırmamak için ekran görüntülerinin önemsiz olabilecek kısımları kırpılmıştır. Kırpılan satırlar ise [...] gösterimi ile ifade edilmiştir.

Kitaptaki iki boyutlu grafiklerin oluşturulmasında **Fritzing** ve **Tinkercad** ve **Proteus Suite** yazılımı kullanılmıştır. Grafiklerin düzenlenmesi için **Gimp**, yazımı için de **Libre Office** kullanılmıştır.

Bazı durumlarda zaman ilerledikçe, kitap içerisinde aktarılan donanımsal ve yazılımsal konularda yer verilen araçların sürüm numaraları bazen kritik öneme sahip olabilir. Uygulamalarınızı yaparken başarılı sonuçlara

ulaşamadığınız takdirde kullandığınızın donanım/yazılımın sürümüne uygun yeni bir araştırma yapmanız gerekebilir. Aksi takdirde olası değişikliklerin geçerli olmadığı kitaptaki talimatlar sonuç vermeyebilir. Örneğin yakın tarihlerde */etc/interfaces* dosyasının yerini *dhcpcd.conf* almıştır. Bu amaçla, okumakta olduğunuz bu kitap ile ilgili forumu takip etmenizi tavsiye ederim.

Kitap içinde yer alan konular hakkındaki sorularınızı, eleştirilerinizi ve önerilerinizi [tiny.cc/rpi\\_kitap\\_forum](http://tiny.cc/rpi_kitap_forum) web adresindeki forumdan bana yazabilirsiniz. Kitapta yeri geldikçe paylaştığım kaynak kodları ise <https://github.com/enseitankado> adresindeki GitHub depomdan temin edebilirsiniz. İyi okumalar.

# İÇİNDEKİLER

<b>1 BÖLÜM 1: RASPBERRY PI'A GİRİŞ</b>	<b>1</b>
1.1 - Raspberry Pi Nedir?	3
1.2 - Raspberry Pi ile Neler Yapabilirsiniz?	3
1.3 - Raspberry Pi Vakfı	4
1.4 - İşletim Sistemi ve Linux?	5
1.5 - GNU Linux ve GNU felsefesi	7
1.6 - Neden Linux?	8
1.7 - Türkiye Linux Kullanıcıları Derneği (LKD)	9
1.8 - Raspberry Pi Modelleri ve Satın Alma	10
1.8.1 - Raspberry Pi Model A	10
1.8.2 - Raspberry Pi Model B	11
1.8.3 - Raspberry Pi Zero	12
1.8.4 - Raspberry Pi Compute Modul (CM)	13
1.8.5 - Raspberry Pi'ı nasıl temin edebilirim?	15
1.9 - Raspberry Pi Çevre Birimleri	16
1.9.1 - Enerji Besleyiciler	16
1.9.1.1 - USB port'u ile beslemek	18
1.9.1.2 - USB Hub'ı ile beslemek	18
1.9.1.3 - Lityum batarya ile beslemek	19
1.9.1.4 - Güneş paneli ile beslemek	19
1.9.1.5 - ATX Güç kaynağı ile beslemek	19
1.9.1.6 - PoE (Power over Ethernet) ile beslemek	20
1.9.1.7 - Raspberry Pi'ı GPIO üzerinden Beslemek	21
1.9.2 - Micro SD Kart	24
1.9.3 - Micro SD Kart Okuyucu	26
1.9.4 - HDMI kablo ve dönüştürücü	27
1.9.5 - Zero'ya Özel Donanımlar	27

1.9.6 - Kablosuz Ağ Adaptörleri	29
<b>1.10 - Raspberry Pi Eklentileri (GPIO HATS)</b>	<b>30</b>
1.10.1 - MoPi (Mobile Power for Pi) eklentisi	30
1.10.2 - BrickPi	31
1.10.3 - ArduiPi	32
1.10.4 - HiFiBerry	32
1.10.5 - Servo PWM Pi	33
1.10.6 - TV Hat	33
<b>1.11 - Raspberry Pi İşletim Sistemleri</b>	<b>33</b>
1.11.1 - Raspbian (Raspberry Pi'in resmi dağıtımı)	35
1.11.2 - Minibian dağıtımı	35
1.11.3 - Dietpi dağıtımı	35
1.11.4 - Ubuntu MATE dağıtımı	35
1.11.5 - Pidora Linux dağıtımı	36
1.11.6 - RiscOS Pi dağıtımı	36
1.11.7 - PardusARM dağıtımı	36
1.11.8 - Chromium OS	37
1.11.9 - Retro Pie	37
1.11.10 - Windows 10 IoT Core	37
1.11.11 - Android Dağıtımı	37
1.11.12 - Kali Linux dağıtımı	38
1.11.13 - Linutop Linux dağıtımı	38
1.11.14 - Sarpi Linux Dağıtımı	38
1.11.15 - VOLUMIO Linux dağıtımı ve donanımı	39
1.11.16 - LibreELEC dağıtımı	39
1.11.17 - Diğer Dağıtımlar	39
<b>1.12 - Raspberry Pi Kaynakları</b>	<b>40</b>
<b>1.13 - Bu Bölümde Neler Öğrendik?</b>	<b>41</b>
<b>1.14 - Çalışma Soruları</b>	<b>42</b>
<b>2 BÖLÜM 2: İŞLETİM SİSTEMİNİ YÜKLEMEK VE AYARLAMAK</b>	<b>45</b>
<b>2.1 - İşletim Sisteminin Yüklenmesi</b>	<b>47</b>
2.1.1 - Raspberry Pi Imager kurulum yardımcısı hakkında	47
2.1.2 - Raspberry Pi için alternatif kurulum araçları	48
2.1.3 - Raspberry Pi Imager ile kurulumun gerçekleştirilmesi	50
<b>2.2 - Monitörsüz (Headless) Kurulum</b>	<b>52</b>
2.2.1 - İşletim sisteminin SD karta yazılması	53
2.2.2 - Açılış komut dosyasının düzenlenmesi	54
2.2.3 - Kablosuz ağ bağlantısının yapılması	54
2.2.4 - SD kart üzerinden SSH servisinin aktifleştirilmesi	55
2.2.5 - Raspberry Pi'in başlatılması ve ağ bağlantısının sınanması	56
<b>2.3 - Monitörsüz (Headless) Kurulumdan Sonraki İlk İşlemler</b>	<b>56</b>
2.3.1 - Raspberry Pi'in parolasını değiştirmek	56
2.3.2 - SSH Servisini Kapatmak veya Açmak	57

2.3.3 - Dosya sistemini genişletmek	57
2.3.4 - Bölge, Dil ve Tarih ayarlarını yapmak	58
2.3.5 - Grafik işlem bellek miktarını ayarlamak	59
2.3.6 - Raspberry Pi'in ağda görünen adını ayarlamak	60
<b>2.4 - Grafik Kullanıcı Arabirimini Kurmak</b>	<b>60</b>
2.4.1 - xOrg görüntü sunucusunun kurulumu	61
2.4.2 - xinit pencere sistemi ön yükleyicisinin kurulumu	61
2.4.3 - PIXEL masaüstü ortamının kurulumu	62
2.4.4 - Grafik kullanıcı arabiriminin başlatılması	62
<b>2.5 - Grafik Kurulumdan Sonraki İlk İşlemler</b>	<b>62</b>
2.5.1 - Yerel dil, saat ve klavyenin ayarlarını yapmak	63
2.5.2 - Sistem ayarlarını yapmak	64
2.5.3 - Ağ servislerini ve çekirdek modüllerini etkinleştirmek	65
2.5.4 - IP yapılandırmasını gerçekleştirmek	66
<b>2.6 - Raspberry Pi'a Bağlanmak (Konsol Bağlantısı)</b>	<b>67</b>
2.6.1 - IP Adresini Tespit Etmek	67
2.6.1.1 - Yöntem-1: local üst alan adını kullanarak IP adresini öğrenmek	68
2.6.1.2 - Yöntem-2: Modemin yönetim panelinden IP adreslerini listeletmek	68
2.6.1.3 - Yöntem-3: hostname komutu ile IP adresini öğrenmek	68
2.6.1.4 - Yöntem-4: arp-scan ile IP adresini öğrenmek	68
2.6.1.5 - Yöntem-5: netdiscover aracı ile ağı taratmak	69
2.6.1.6 - Yöntem-6: arp-scanet programı ile ağı taramak	69
2.6.1.7 - Yöntem-7: Advanced IP Scanner ile ağı taramak	70
2.6.1.8 - Yöntem-8: Android uygulaması Fing ile ağı taratmak	71
2.6.2 - Raspberry Pi'a SSH ile Bağlanmak	71
2.6.3 - Ağ arabirim kartının adını öğrenmek	73
2.6.4 - IP Yapılandırmasını Elle (Manual) Yapmak	74
2.6.5 - Raspberry Pi'ı İnternete Bağlamak	76
2.6.6 - Fazladan DNS Sunucu Adresi Tanımlamak	77
<b>2.7 - Raspberry Pi'ı Güncelleştirmek</b>	<b>78</b>
<b>2.8 - Raspberry Pi'ı Otomatik Güncelleştirmek</b>	<b>79</b>
<b>2.9 - Gereksiz Servisleri Açılıştan Kaldırmak</b>	<b>81</b>
2.9.1 - systemctl aracı ile açılış servislerini ayarlamak	81
2.9.2 - rcconf aracı ile açılış servislerini ayarlamak	81
<b>2.10 - Uzak Bilgisayardan Dosya Kopyalamak</b>	<b>82</b>
<b>2.11 - Bu Bölümde Neler Öğrendik?</b>	<b>83</b>
<b>2.12 - Çalışma Soruları</b>	<b>84</b>

## **3 BÖLÜM 3: LINUX KOMUT KABUĞU VE TEMEL KOMUTLAR** **85**

<b>3.1 - Linux dosya sistemi ve dizinler</b>	<b>87</b>
3.1.1 - Özel aygıt dosyaları	88
3.1.1.1 - /dev/null	88
3.1.1.2 - /dev/zero	88
3.1.1.3 - /dev/random	89

<b>3.2 - Komut kabuğu</b>	<b>89</b>
<b>3.3 - stdout ve stderr çıktılarının yönlendirilmesi</b>	<b>90</b>
3.3.1 - Özel karakter ve işleçler	91
<b>3.4 - bash komut kabuğu ile betik yazmak</b>	<b>92</b>
<b>3.5 - Linux komutları</b>	<b>93</b>
3.5.1 - ls komutu ile dosya ve dizinleri listelemek	94
3.5.2 - cd komutu ile dizin değiştirmek	95
3.5.3 - mkdir komutu ile dizin yaratmak	96
3.5.4 - pwd komutu	96
3.5.5 - touch komutu ile dosya yaratmak	97
3.5.6 - cat komutu ile dosya görüntülemek	97
3.5.7 - tail komutu ile dosya içeriğini görüntülemek	98
3.5.8 - head komutu ile dosya içeriğini görüntülemek	98
3.5.9 - grep komutu ile metin filtrelemek	99
3.5.10 - cp komutu ile dosya/dizin kopyalamak	99
3.5.11 - mv komutu ile dosya/dizin taşımak	100
3.5.12 - rm komutu ile dosya/dizin silmek	100
3.5.13 - ln komutu ile hard link ve soft link yaratmak	100
3.5.14 - find aracı ile dosya araması yapmak	102
3.5.15 - whereis komutu	105
3.5.16 - locate komutu	106
3.5.17 - which komutu	106
3.5.18 - df komutu	106
3.5.19 - du aracı ile disk kullanım durumunu listelemek	107
3.5.20 - scp komutu ile ağ üzerinden güvenli dosya kopyalama	108
3.5.21 - ps (process status) komutu ile işlemleri listelemek	109
3.5.22 - kill komutu	110
3.5.23 - killall ve pkill komutları	111
3.5.24 - jobs, bg (background) ve fg (foreground) komutları	111
3.5.25 - mount komutu ile dosya sistemlerini bağlamak	112
3.5.26 - chmod komutu ile erişim izinlerini ayarlamak	113
3.5.26.1 - Erişim izinlerini onluk gösterimle tanımlamak	115
3.5.26.2 - suid, guid izinleri	115
3.5.26.3 - sticky (t) izni	116
3.5.26.4 - chmod için kullanışlı seçenekler	117
3.5.27 - chown ve chgrp ile dosya/dizinlerin sahibini tanımlamak	117
3.5.28 - su aracı ile kullanıcı değiştirmek	118
3.5.29 - sudo aracı ile yetki yükseltmek	118
3.5.30 - date komutu ve tarih/saat işlemleri	120
3.5.30.1 - adduser, deluser ve passwd komutları ile kullanıcı hesabı işlemleri	121
3.5.30.2 - kullanıcı hesabı eklemek	121
3.5.30.3 - kullanıcı hesabı silmek	123
3.5.30.4 - Kullanıcı hesabının parolasını değiştirmek	123
3.5.31 - bilgi ve yardım komutları	124
3.5.31.1 - man (manual) aracı ile kullanım kılavuzlarını görüntülemek	124

3.5.31.2 - help (yardım) komutu	126
3.5.31.3 - apropos aracı	127
3.5.31.4 - whatis aracı	127
<b>3.6 - Bu Bölümde Neler Öğrendik?</b>	<b>127</b>
<b>3.7 - Çalışma Soruları</b>	<b>128</b>
 <b>4 BÖLÜM 4: İŞLETİM SİSTEMİNİ KULLANMAK</b>	 <b>131</b>
<b>4.1 - Hangi Linux Dağıtımını Kullandığınızı Öğrenin</b>	<b>133</b>
<b>4.2 - Hangi Linux Çekirdeğini Kullandığınızı Öğrenin</b>	<b>134</b>
<b>4.3 - Paket İşlemleri</b>	<b>134</b>
4.3.1 - Paketleri yüklemek	135
4.3.2 - Paketleri güncellemek	137
4.3.3 - Paketleri sistemden kaldırmak	137
4.3.4 - Paketleri listelemek ve araştırmak	138
4.3.5 - Grafik ortamda paket işlemleri	140
<b>4.4 - Cron ile Görevleri Zamanlamak</b>	<b>141</b>
4.4.1 - Grafik ortamda görevleri zamanlamak	143
4.4.2 - Zamanlanmış görevlerde hata ayıklamak	144
<b>4.5 - SystemD Sistem Yükleyicisi ve Yöneticisi</b>	<b>146</b>
4.5.1 - SystemD Çalışma Seviyeleri (Run levels)	147
4.5.2 - Raspberry Pi'in çalışma seviyesini değiştirmek	149
4.5.3 - Raspberry Pi'in açılış kipini değiştirmek	149
4.5.4 - Servisleri listelemek	150
4.5.5 - Servislerin bağımlılıklarını listelemek	151
4.5.6 - Servisleri başlatmak ve durdurmak	152
4.5.7 - Servislerin açılışta (boot) otomatik başlatılmasını sağlamak	153
4.5.8 - Servisleri maskeleyen	153
4.5.9 - Yeni bir SystemD servisi oluşturmak	153
4.5.10 - SystemD servisini tamamen silmek	154
<b>4.6 - Raspberry Pi'a Firefox Web Tarayıcısını Yüklemek</b>	<b>155</b>
<b>4.7 - SD Kartı Yedeklemek</b>	<b>155</b>
4.7.1 - SD kartı grafik masaüstü ortamında yedeklemek	155
4.7.2 - SD kartı terminal ortamında yedeklemek	156
4.7.3 - SD kartı Windows ortamında yedeklemek	157
4.7.4 - SD kartı Linux ortamında bağlamak	158
4.7.5 - SD kartı Windows ortamında bağlamak	159
4.7.6 - Disk Kalıbını Harici Olarak Bağlamak	160
4.7.7 - Dosyaların Bütünlüğünü Doğrulamak	161
<b>4.8 - USB Flash Bellekler ile Çalışmak</b>	<b>162</b>
4.8.1 - USB flash belleğin dosya sistemini düzenlemek	163
4.8.2 - USB flash bellek üzerinde disk bölümü oluşturmak	165
4.8.3 - USB flash bellek üzerindeki disk bölümü biçimlendirmek	167
4.8.4 - USB flaş belleği Linux ortamında bağlamak	168
<b>4.9 - USB Tethering ile Raspberry Pi'ı İnternete Bağlamak</b>	<b>168</b>

<b>4.10 - Açılışta Otomatik Olarak Program Çalıştırmak</b>	<b>169</b>
4.10.1 - rc.local yöntemi	169
4.10.2 - .bashrc yöntemi	170
4.10.3 - crontab yöntemi	170
<b>4.11 - Programları Servis Olarak Çalıştırmak</b>	<b>170</b>
<b>4.12 - Uzak Masaüstü Bağlantısı Kurmak</b>	<b>171</b>
4.12.1 - TeamViewer	171
4.12.2 - XRDP	172
4.12.3 - VNC	173
<b>4.13 - Raspberry Pi'ı NAS (Network Attached Storage) 'a Dönüştürün</b>	<b>174</b>
4.13.1 - OMV'ın ağ yapılandırmasını gerçekleştirmek	177
4.13.2 - OMV'ın varsayılan parolalarını değiştirmek	178
4.13.3 - OMV'da disklerin bağlanması ve bölümlerin oluşturulması	178
4.13.4 - OMV'da kullanıcı hesabının ve disk paylaşımının oluşturulması	178
4.13.5 - Raspbian ve OMV'ın uyumsuzluğu hakkında	179
<b>4.14 - Bu Bölümde Neler Öğrendik?</b>	<b>180</b>
<b>4.15 - Çalışma Soruları</b>	<b>180</b>

## **5 BÖLÜM 5: RASPBERRY PI DONANIMI** **182**

---

<b>5.1 - Raspberry Pi Donanımı</b>	<b>183</b>
5.1.1 - BCM Sistem Çipi ve SoC (System on a Chip) Kavramı	185
5.1.2 - USB Hub'ı	188
5.1.3 - RAM	189
5.1.4 - CSI (Seri Kamera Arabirimi) konnektörü	190
5.1.5 - DSI (Seri Görüntü Arabirimi) Konnektörü	190
5.1.6 - Wireless	191
5.1.7 - Boot EEPROM (Raspberry Pi 4)	192
<b>5.2 - Donanım Özelliklerini Görüntülemek</b>	<b>193</b>
5.2.1 - vcgencmd aracı ile sistem çipini sorgulamak	193
5.2.1.1 - Hangi Firmware'i kullandığınızı öğrenin	193
5.2.1.2 - BCMxxxx alt birimlerinin çalışma frekanslarını görüntülemek	194
5.2.1.3 - Çekirdek çalışma voltajının görüntülenmesi	195
5.2.1.4 - Çekirdek sıcaklığını görüntülemek	195
5.2.1.5 - Bellek miktarını görüntülemek	196
5.2.1.6 - Donanımsal kod çözücüleri (codec) görüntülemek	197
5.2.1.7 - İşlemci darboğazlarını tespit etmek	197
5.2.1.8 - Monitörü Açıp/Kapatmak	198
5.2.2 - Device-tree ile sistem bilgilerini görüntülemek	198
5.2.2.1 - Raspberry Pi bilgisayarının modelini öğrenmek	199
5.2.3 - İşlemci hakkındaki bilgileri görüntülemek	200
5.2.4 - Ölçeklenebilir İşlemci saat frekansı kipi	202
5.2.5 - Bellek kullanım miktarını görüntülemek ve yorumlamak	203
5.2.6 - USB aygıtlar hakkında bilgi edinmek	204
5.2.7 - Disk ve Bölüm Yapısını Analiz Etmek	204

5.2.8 - SD kartın seri numarasını görüntülemek	206
5.2.9 - Donanım yapılandırmasını listelemek	207
5.2.10 - Ekran ve ekran çözünürlüğü	208
<b>5.3 - PCB Sınama Noktalarını Kullanmak</b>	<b>209</b>
<b>5.4 - Raspberry Pi'ın Açılış (Boot) Süreci</b>	<b>211</b>
<b>5.5 - Durum LED'leri</b>	<b>212</b>
<b>5.6 - Güç Tasarrufu Yapmak</b>	<b>213</b>
5.6.1 - Taşınabilir harici güç kaynakları	215
5.6.2 - Besleme kaynağının enerji kapasitesini arttırmak	217
5.6.3 - Raspberry Pi'ın EEPROM'unu güncelleştirmek	219
5.6.4 - İşlemci saat frekansını düşürmek	220
5.6.5 - Kullanılan işlemci çekirdeği sayısını düşürmek	220
5.6.6 - Grafik kipini kapatmak	221
5.6.7 - Arka plan servislerini kapatmak	221
5.6.8 - USB HUB'ının enerjisini kesmek	221
5.6.9 - HDMI sürücüsünün enerjisini kesmek	223
5.6.10 - Wireless ve Bluetooth'un enerjisini kesmek	223
5.6.11 - USB aygıtlarını sadeleştirmek	224
5.6.12 - Donanım arayüzlerini devre dışı bırakmak	224
5.6.13 - Durum LED'lerini devre dışı bırakmak	224
<b>5.7 - Bu Bölümde Neler Öğrendik?</b>	<b>225</b>
<b>5.8 - Çalışma Soruları</b>	<b>225</b>
 <b>6 BÖLÜM 6: RASPBERRY PI VE KABLOSUZ AĞLAR</b>	 <b>227</b>
<b>6.1 - Dâhili Kablosuz Ağ Arabirimi ile Ağa/İnternete Bağlanmak</b>	<b>228</b>
<b>6.2 - Harici Kablosuz Ağ Arabirimi ile Ağa/İnternete Bağlanmak</b>	<b>229</b>
<b>6.3 - Raspberry Pi'ın Kablosuz Ağ Bağlantısını Otomatik Olarak Yenilemek</b>	<b>231</b>
<b>6.4 - Kullanışlı Kablosuz Ağ Komutları</b>	<b>232</b>
6.4.1 - Kablosuz ağ arabiriminin bilgilerini görüntülemek	233
6.4.2 - Kablosuz ağ arabiriminin çalışma frekans aralığını listelemek	233
6.4.3 - Kablosuz ağ arabiriminin desteklediği kimlik doğrulama yöntemlerini listelemek	234
6.4.4 - Kablosuz ağ erişim noktalarını listelemek	234
6.4.5 - Kablosuz ağ arabiriminin radyo gücünü ayarlamak	235
6.4.6 - Kablosuz ağ arabiriminin hızını sınırlamak	235
6.4.7 - Kablosuz ağ arabirimini monitör etmek	235
<b>6.5 - Kablosuz Ağ Cihazlarını Verimli Şekilde Konumlandırmak</b>	<b>236</b>
<b>6.6 - Raspberry Pi'ı Bir Kablosuz Ağ Erişim Noktasına Dönüştürmek</b>	<b>236</b>
6.6.1 - systemd-networkd servisinin etkinleştirilmesi	237
6.6.2 - wpa_supplicant'ı kablosuz erişim noktası olarak yapılandırmak	238
6.6.3 - wlan0 arayüzünün yapılandırılması	238
6.6.4 - eth0 arayüzünün yapılandırılması	239
6.6.5 - wlan0 ile eth0 arasında NAT yapılandırmak	239
6.6.6 - yeniden başlatma ve sorun giderme	239

6.6.7 - erişim noktasına bağlı istemcileri listelemek	240
6.6.8 - örnek bir kablosuz ağ yapılandırması	241
<b>6.7 - Bu Bölümde Neler Öğrendik?</b>	<b>242</b>
<b>6.8 - Çalışma Soruları</b>	<b>242</b>
<b>7 BÖLÜM 7: RASPBERRY PI VE ELEKTRONİK</b>	<b>245</b>
<b>7.1 - Temel Elektrik Kanunları</b>	<b>247</b>
7.1.1 - Akım kavramı	248
7.1.2 - Doğru Akım ve Alternatif Akım	250
7.1.3 - Volt kavramı (Potansiyel Fark)	251
7.1.4 - Direnç kavramı (OHM Kanunu)	253
7.1.5 - Güç ve enerji	255
<b>7.2 - Temel Elektronik Bileşenler</b>	<b>257</b>
7.2.1 - AVOMetreler (Multimetre)	258
7.2.1.1 - Analog avometreler	259
7.2.1.2 - Dijital avometreler	259
7.2.2 - Dirençler	262
7.2.2.1 - Direnç değerlerinin okunması	263
7.2.2.2 - Beş ve altı renk bantlı dirençler	264
7.2.2.3 - Renk tolerans bandı	265
7.2.2.4 - Dirençleri gerilim bölücü olarak kullanmak	265
7.2.3 - Diyotlar	266
7.2.4 - Led Diyotlar	268
7.2.5 - Transistörler (BJT)	270
7.2.6 - MOSFET'ler	273
7.2.6.1 - MOSFET ile akım kontrolü	274
7.2.6.2 - Malzeme yapısı ve üretim şekillerine göre MOSFET çeşitleri	275
7.2.6.3 - E-MOSFET'ler (Enhancement)	276
7.2.6.4 - D-MOSFET'LER (Deplation)	277
7.2.6.5 - MOSFET seçimi ve veri sayfalarının okunması	279
7.2.7 - Kondansatörler	280
7.2.7.1 - Kondansatörlerin kuplaj amacıyla kullanılması	281
7.2.7.2 - Kondansatörlerin dekulplaj amacıyla kullanılması	282
7.2.7.3 - Kondansatörlerin doğrulma amacıyla kullanılması	283
7.2.7.4 - Raspberry Pi ve Kondansatörler	283
7.2.7.5 - Kondansatör Arızaları	283
7.2.7.6 - Arızalı kondansatörleri tespit etmek	284
7.2.8 - Röleler	285
7.2.8.1 - Röle sürücü kartlar	285
7.2.8.2 - Rölelerin güvenilirliği	286
7.2.8.3 - Rölenin MOSFET ile sürülmesi	289
7.2.9 - Butonlar ve Anahtarlar	291
7.2.9.1 - Buton gürültüsünü bastırmak	292
7.2.10 - Breadboard ve atlatma kabloları	293

<b>7.3 - ESD (Elektro Statik Deşarj) Önlemleri</b>	<b>295</b>
<b>7.4 - Neler Öğrendik?</b>	<b>297</b>
<b>7.5 - Çalışma Soruları</b>	<b>298</b>
 <b>8 BÖLÜM 8: GPIO PORT'LARI İLE KONTROL VE İLETİŞİM</b>	 <b>301</b>
<b>8.1 - Raspberry Pi'in GPIO Konnektörü</b>	<b>303</b>
8.1.1 - Raspberry Pi 1 Model B ve A/B GPIO konnektörü	303
8.1.2 - Raspberry Pi Model B/B+ GPIO konnektörü	303
5V pin'leri	305
3.3V pin'leri	305
Ground (Şase) pin'leri	305
UART pin'leri	305
I2C pin'leri	305
SPI pin'leri	305
PWM pin'leri	306
EEPROM pin'leri	306
8.1.3 - GPIO'nun elektriksel özellikleri	306
<b>8.2 - GPIO Pin Numaralandırması</b>	<b>308</b>
8.2.1 - GPIO/BCM numaralandırması	308
8.2.2 - Wiring Pi numaralandırması	309
8.2.3 - Header numaralandırması	309
<b>8.3 - GPIO Pull-up ve Pull-down Dirençleri</b>	<b>309</b>
8.3.1 - GPIO Pin'lerinin Güvenli Kullanımı	311
<b>8.4 - GPIO Pin'leri ve Kullanılması</b>	<b>313</b>
8.4.1 - UYGULAMA: /sys/class/gpio aracılığı ile GPIO port'larına yazmak	314
8.4.2 - UYGULAMA: /sys/class/gpio aracılığı ile GPIO port'larını okumak	315
8.4.3 - UYGULAMA: Python dili ile GPIO port'larını kontrol etmek	316
8.4.4 - UYGULAMA: Python dili ile GPIO pin'lerini okutmak	318
8.4.5 - UYGULAMA: Python ile 2x16 karakter LCD'nin kontrol edilmesi	319
8.4.6 - GPIO Akım Çıkış Kapasitesini Ayarlamak	324
<b>8.5 - Wiring Pi Kütüphanesi</b>	<b>326</b>
8.5.1 - UYGULAMA: gpio aracı ile LED yakıp söndürmek	328
8.5.2 - UYGULAMA: gpio aracı ile port'ları okutmak	329
8.5.3 - UYGULAMA: C Dili ile LED yakıp söndürmek	329
8.5.4 - UYGULAMA: C Dili ile butonu okutmak	330
8.5.5 - UYGULAMA: C Dili ile DHT-11 sıcaklık / nem sensörünü okumak	332
8.5.6 - UYGULAMA: C Dili ile LCD ekranın kontrol edilmesi	337
8.5.7 - UYGULAMA: PHP ile GPIO Pin'lerini Web'den Kontrol etmek	338
8.5.8 - UYGULAMA: PHP ile GPIO Pin'lerini Web'den Okutmak	340
<b>8.6 - UART port'u</b>	<b>341</b>
8.6.1 - UART Tamponu ve FIFO Mekanizması	344
8.6.2 - UART lojik seviye dönüştürücüler hakkında	345
8.6.3 - UART arabiriminin sınanması	346
8.6.4 - UYGULAMA: UART üzerinden iki Raspberry Pi'yi konuşturmak	347

8.6.5 - UYGULAMA: C Dili ile UART üzerinden veri göndermek	348
8.6.6 - Raspberry Pi ile Arduino programlamak	349
8.6.6.1 - Arduino geliştirme ortamını yüklemek ve kullanmak	350
8.6.6.2 - Arduino kartını programlamak	351
8.6.7 - Raspberry Pi ile Arduino'yu konuşturmak	353
8.6.7.1 - UYGULAMA: Arduino (USB)'dan Raspberry Pi'a veri gönderilmesi	354
8.6.7.2 - UYGULAMA: Raspberry Pi'dan Arduino (USB)'ya veri gönderilmesi	355
8.6.7.3 - UYGULAMA: Arduino'nun (USB) analog port'larının Raspberry Pi ile okunması	357
8.6.7.4 - UYGULAMA: Arduino ile Raspberry Pi'ı UART üzeinden konuşturmak	361
8.6.7.5 - UYGULAMA: UART terminal emülatörlerini kullanmak	362
8.6.7.6 - UYGULAMA: Web üzerinden UART ile etkileşime girmek	363
8.6.8 - Raspberry Pi'n komut konsolunu UART üzerinden kullanmak	365
8.6.8.1 - UART üzerinden seri konsol özelliğinin etkinleştirilmesi	366
8.6.8.2 - USB to Serial adaptörünün GPIO konektörüne bağlanması:	367
8.6.8.3 - USB to Serial adaptörünün Windows'a tanıtılması	368
8.6.8.4 - PuTTY ile terminal bağlantısının kurulması	369
<b>8.7 - I2C Port'u</b>	<b>370</b>
8.7.1 - I2C araçları ile I2C veri yolunu yönetmek	372
8.7.1.1 - i2cdetect aracı	372
8.7.1.2 - i2cdump aracı	373
8.7.1.3 - i2cget aracı	373
8.7.1.4 - i2cset aracı	373
8.7.1.5 - i2c veri yolu hızını değiştirmek	374
8.7.2 - UYGULAMA: Python dili ile BH1750 Lux sensörünü okumak	374
8.7.3 - UYGULAMA: C Dili ile BH1750 sensörünü okumak	376
8.7.4 - UYGULAMA: Python dili ile I2C LCD ekranı kontrol etmek	377
8.7.5 - UYGULAMA: C dili ile I2C LCD ekranı kontrol etmek	380
8.7.6 - UYGULAMA: Arduino ile I2C üzerinden haberleşmek	382
8.7.7 - UYGULAMA: Raspberry Pi'a RTC modülü eklemek	385
8.7.7.1 - TinyRTC modülü hakkında	387
8.7.7.2 - Linux sistem zamanı işlevleri	388
<b>8.8 - SPI Port'u</b>	<b>388</b>
8.8.1 - SPI arabirimini etkinleştirmek	392
8.8.2 - SPI port'unun veri tamponu boyutunu ayarlamak	393
8.8.3 - UYGULAMA: SPI port'unun çalışıp çalışmadığını test edelim	394
8.8.4 - UYGULAMA: Python dili ile SPI port'u üzerinden 74HC595 shift register'ını sürmek	394
8.8.5 - UYGULAMA: C Dili ile SPI port'unun kontrol edilmesi	397
8.8.6 - UYGULAMA: C Dili ile SPI port'unun kontrol edilmesi – 2	399
8.8.7 - UYGULAMA: SHM (Shared Memory) üzerinden SPI'ı kullanmak	401
<b>8.9 - PWM Sinyalleri ve PWM Port'u</b>	<b>402</b>
8.9.1 - Raspberry Pi'n PWM çözünürlüğü ve PWM modları	404
8.9.2 - Donanımsal PWM	405
8.9.2.1 - PWM.1 kanalını etkinleştirmek	406
8.9.2.2 - sysfs kullanarak donanımsal PWM sinyali üretmek	406
8.9.2.3 - WiringPi gpio aracı ile donanımsal PWM sinyali üretmek	409

8.9.2.4 - WiringPi C dili donanımsal PWM sinyali üretmek	410
8.9.3 - DMA (Direct Memory Access) zamanlamalı PWM ve pigpio	410
8.9.3.1 - pigpiod servisinin ağ yapılandırmasını gerçekleştirmek	412
8.9.3.2 - pigpiod servisi aracılığıyla donanımsal PWM sinyali üretmek	413
8.9.3.3 - pigpiod servisi aracılığıyla LED yakıp söndürmek	413
8.9.3.4 - pigpiod servisi ile DMA PWM sinyali üretmek	413
8.9.3.5 - pigpiod servisini ağ üzerinden kullanmak	416
8.9.3.6 - pigpio C arabirimi ile DMA üzerinden PWM sinyali oluşturma	417
8.9.3.7 - pigpio Python arabirimi ile donanımsal PWM sinyali oluşturma	419
8.9.3.8 - pigpio Python arabirimi ile DMA PWM sinyali oluşturma	419
8.9.3.9 - pigpio Python arabirimi ile servo motor kontrol etmek	420
8.9.4 - Yazılımsal PWM	424
8.9.4.1 - Python ile yazılımsal PWM oluşturmak	424
8.9.4.2 - C ile yazılımsal PWM oluşturmak	426
<b>8.10 - Raspberry Pi'ın Dış Dünya ile Arabirimlenmesi</b>	<b>426</b>
8.10.1 - Dekuplaj kondansatörlerinin kullanılması	427
8.10.2 - Sinyal giriş ve çıkışlarının tamponlanması	427
8.10.3 - Girişlerdeki kaymanın (floating) giderilmesi	428
8.10.4 - Kabloları kullanırken dikkat edilmesi gerekenler	428
<b>8.11 - Raspberry Pi'ı Lojik Analizöre Dönüştürün</b>	<b>429</b>
<b>8.12 - Raspberry Pi'ı ile EEPROM Programlamak</b>	<b>430</b>
8.12.1 - Serial EEPROM'ların programlanması	431
8.12.2 - I2C (Two Wire) EEPROM'ların programlanması	435
<b>8.13 - Neler Öğrendik?</b>	<b>435</b>
<b>8.14 - Çalışma Soruları</b>	<b>436</b>
 <b>9 BÖLÜM 9: NODE-RED İLE IOT UYGULAMALARI</b>	 <b>439</b>
<b>9.1 - Node-RED Nedir?</b>	<b>441</b>
<b>9.2 - Kurulum ve Ayarlar</b>	<b>444</b>
9.2.1 - Servis olarak çalıştırmak	445
9.2.2 - Güvenliğini Artırmak	445
9.2.2.1 - Kimlik bilgilerini şifrelemek	445
9.2.2.2 - Editör ve Admin API'nin güvenliği sağlamak	447
9.2.2.3 - Dashboard'un güvenliğini sağlamak	448
9.2.3 - Belleği artırmak	449
9.2.4 - Servis port numaralarını değiştirmek	449
9.2.5 - Birden fazla kopya çalıştırmak	450
<b>9.3 - Çalışma Alanı ve Akış Editörü</b>	<b>451</b>
<b>9.4 - Çevrimiçi Kütüphane</b>	<b>454</b>
<b>9.5 - Import ve Export</b>	<b>455</b>
<b>9.6 - Dashboard'u Yükleme ve Ayarlamak</b>	<b>456</b>
<b>9.7 - Mesajlaşma Sistemi</b>	<b>460</b>
<b>9.8 - Context'ler</b>	<b>463</b>

<b>9.9 - Temel Node'lar</b>	<b>465</b>
9.9.1 - inject node	465
9.9.2 - debug node	465
9.9.3 - function node	466
9.9.3.1 - fonksiyon yazmak	466
9.9.3.2 - çoklu akış için çıktı vermek	467
9.9.3.3 - çoklu mesajlar	468
9.9.3.4 - olayları kayıt altına almak	468
9.9.4 - change node	469
9.9.5 - switch node	470
9.9.6 - template node	471
<b>9.10 - Gömülü Olarak Kullanmak</b>	<b>473</b>
<b>9.11 - Hataları Yakalamak</b>	<b>474</b>
9.11.1 - Hataları izlemek	474
9.11.2 - Konsol günlüğü	475
9.11.3 - Yakalanabilir hatalar	476
9.11.4 - Yakalanamayan hatalar	480
9.11.5 - Yakalanamayan istisnalar	480
<b>9.12 - İlk Akışımızı Oluşturalım</b>	<b>481</b>
<b>9.13 - İkinci Akışımızı Oluşturalım</b>	<b>483</b>
<b>9.14 - UYGULAMA 1: Buton ile LED'in Kontrolü</b>	<b>486</b>
<b>9.15 - UYGULAMA 2: Dashboard Aracılığıyla Bir Röle'nin Kontrolü</b>	<b>487</b>
<b>9.16 - UYGULAMA 3: TTS ile Metni Sese Dönüştürmek</b>	<b>489</b>
<b>9.17 - UYGULAMA 4: Telegram Uygulamasına Bildirim Göndermek</b>	<b>490</b>
9.17.1 - Adım 1: RedBot'un yüklenmesi	491
9.17.2 - Adım 2: Yeni bir chat robotunun oluşturulması	492
9.17.3 - Adım 3: chatId değerinin elde edilmesi	493
9.17.4 - Adım 4: Chat robotuna mesaj göndermek	494
<b>9.18 - UYGULAMA 5: Telegram Uygulamasına GPIO Durumunu Göndermek</b>	<b>496</b>
<b>9.19 - UYGULAMA 6: Eposta Mesajı Göndermek</b>	<b>497</b>
<b>9.20 - UYGULAMA 7: DHT11/DHT22 Sıcaklık Sensörünü Okumak</b>	<b>499</b>
<b>9.21 - UYGULAMA 9: Sensör Değerlerini Veritabanına Kaydetmek</b>	<b>502</b>
<b>9.22 - UYGULAMA 8: Raspberry Pi İçin Sistem Monitörü Oluşturmak</b>	<b>505</b>
<b>9.23 - UYGULAMA 9: Hava Durumunu Görüntülemek</b>	<b>507</b>
<b>9.24 - UYGULAMA 10: Herhangi Bir Web İçeriğini Parsellemek</b>	<b>511</b>
<b>9.25 - Node-RED hakkında daha fazla kaynak</b>	<b>514</b>
<b>9.26 - Neler Öğrendik?</b>	<b>515</b>
<b>9.27 - Çalışma soruları?</b>	<b>516</b>
 <b>10 BÖLÜM 10: KAMERA MODÜLÜ</b>	 <b>519</b>
<b>10.1 - CSI Kamera Modülü ve Uygulamaları</b>	<b>521</b>
<b>10.2 - Raspberry Pi CSI Kamera Modülleri</b>	<b>522</b>

<b>10.3 - Diğer CSI Kamera Modülü Alternatifleri</b>	<b>523</b>
<b>10.4 - CSI Kamera Modülünün Bağlanması ve Etkinleştirilmesi</b>	<b>524</b>
<b>10.5 - CSI kamera Modülünün Sınanması</b>	<b>525</b>
<b>10.6 - CSI Kamera ile Fotoğraf Çekmek</b>	<b>525</b>
10.6.1 - Fotoğrafın çözünürlüğünü ve kalitesini ayarlamak	526
10.6.2 - Fotoğraf çekim seçeneklerini ayarlamak	526
10.6.3 - EXIF bilgisi eklemek	527
10.6.4 - Hızlandırılmış video (timelapse) kaydetmek	528
<b>10.7 - CSI Kamera ile HD Görüntü Kaydetmek</b>	<b>529</b>
<b>10.8 - CSI Kamera ile Ağ Üzerinden h.264 Görüntü Akışı Yapmak</b>	<b>529</b>
<b>10.9 - USB Web Kamerasını Kullanmak</b>	<b>531</b>
10.9.1 - USB web kamerasının teknik özelliklerini öğrenmek	532
10.9.2 - USB web kamerası ile resim kaydetmek	532
10.9.3 - USB web kamerası ile timelapse görüntüler kaydetmek	533
10.9.4 - Birden fazla USB webcam'i kullanmak	533
<b>10.10 - Kamera ile Ağ Üzerinden MJPEG Biçimli Görüntü Akışı Yapmak</b>	<b>534</b>
<b>10.11 - Motion Aracı ile Harekete Duyarlı Güvenlik Sistemi Kurmak</b>	<b>536</b>
10.11.1 - motion aracının kalibre edilmesi	538
10.11.2 - motion aracının desteklediği olaylar	539
10.11.3 - motion aracı ile resim kaydı	540
10.11.4 - motion aracı ile video kaydı	541
10.11.5 - mjpeg_streamer ve motion'ı açılışta başlatmak	542
10.11.6 - Motion'ın başlangıcındaki hatalı algılamaları bertaraf etmek	543
10.11.7 - UYGULAMA: motion aracı ile sesli alarm sireninin tetiklenmesi	544
10.11.8 - UYGULAMA: Birden fazla kamerayı motion ile kullanmak	545
<b>10.12 - Motion'ın Disk Alanı Kullanımını Sınırlandırmak</b>	<b>546</b>
<b>10.13 - RPCWI ile CSI Kamerayı Web Üzerinden İzlemek</b>	<b>547</b>
<b>10.14 - RPCWI ile CSI Kamerayı Paylaşmak</b>	<b>550</b>
<b>10.15 - MotionEyeOS ile Raspberry Pi'yi Güvenlik Kamerası Gözetim Çözümüne Dönüştürmek</b>	<b>551</b>
10.15.1 - MotionEyeOS'u yapılandırmak	552
10.15.2 - MotionEyeOS'a kamera eklemek	553
10.15.3 - MotionEyeOS ile kapsamlı bir güvenlik kamera sistemi oluşturma hakkında	558
10.15.4 - MotionEyeOS kayıt dosyalarına erişmek	559
<b>10.16 - Farklı Lokasyonlardan Kamerayı İzlemek</b>	<b>559</b>
10.16.1 - Mobil cihazlardan kamerayı izlemek	560
10.16.2 - Masaüstü bilgisayarlardan kamerayı izlemek	561
<b>10.17 - Kerberos.io Projesi ile Güvenlik Kamera Sistemi</b>	<b>562</b>
<b>10.18 - Neler Öğrendik?</b>	<b>562</b>
<b>10.19 - Çalışma Soruları</b>	<b>562</b>
 <b>11 BÖLÜM 11: SES İŞLEVLERİ</b>	 <b>565</b>
<b>11.1 - ALSA Mimarisi ve Ses İşlevleri</b>	<b>567</b>
<b>11.2 - Ses cihazlarını ayarlamak ve sınamak</b>	<b>568</b>

<b>11.3 - Sesi Wav Biçimiyle Kaydetmek</b>	<b>570</b>
<b>11.4 - Sesi Mp3 ve Ogg Biçimlerine Dönüştürmek</b>	<b>570</b>
<b>11.5 - Sesi MP3 Olarak Kaydetmek</b>	<b>571</b>
<b>11.6 - SoX (Sound eXchange) ile Kayıt Yapmak</b>	<b>572</b>
<b>11.7 - Mikrofonu Varsayılan Ses Çıkışına Yönlendirmek</b>	<b>572</b>
<b>11.8 - Sesi Sürekli Olarak Kaydetmek</b>	<b>573</b>
<b>11.9 - SoX ile Sese Efekt Ekleme</b>	<b>574</b>
<b>11.10 - Sadece Ortamda Ses Olduğunda Kayıt Yapmak</b>	<b>574</b>
<b>11.11 - Uzak bir ağ Konumundan Ses Aktarmak</b>	<b>576</b>
<b>11.12 - Raspberry Pi'ı Konuşturmak</b>	<b>577</b>
11.12.1 - espeak ile Raspberry Pi'ı konuşturmak	578
11.12.2 - Google ile Raspberry Pi'ı konuşturmak	579
<b>11.13 - İnternet Radyosu Kurmak</b>	<b>579</b>
11.13.1 - Icecast2 kurulumu	580
11.13.2 - Icecast2 yapılandırma ayarları	581
11.13.3 - Darkice kurulumu	582
11.13.4 - Oluşturulan ses akışını dinlemek	583
<b>11.14 - Raspberry Pi'ı FM Radyo Vericisine Dönüştürmek</b>	<b>584</b>
<b>11.15 - Neler Öğrendik?</b>	<b>587</b>
<b>11.16 - Çalışma Soruları</b>	<b>587</b>

## **12 BÖLÜM 12: SUNUCU SERVİSLERİ VE AĞ UYGULAMALARI** \_\_\_\_\_ **589**

<b>12.1 - Apache Web Sunucusunu Kurmak</b>	<b>591</b>
12.1.1 - Apache'nin varsayılan sayfasını değiştirmek	592
12.1.2 - Apache'nin yayın dizinini ayarlamak	593
12.1.3 - Apache Web Sunucusunu Sistemden Kaldırmak	595
12.1.4 - Apache'ye PHP Eklentisinin Kurulması	595
12.1.5 - PHP'nin hata yakalama ve kaydetme seçeneklerini ayarlamak	596
12.1.5.1 - php.ini: display_errors seçeneği	597
12.1.5.2 - php.ini: error_reporting seçeneği	597
12.1.5.3 - php.ini: log_errors seçeneği	598
12.1.5.4 - php.ini: error_log seçeneği	598
12.1.6 - Apache'ye PHP-MySQL Eklentisinin Kurulması	598
<b>12.2 - Nginx Web Sunucusunu Kurmak</b>	<b>598</b>
12.2.1 - Nginx Web Sunucusuna PHP Kurmak	600
12.2.2 - Sık Kullanılan Nginx Yapılandırma Seçenekleri	602
12.2.2.1 - worker_process seçeneği	602
12.2.2.2 - worker_connections seçeneği	602
12.2.2.3 - server_tokens seçeneği	602
<b>12.3 - FTP Sunucusu Kurmak</b>	<b>603</b>
12.3.1 - ProFTPD FTP Sunucusunu Kurmak	603
12.3.1.1 - ProFTPD İçin Kullanıcı Oluşturmak	604
12.3.1.2 - ProFTPD Kullanıcısını Silmek	605

12.3.2 - vsftpd FTP Sunucusunu Kurmak	605
12.3.2.1 - vsftpd FTP Oturumlarını canlı olarak izlemek	606
12.3.2.2 - vsFTPD'ye Yeni bir FTP kullanıcısı eklemek	607
12.3.3 - FTP Sunucusuna Bağlanmak	607
<b>12.4 - MariaDB (MySQL) Veri tabanı Sunucusu</b>	<b>609</b>
12.4.1 - Veri tabanı sunucusunu kurmak	610
12.4.2 - Veri tabanı sunucusunu başlatmak	610
12.4.3 - Veri tabanı yönetici kullanıcısının varsayılan parolasını değiştirmek	610
12.4.4 - Veri tabanı sunucusuna bağlanmak	611
12.4.5 - Veri tabanı sunucusuna localhost dışından bağlanmak	613
12.4.6 - Veri tabanı sunucusunda yeni bir kullanıcı tanımlamak	614
12.4.7 - Veri tabanı kullanıcısının parolasını değiştirmek	615
12.4.8 - Veri tabanı sunucusunu yapılandırmak	615
12.4.9 - Veritabanlarını yedeklemek ve geri yüklemek	617
12.4.10 - Veri tabanı sunucusunun günlük (log) kayıtlarını incelemek	618
12.4.11 - Veri tabanı yönetimi için phpMyAdmin'i kullanmak	618
<b>12.5 - SAMBA Sunucusu Kurmak</b>	<b>621</b>
12.5.1 - Samba ile bir dizin paylaşmak	622
12.5.2 - Samba ile bir sistem dizinini paylaşmak (/var/www/)	623
12.5.3 - Create Mask ve Force Create Mode seçenekleri	624
12.5.4 - Samba kullanıcısı eklemek ve silmek	625
12.5.5 - Samba kullanıcısının parolasını değiştirmek	625
12.5.6 - Samba paylaşımına Windows üzerinden erişmek	626
12.5.7 - Samba komut satırı araçları ile hâkimiyetinizi artırmak	626
12.5.7.1 - Smbclient aracı ile paylaşımları listelemek	626
12.5.7.2 - Kullanımda olan samba paylaşımlarını görme	628
12.5.7.3 - Ağdaki tüm samba paylaşımlarını listelemek	629
12.5.7.4 - Bir samba paylaşımını bir Raspberry Pi dizinine bağlamak	629
12.5.8 - Samba paylaşımını açılışta otomatik bağlamak	630
12.5.9 - Samba ile Hata Ayıklamak	630
12.5.9.1 - Smbclient aracının hata ayıklama özelliğini kullanmak	631
12.5.9.2 - Samba sunucusunu hata ayıklamak üzere yapılandırmak	631
12.5.9.3 - Varsayılan karakter setinden (tr_TR.UTF-8) kaynaklanan sorunlar	632
12.5.9.4 - Bilgisayar adından (hostname) kaynaklanan sorunlar	632
12.5.9.5 - Samba kullanıcılarının görüntülenmesi	632
12.5.9.6 - Samba sunucu rolü ve güvenlik düzeyi	633
12.5.9.7 - Windows'ta samba oturumlarının açık kalması	633
12.5.10 - Samba sunucusunu sistemden kaldırmak	634
<b>12.6 - CUPS Yazdırma Sunucusunu Kurmak</b>	<b>634</b>
12.6.1 - CUPS nedir?	635
12.6.2 - CUPS'a Yeni Bir Ağ Yazıcısı Eklemek	636
12.6.3 - CUPS Hizmetini cupsd.conf Aracılığı ile Yapılandırmak	639
12.6.4 - Windows bilgisayarına CUPS ağ yazıcısını tanıtmak	640
12.6.5 - Sorun Giderme	641
12.6.6 - CUPS Hizmetini Sistemden Kaldırma	644

<b>12.7 - VPN Sunucusu Kurmak</b>	<b>644</b>
12.7.1 - VPN bağlantısının çalışma şekli	646
12.7.2 - VPN kurulumundan önce yapılması gerekenler	646
12.7.3 - VPN sunucusunun kurulması	646
12.7.4 - VPN istemcisi eklemek	648
12.7.5 - VPN bağlantısı gerçekleştirmek	650
12.7.5.1 - Windows ortamında VPN bağlantısının kurulması	650
12.7.5.2 - Raspbian üzerinde VPN istemcisi ile bağlanmak	652
12.7.5.3 - Android ortamından VPN bağlantısının kurulması	652
12.7.6 - VPN sunucusunun yönetilmesi	654
12.7.6.1 - Aktif VPN bağlantılarının listelenmesi	656
12.7.6.2 - Geçerli istemci sertifikalarının listelenmesi	657
12.7.6.3 - İstemcinin sertifikasını iptal etmek	657
12.7.6.4 - İstemcilere sabit IP ataması yapmak	657
12.7.6.5 - Günlük kayıtlarını incelemek ve hata ayıklamak	658
12.7.6.6 - VPN sunucusunu kaldırmak	659
<b>12.8 - Wordpress ile Dünyaya Açılın</b>	<b>659</b>
12.8.1 - Wordpress kurulumu	660
12.8.2 - Wordpress eklentileri	664
12.8.3 - Wordpress kaynakları	664
<b>12.9 - RaspAP ile Raspberry Pi'ı Kablosuz Erişim Noktasına Dönüştürmek</b>	<b>665</b>
12.9.1 - RaspAP: Wi-Fi istemciyi yapılandırmak	666
12.9.2 - RaspAP: Configure Networking	667
12.9.3 - RaspAP: Configure Hotspot	668
12.9.4 - RaspAP: Configure DHCP	668
12.9.5 - RaspAP: Configure Auth	669
12.9.6 - RaspAP: System	670
12.9.7 - RaspAP: OpenVPN ve TorProxy arabirimlerini etkinleştirmek	670
12.9.8 - RaspAP: Sistemden kaldırmak	671
<b>12.10 - Pi-hole ile Reklamları Kara Delğe Gönderin</b>	<b>671</b>
<b>12.11 - Raspberry Pi'ı 7/24 Torrent Kutusuna Dönüştürmek</b>	<b>675</b>
<b>12.12 - SSH'ı güvenli hale getirmek</b>	<b>679</b>
<b>12.13 - Parolasız SSH Oturumu Açmak</b>	<b>680</b>
<b>12.14 - E-posta göndermek</b>	<b>682</b>
<b>12.15 - ArpWatch ile Ağdaki Davetsiz Misafirlerden Haberdar Olmak</b>	<b>683</b>
<b>12.16 - ArpON ile Ağ Güvenliğini Artırmak</b>	<b>684</b>
<b>12.17 - Raspberry Pi'a Dinamik İnternet IP Adresi Üzerinden Erişim Sağlamak</b>	<b>686</b>
<b>12.18 - Raspberry Pi'ı İnternete Açmak (ngrok)</b>	<b>688</b>
<b>12.19 - CloudFlare Nedir?</b>	<b>690</b>
12.19.1 - CloudFlare dinamik alt alan adını Raspberry Pi ile güncellemek	691
<b>12.20 - ipcalc aracı ile IPv4 yapılandırmasını hesaplamak</b>	<b>694</b>
<b>12.21 - Raspberry Pi ile Diğer Bilgisayarları Uzaktan Başlatmak</b>	<b>695</b>
<b>12.22 - Neler Öğrendik?</b>	<b>696</b>

<b>12.23 - Çalışma Soruları</b>	<b>697</b>
<b>13 BÖLÜM 13: RASPBERRY PI'İ ETKİN KULLANIN</b>	<b>699</b>
<b>13.1 - NOOBS ile Birden Fazla İşletim Sistemi Kurun</b>	<b>701</b>
13.1.1 - ADIM 1: NOOBS LITE kurulum yardımcısını edinmek	701
13.1.2 - ADIM 2: Kurulum yardımcısını SD karta yazmak	702
13.1.3 - ADIM 3: Kurulum yardımcısını kullanarak işletim sistemini yüklemek	704
13.1.4 - NOOBS ile katılsız kurulum	705
<b>13.2 - Raspberry Pi'ı Şifreleyerek Koruyun</b>	<b>706</b>
13.2.1 - VeraCrypt ile şifrelemek	706
13.2.1.1 - VeraCrypt ile şifreli konteyner oluşturmak	708
13.2.1.2 - VeraCrypt konteynerini bir dizine bağlamak	711
13.2.1.3 - VeraCrypt konteynerini ayırmak	711
13.2.1.4 - VeraCrypt konteynerinin parolasını değiştirmek	712
13.2.2 - encryptfs ile şifrelemek	712
13.2.3 - Dosyaları güvenli şekilde silmek	714
<b>13.3 - Multitail ile Ekranı Log Monitörüne Dönüştürmek</b>	<b>717</b>
<b>13.4 - Tmux Çoklayıcısı ile Terminal Ekranını Etkin Kullanmak</b>	<b>718</b>
13.4.1 - Tmux oturumu (session) oluşturmak ve yok etmek	720
13.4.2 - Tmux oturumu içinde pencere oluşturmak	721
13.4.3 - Tmux penceresi içinde paneller oluşturmak	721
13.4.4 - Tmux hakkında bazı ipuçları	722
13.4.5 - Tmux kısa yolları	723
13.4.6 - Tmux'ı kullanışlı hale getirin	724
<b>13.5 - Multi Tab Putty (MtPutty)</b>	<b>725</b>
<b>13.6 - Medya Oynatıcı Kurmak</b>	<b>727</b>
<b>13.7 - Ekran Görüntüsü Kaydetmek</b>	<b>728</b>
<b>13.8 - DietPi Raspberry Pi Dağıtımı</b>	<b>728</b>
13.8.1 - DietPi'ı kurmak	729
13.8.2 - DietPi'ı başlatmak	729
13.8.2.1 - dietpi-config aracı ile yapılandırma	730
13.8.2.2 - dietpi-software aracı ile yazılım yükleme	731
13.8.2.3 - dietpi-update aracı ile güncelleme	731
13.8.2.4 - dietpi-backup aracı ile yedekleme	732
13.8.2.5 - dietpi-drive_manager	732
13.8.2.6 - Diğer araçlar	732
<b>13.9 - Kali Linux Kurulumu</b>	<b>732</b>
<b>13.10 - GoogleAuthenticator ile 2 Adımlı Doğrulamaya Geçmek</b>	<b>734</b>
<b>13.11 - Terminal Tabanlı Web Tarayıcı Kullanmak</b>	<b>735</b>
<b>13.12 - Android'den Terminal Bağlantısı Kurmak</b>	<b>737</b>
<b>13.13 - SSL Bağlantıları İçin Üçüncü Parti Sertifika Yükleme</b>	<b>737</b>
<b>13.14 - Neler Öğrendik?</b>	<b>739</b>
<b>13.15 - Çalışma Soruları</b>	<b>739</b>

<b>14 BÖLÜM 14: SİSTEM BAŞARIMINI İZLEMEK</b>	<b>741</b>
<b>14.1 - Bellek (RAM) Kullanımını Analiz Etmek</b>	<b>743</b>
14.1.1 - Belleğin (RAM) kullanım amacı	743
14.1.2 - Bellek işletim sistemi tarafından nasıl kullanılır	743
14.1.3 - İşletim sisteminin bellek organizasyonu	744
14.1.4 - Swap boyutunu arttırmak	746
14.1.5 - İşlemci (CPU) Kullanımını Analiz Etmek	747
14.1.6 - top aracı ile işlemci başarımını canlı izleyin	748
14.1.6.1 - top arabiriminin okunması	748
14.1.6.2 - top arabiriminin kullanılması	751
14.1.6.3 - top aracının komut satırı seçenekleri	752
14.1.7 - işlemci (CPU) ortalama yük değerlerinin yorumlanması	752
14.1.8 - htop ile işlemci başarımını canlı izleyin	753
14.1.8.1 - htop arabiriminin okunması	754
14.1.8.2 - htop arabiriminin kullanılması	755
14.1.8.3 - htop arabiriminin görünümünü özelleştirmek	756
14.1.9 - cpulimit aracı ile işlemci kullanımını sınırlandırın	757
<b>14.2 - iotop Aracı ile Giriş/Çıkış (I/O) Başarımını İzlemek</b>	<b>758</b>
<b>14.3 - RPI-Monitor ile Başarım Durumunu Web Üzerinden İzlemek</b>	<b>760</b>
<b>14.4 - MonitoriX ile Başarım Durumunu Web'den İzlemek</b>	<b>762</b>
14.4.1 - Grafikleri özelleştirmek	765
14.4.2 - Alarm üretmek	765
14.4.3 - Çoklu host izleme	766
14.4.4 - E-posta raporları	767
<b>14.5 - Büyük Dosyaları Tespit Etmek</b>	<b>768</b>
<b>14.6 - SD Kartın Hızını Arttırmak</b>	<b>769</b>
<b>14.7 - Sysbench ile Raspberry Pi'in Başarımını Ölçmek</b>	<b>770</b>
14.7.1 - Sysbench ile dosya sistemi başarımını sınamak	770
14.7.2 - Sysbench ile CPU başarımını sınamak	772
14.7.3 - Sysbench ile RAM başarımını sınamak	773
14.7.4 - memtester ile RAM başarımını sınamak	774
<b>14.8 - Neler Öğrendiniz?</b>	<b>775</b>
<b>14.9 - Çalışma Soruları</b>	<b>775</b>
<b>15 BÖLÜM 15: SORUN GİDERMEK</b>	<b>777</b>
<b>15.1 - Dosya Sistemi Kullanım Miktarını Analiz Etmek</b>	<b>779</b>
15.1.1 - Disk Dolu Hatası	780
15.1.2 - Disk temizliği yapmak	781
15.1.3 - Grafik ortamda disk temizleme araçlarını kullanmak	781
15.1.4 - Gereksiz Grafik Kullanıcı Arabirimi (GUI) Dosyalarını Kaldırmak	782
<b>15.2 - Dosya Sisteminin Yapısı (SD Kart) ve Onarım</b>	<b>782</b>
15.2.1 - Bozulan veri(file) bloklarının onarılması	783
15.2.2 - Bozulan superblock'ların onarılması	784

---

<b>15.3 - Raspberry Pi'ın Açılış Başarımını Analiz Etmek</b>	<b>785</b>
<b>15.4 - Dosya Sistemi Hatalarının Açılışta Otomatik Onarılmasını Sağlamak</b>	<b>787</b>
<b>15.5 - Disklerde Hata Taraması Gerçekleştirmek</b>	<b>788</b>
15.5.1 - dd aracı ile okuma sınaması gerçekleştirmek	788
15.5.2 - badblocks aracı ile yazma/okuma sınaması gerçekleştirmek	788
15.5.3 - smartctl aracı ile dâhili kondisyon sınaması gerçekleştirmek	789
15.5.3.1 - diskin SMART yeteneklerini ve özniteliklerini listelemek	790
15.5.3.2 - offline sınama gerçekleştirmek	793
15.5.3.3 - short sınaması gerçekleştirmek	794
15.5.3.4 - long (extended) sınaması gerçekleştirmek	795
15.5.3.5 - grafik ortamda smart taraması gerçekleştirmek	796
<b>15.6 - dmesg ile Açılış Mesajlarını Görüntülemek ve Yorumlamak</b>	<b>796</b>
<b>15.7 - logwatch ile Sistem Günlüklerini Analiz Etmek</b>	<b>798</b>
<b>15.8 - Raspberry Pi açılmıyor</b>	<b>799</b>
<b>15.9 - Çekirdek Hata Ayıklama (debug mode) Kipi</b>	<b>799</b>
<b>15.10 - Raspberry Pi'ın Firmware'ini Elle Güncellemek</b>	<b>800</b>
15.10.1 - Raspberry Pi 3 ve öncesini güncellemek	800
15.10.2 - Raspberry Pi 4 ve sonrasını güncellemek	801
<b>15.11 - Isınma Sorunları</b>	<b>802</b>
<b>15.12 - Aktivite LED'inin söyledikleri</b>	<b>804</b>
<b>15.13 - Unutulan Parolayı Sıfırlamak</b>	<b>805</b>
<b>15.14 - Neler Öğrendiniz?</b>	<b>806</b>
<b>15.15 - Çalışma Soruları</b>	<b>806</b>
 <b>16 DİZİN</b>	 <b>809</b>

---



# Bölüm

# 1

## RASPBERRY PI'A GİRİŞ

Bu bölümde genel olarak Raspberry Pi 'a bir giriş yaparak onu kullanabileceğiniz alanlar ve içinde yaşadığımız yüzyılın teknolojisine damgasını vurmuş Linux ve GNU felsefesi hakkında bilgi sahibi olacağız. Eğer açık kaynak felsefesi ve Linux ile henüz tanışmadıysanız, Raspberry Pi ve bağlantılı teknolojilerinin bel kemiğini oluşturan bu muhteşem felsefe ve faydalarının hoşunuza gideceğini düşünüyorum. Bu bölümde, Linux ve özgür yazılım teknolojileri üzerinde çalışan ve sözünü ettiğim felsefenin Türkiye'de vücut bulmuş hali olan Linux Kullanıcıları Derneği'ne (LKD) ve çalışmalarına da değineceğiz. LKD, Linux ve Raspberry Pi konusunda destek alabileceğiniz güzel bir yardımlaşma topluluğudur.

Raspberry Vakfının ürettiği birçok Raspberry Pi modeli mevcut; her biri farklı kullanım amaçlarına hitap ediyor, farklı donanım ve yazılım birimleri ile çalışıyorlar. Raspberry Pi'a giriş yapacağımız bu bölümde, Raspberry Pi'ın ne olduğu, onunla neler yapılabileceği ve Raspberry Pi kurulumu için gerekli çevre birimlerine nasıl karar verebileceğinizi öğreneceksiniz. Size en uygun Raspberry Pi modelini ve işletim sistemini seçmeyi ve nasıl satın alabileceğinizi bu bölümde öğreneceksiniz.

Ayrıca, Raspberry Pi'ın donanımsal özelliklerini geliştiren/artıran eklenti (HAT) kartları hakkında bazı tanıtıcı bilgilere de yer vermeyi uygun buldum. Bölümün sonuna Raspberry Pi konusunda yardım alabileceğiniz ve kaynak olarak kullanabileceğiniz bir liste ekledim. Başınız sıkıştığında gerek bana gerekse de bu kaynaklara başvurmadan çekinmeyin; açık kaynak toplulukları yardımlaşma ve paylaşma üzerine kuruludur.





# DİZİN

- , 571	!	*
		* , 91, 103
!, 90	"	.
!!, 92		., 95, 114
		. (nokta), 94
		. S.M.A.R.T, 174
		.., 95
", 92		./, 93
	#	.bash_history, 629
		.bashrc, 170
		.deb, 138, 643
#, 113, 432		.dts, 198
		.rpm, 643
	\$	.tmux.conf, 724
\$, 92		/
	%	/, 432
		/bin, 87
% , 614		/bin/false, 122, 604
		/bin/nologin, 122
		/bin/sh, 805
	&	/boot, 88, 199
		/boot/cmdline.txt, 367, 394, 787, 799
&, 92, 111, 543, 583		/boot/cmdlines.txt, 220
&&, 630		/boot/config.txt, 224, 367, 374, 386, 406, 727, 769
		/dev, 87, 88, 343
		/dev/null, 88, 788
		/dev/ramX, 205

/dev/random, 89  
/dev/root, 206  
/dev/sda1, 112  
/dev/serial0, 347, 348, 363  
/dev/spidev0.0, 394  
/dev/ttyAMA0, 343  
/dev/ttyUSB0, 343  
/dev/vid0, 531  
/dev/video0, 533, 543, 545  
/dev/video1, 535, 545  
/dev/video2, 533  
/dev/zero, 88  
/etc, 88  
/etc/apt/sources.list, 134  
/etc/arpon.sarpi, 685  
/etc/cron.daily/, 106  
/etc/darkice.cfg, 582  
/etc/default/cron, 144  
/etc/default/rcS, 787  
/etc/fstab, 630  
/etc/hosts, 99  
/etc/icecast2/icecast.xml, 580  
/etc/interfaces, 733  
/etc/modprobe.d/raspi-blacklist.conf, 223  
/etc/monitorix/monitorix.conf, 763, 765  
/etc/motion/motion.conf, 539  
/etc/mysql/mariadb.cnf, 615  
/etc/mysql/mariadb.conf.d/50-server.cnf, 615  
/etc/network/interfaces, 230, 232  
/etc/nginx/sites-available/default, 600  
/etc/openvpn/ccd, 658  
/etc/openvpn/easy-rsa/pki, 648  
/etc/openvpn/easy-rsa/pki/crl.pem, 657  
/etc/openvpn/easy-rsa/pki/index.txt, 657  
/etc/openvpn/server.conf, 654, 656  
/etc/os-release, 133  
/etc/passwd, 99, 121, 616  
/etc/php/7.0/cli/php.ini, 596  
/etc/profile, 106  
/etc/proftpd, 604  
/etc/proftpd/proftpd.conf, 604  
/etc/raspap, 666  
/etc/resolv.conf, 78  
/etc/samba/smb.conf, 634  
/etc/service, 170  
/etc/services, 99  
/etc/shadow, 121  
/etc/shells, 607  
/etc/spi.service.conf, 402  
/etc/ssh/sshd\_config, 679, 680  
/etc/ssl/certs, 738  
/etc/ssmtp/ssmtp.conf, 682  
/etc/suders, 118  
/etc/systemd/network/04-eth0.network, 239  
/etc/systemd/network/08-wlan0.network, 238  
/etc/systemd/system/, 153  
/etc/systemd/system/multi-user.target.wants/, 154  
/forcefsck, 787  
/home, 87  
/home/pi/.node-red, 445  
/home/pi/.node-red/settings.js, 445, 447  
/home/pi/ftp, 606  
/lib/systemd/system, 147  
/lib/systemd/system/, 153  
/lib/systemd/system/cron.service, 152  
/lib/udev/hwclock-set, 387  
/lost+found, 87  
/media, 88, 112  
/mnt, 88, 112, 168  
/mnt/usb, 161  
/opt, 88  
/proc, 88, 109, 193, 199  
/proc/asound, 568  
/proc/asound/cards, 567, 568  
/proc/cpuinfo, 199, 200  
/proc/device-tree, 199  
/proc/device-tree/model, 199  
/proc/meminfo, 189, 203, 744  
/proc/sys/kernel/osrelease, 133  
/root, 88  
/run, 88  
/sbin, 88  
/sbin/init, 805  
/service, 170  
/srv, 88  
/sys, 88  
/sys/class/gpio, 313  
/sys/class/gpio/, 314  
/sys/class/pwm/, 406  
/sys/class/pwm/pwmchip0, 406  
/sys/devices/, 199  
/sys/firmware, 199  
/sys/firmware/devicetree/, 199  
/sys/firmware/devicetree/base, 199  
/tmp, 88, 116, 142, 781  
/usr, 88  
/usr/bin, 763  
/usr/bin/mysql\_secure\_installation, 611  
/usr/sbin/cron, 152  
/usr/sbin/nologin, 607  
/usr/sbin/ssmtp, 682  
/usr/share/arpwatch/ethercodes.dat, 684  
/usr/share/doc/darkice/examples/, 582  
/usr/share/man, 125  
/usr/share/sounds/alsa/, 578  
/var, 88, 780  
/var/cache/locate/locatedb, 106  
/var/lib/arpwatch/arp., 683  
/var/lib/monitorix/htpasswd, 765  
/var/log, 80, 598, 781  
/var/log/auth.log, 120  
/var/log/boot.log, 98  
/var/log/cron.log, 144  
/var/log/cups/error.log, 643  
/var/log/cups/error\_log, 639  
/var/log/dmesg.log, 796  
/var/log/mail.log, 683  
/var/log/messages, 76, 98  
/var/log/mysql/error.log, 617, 618  
/var/log/mysql/mysql.log, 617, 618  
/var/log/mysql/mysql-slow.log, 617  
/var/log/mysql/slow.log, 618

/var/log/openvpn.log, 654, 658		<b>1</b>
/var/log/openvpn-status.log, 656		
/var/log/syslog, 144, 683, 688	100Mbps, 235	
/var/log/vsftpd.log, 607	10M ledi, 213	
/var/spool/cron/crontabs/, 143	1N4007, 290	
/var/spool/cron/crontabs/pi, 143	1N400x, 289	
/var/spool/cron/crontabs/root, 142	1-Wire, 65, 372	
/var/www, 593, 604		<b>2</b>
/var/www/html, 339, 363, 599, 624, 666		
:	2>&1, 91, 143, 145	
	2N3055, 272	
:p, 90		<b>3</b>
;		
	3.5mm'lik jak, 573	
;;, 92	3avr, 126	
?		<b>4</b>
?, 91	4.63 Volt uyarısı, 17, 198, 213, 218, 805	
@		<b>5</b>
@, 89	5G, 66	
@daily, 80		<b>6</b>
@hourly, 80		
@monthly, 80		
@reboot, 170, 543, 630	600 /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant-wlan0.conf, 238	
@yearly, 80		<b>7</b>
^		
^, 432	7407 buffer IC, 427	
	74HC595, 397, 399	
	74HC595 entegresi, 394	
_		<b>8</b>
_msgid, 460		
	802.11ac, 29, 191	
	802.11g/a, 29	
	802.11n, 29	
, 92, 571	802.3af, 21	
~		<b>A</b>
~, 89, 92, 95, 96, 594, 598	A.C (Alternative Current), 250	
~.ssh/authorized_keys, 681	a2dismod, 593	
~/.config/htop/htoprc, 757	a2enmod, 593	
~/.node-red, 447, 450	AC, 283	
~/.node-red/context/, 464	Access Point, 30, 231	
~/.node-red/settings.js, 475	ACT Led, 213, 224	
	Active bellek, 745	
	Active Directory, 621, 630	
	Active memory, 204	
	açık anahtar (public key), 680	
	Açık kollektör, 273	
	Ad Hoc, 233	
	Addr, 374	
	adduser komutu, 121	
	adminAuth, 448	
	admin-user, 581	
000-default.conf, 594		

Advanced IP Scanner, 70  
Advanced Packaging Tool, 134  
AES, 713  
affectedRows, 504  
ağ geçiti, 66  
Ağ geçiti, 75  
ağ maskesi, 66  
Ağ yapılandırması, 66  
Ağ yazıcısı, 640  
Akım, 247, 248  
akım işareti, 17  
akış context'i, 470  
AlarmPi, 40  
aliexpress, 332  
alsa, 578  
ALSA (Advanced Linux Sound Architecture), 567  
alsactl, 570  
alsamixer, 568  
Alt ağ maskesi, 242  
AMBA, 343  
AmiBerry, 729  
amin, 104  
amixer, 569  
Amper, 248, 258  
ampersant, 169  
anahtar, 291  
anahtar (switch), 291  
analog avometre, 259  
Analog avometre, 259  
analog multimetre, 259  
Android, 37, 646  
Android Things, 37  
AnonPages, 745  
anonymous\_enable, 605  
Apache, 363, 591, 690  
apache2, 591  
apachectl, 594  
aplay, 578  
apropos komutu, 127  
APT, 134  
apt-cache, 138  
*apt-cache policy*, 136  
*apt-cache search*, 138  
*apt-cache show*, 139  
apt-get, 79, 134  
*apt-get autoclean*, 138  
*apt-get autoremove*, 79, 138  
*apt-get clean*, 79  
apt-get download, 135  
apt-get install, 135, 138  
*apt-get --purge*, 138  
*apt-get remove*, 138  
*apt-get update*, 78  
*apt-get upgrade*, 78, 137  
aptitude paket yöneticisi, 137  
arch, 201  
Arch Linux ARM, 39  
ArchWiPi, 40  
Arduino, 346, 349, 353  
Arduino IDE, 126, 351  
Arduino reset pini, 362

Arduino Uno, 350, 382  
ArduPi, 32  
area\_detect, 538  
arecord, 570, 571, 586  
ARM, 3, 186  
ARM (Advanced RISC Machine), 187  
Arm Cortex A53 (SoC), 186  
Armbian, 175  
ARMv7r5, 201  
ARMv8-A komut kümesi, 186  
ARP, 684  
arp scannet, 69  
ARP spoofing, 644, 685  
ArpON, 684  
arp-scan, 68  
arpwatch, 683  
arpwatch.conf, 683  
array, 468  
asenchron iletişim, 341  
asimetrik şifreleme, 738  
at zamanlayıcısı, 144  
AT24C32, 386  
atime, 105  
AtMega, 361  
AtMega328P, 351  
ATMEL, 350  
ATTRIBUTE\_NAME, 791  
ATX güç kaynağı, 19  
AUDI\_R, 210  
AUDIO DEVICE DRIVERS, 577  
AUDIO\_L, 210  
audit, 476  
auth, 631, 649  
auth-nocache, 649  
authorized\_keys, 681  
AuthPass, 682  
AuthUser, 682  
auto-gain, 568  
autoremove, 79, 781  
avahi-daemon, 68  
available memory, 744, 749  
avconv, 528, 533  
avometre, 258, 259  
Aygıt ağacı (device-tree), 198

## B

back powering, 23  
BackTrack, 732  
*bad sector*, 167  
badblock, 788  
bad-sector, 789  
balena, 49  
balenaEtcher, 48, 49  
base\_dir, 764  
base\_url, 764  
bash, 89, 93, 170  
basic- authentication, 365  
basic-authentication, 365  
BC547B, 272  
BCM GPIO numaralandırması, 308

BCM numaralandırması, 308

BCM237, 374

BCM2708, 195, 201

BCM2827, 185

bcm2835, 568

BCM2835, 326, 345, 391

BCM2837, 185

BCM2837B, 183

BCM283x, 184, 189, 211

BCM857BS, 210

bcrypt hash, 447

BeagleBone, 442

Besleme adaptörü, 16

best-effort, 760

betik, 92

beyz, 271

bg (background) komutu, 111

BH1750, 374

BIOS, 224, 431

bind-address, 616

bitRateMode, 582

bitsPerSample, 582

BJT, 312

BJT transistör, 270

Bleachbit, 781

blk, 205

blok aygıt, 759, 783

blowfish, 109

Bluetooth, 191, 223, 730

Bluetooth 4.2 LE (low energy), 191

BogoMIPS, 201, 202

bonjour servisi, 68

boot, 799, 800

boot block, 782

bootcode.bin, 211

bootloader, 194, 219

Bootloader, 48, 211

bounce, 292, 486

Bounce, 746

bozuk sektör, 789

Breadboard, 293

BrickPi, 31

Bridged mod, 649

broadcast, 241, 649

Broadcom, 185, 800

Browsing, 640

bs, 157

BS170, 279, 312

BSC (Broadcom Serial Controller), 374

buffer memory, 744

*Buffers*, 203, 754

Buffers memory, 203, 754

bufferSecs, 582

burst-size, 581

Bus 001, 204

buton, 291

buton gürültüsü, 292

Bütünlük kontrolü, 161

## C

c:", 87

CA (Certificate Authority), 650

CA sertifikaları, 801

cache memory, 744

*Cached*, 203

Cached memory, 203, 754

Cached Memory, 746

CAM1\_CN, 523

CAM1\_CP, 523

CAM1\_DN0, 523

CAM1\_DP0, 523

canim.wav, 579

cat komutu, 97

catch node, 474, 476, 480

cd komutu, 95

CDN, 690

cert, 650

CGI, 600

CH/HL-340, 351

CH340, 361

CH341, 354

change node, 464, 469

channel, 582

Character Set, 63

chat bot, 492

checksum, 161

chmod, 93, 118

chmod (change mode) komutu, 113

chown, 118

chown (change owner) komutu, 117

Chrome, 602

Chrome OS, 37

ChromiumOS, 37

chroot\_local\_user, 605

CIFS, 178

cifs, 630

cipher, 649

Class, 636

clean, 79

cli, 596

ClientAliveInterval, 680

client-to-client, 655

clock, 388

CloudFlare, 690

CloutPrint, 729

cluster, 795

cmd.exe, 577

cmdline.txt, 54, 67, 75, 76, 212, 220, 367, 805

cmin, 104

CMOS, 428

CommitLimit, 746

Committed\_AS, 746

Component tester, 258

CONF\_SWAPSIZE, 746

config.txt, 199, 212, 224, 367

conflicts, 139

Context, 463

Country, 63

cp (copy) komutu, 99

cpio, 643  
CPU, 211  
CPU güç tüketimi, 220  
CPU yükü, 749  
cpuinfo, 201, 602  
cpuinfo\_cur\_freq, 202  
cpuinfo\_max\_freq, 202  
cpuinfo\_min\_freq, 202  
cpulimit, 757  
CR2032, 388  
CRC, 162, 790  
create mask, 624  
Creative Commons, 185  
critical-chain, 786  
crl-verify, 655  
cron, 144, 533, 693  
Cron, 141, 170  
cron tablosu, 142  
cron.log, 145  
crond, 79  
cronjob, 630  
**crontab**, 80, 170, 223, 231, 542  
crontab aracı, 141  
CSI, 65  
CSI (Camera Serial Interface), 190, 521  
CSI konektörü, 523, 524  
ctime, 105  
CUPS, 634, 639  
CUPS (Common UNIX printing system), 635  
cupsd.conf, 635, 639  
cupsenable, 644  
curl, 493  
curl aracı, 543  
Current Pending Sector Count, 793  
CustomPiOS, 40  
cutecom, 362  
Cutecom, 363  
cvlc, 529  
Cypress CYW43455, 184, 191

## Ç

çekirdek modülleri, 350  
çok görevlilik, 336  
Çözünürlük, 64

## D

D.C (Direct Current), 250  
daemon, 536  
daemon tools, 170  
daemon-reload, 155  
daemontools, 170  
daily, 767  
darkice, 579  
Darkice, 582  
dashboard, 452  
Dashboard, 448  
datadir, 616  
date, 526  
date komutu, 120

dB (desibel), 235, 568  
dbconfig-common, 620  
DC, 283  
DC akım, 785  
dd, 48, 160, 788, 795  
dd komutu, 156  
ddclient, 687  
ddclient.conf, 687  
DDOS, 690  
deamon, 81  
Debian, 87, 134  
Debounce, 486  
debug, 475  
debug mode, 799  
debug node, 453, 461  
Debug node, 465  
Debug Node, 453  
Debug output, 453  
debug panel, 474  
dekuplaj, 427  
Dekuplaj kondansatörü, 282  
DELAYLOGIN, 787  
Deluge, 729  
Deluge torrent istemcisi, 675  
deluser komutu, 123  
deney tahtası, 293  
dentry, 782  
depends, 139  
Deplation MOSFET, 275  
Deplation tip MOSFET, 273  
desibel (dB), 236  
despeckle, 557  
device, 582  
device driver, 347  
device tree, 406  
device tree overlays, 199  
df, 58, 628, 779, 780  
df (disk free) komutu, 106  
df komutu, 206  
DHCP, 66, 649, 667, 671, 686  
dhcpcd, 67, 74, 80  
dhcpcd.conf, 74  
dhcpcd.service, 785  
DHT11, 332, 499  
DHT22, 499  
DIP (Dual in-line package), 262  
DISK READ, 759  
DISK WRITE, 759  
DISPLAY, 728  
DISPLAY=:0, 531  
DietPi, 728  
DietPi dağıtımı, 35  
dietpi-autostart, 732  
dietpi-backup, 729  
dietpi-cleaner, 732  
dietpi-config, 729  
dietpi-drive\_manager, 729  
dietpi-launcher, 729  
dietpi-logclear, 732  
dietpi-process\_tool, 732  
dietpi-software, 729

dietpi-sync, 729, 732  
 Diffie-Hellman, 655  
 Dijital avometre, 259  
 Directory, 96  
 Dirençler, 262  
 Dirty, 745  
 disk dump, 156  
 disk imajı, 157  
 Disk imajı, 160  
 disk kalıbı, 157  
 Disk\_Shift, 793  
 display\_errors, 597  
 display\_power, 198  
 dist-upgrade, 220, 800  
 Diyet, 266  
 dizin, 87  
 DMA (Direct Memory Access), 198  
 dmesg, 229, 642, 784, 796  
*dmesg komutu*, 229  
 DMG2305UX, 210  
 D-MOSFET, 278  
 DNS, 76, 77, 671, 687, 690  
 DNS sunucu, 66, 76  
 DocumentRoot, 594  
 doğru polarma, 266  
 doğrultma diyodu, 267  
 domain\_name\_servers, 74  
 dosya, 87  
 DPI (Parallel RGB Display), 14  
*dpkg --get-selections*, 136  
 DROP, 614  
 Dropbear SSH, 731  
 Drop-out gerilimi, 313  
 DS (DATA SERIAL), 399  
 DS1307, 386  
 DS18B20, 388  
 DSI, 305  
 DSI arabirimi, 190  
 dtoverlay, 407  
 du, 107, 779  
 du (disk usage) komutu, 107  
 duration, 582  
 dutcy\_cycle, 408  
 duty cycle, 403

## E

E\_ALL, 597  
 E\_DEPRECATED, 597  
 E\_ERROR, 597  
 E\_NOTICE, 597  
 E\_PARSE, 597  
 E\_STRICT, 597  
 E\_WARNING, 597  
 e2fsck, 785  
 echo, 540  
 echo komutu, 348  
 eCryptfs, 713  
 EDID (Genişletilmiş Ekran Kimlik Bilgileri), 209  
 edidparser programı, 209  
 EEPROM, 192, 212, 219, 303, 306, 386, 430, 799, 801

EEPROM (Elektrik ile Silinebilen Programlanabilen Salt Okunur Bellek), 209  
 EEPROM probing, 433  
 Elektriksel direnç, 253  
 Elektriksel güç, 253, 255  
 elektro manyetik alan, 428  
 elinks, 735  
 Eliptic Curves, 647  
 embedded system, 52  
 emergency kipi, 150  
 emetör, 271  
 EMK (elektro motor kuvveti), 297  
 emmc, 194  
 eMMC, 13  
 E-MOSFET, 276  
 Empedans, 263  
 EmulationStation, 37  
 EN25F40, 431  
 enable\_uart, 367  
 enable\_zoom, 764  
 encoder, 420  
 encryptfs, 712  
 Encryption Algorithm, 709  
 endüktans, 263  
 Enerji, 256  
 Enerji tüketimi, 214  
 Enhancement mosfet, 273  
 Enhancement MOSFET, 275  
 env komutu, 106  
 enx, 73  
 enx\*, 73  
 EOF (End of File) karakteri, 90  
 epox zamanı, 388  
 Error logging capability, 791  
 error\_page, 601  
 error\_reporting, 597  
 ErrorPolicy, 640  
 ESD, 296, 297  
 ESD (Elektro statik deşarj), 296  
 espeak, 169  
 Espeak, 578  
 espeak aracı, 153  
 ESR (eşdeğer direnç), 258  
 et cetera, 88  
 Etcher, 175  
 eth0, 66, 73, 74, 241  
 eth1, 73, 74  
 Etherwake, 695  
 event\_gap, 538, 542  
 Execstart, 154  
 eXecute, 115  
 exFAT, 168, 710  
*exfat-fuse*, 168  
*exfat-utils*, 168  
 EXIF, 541  
 EXIF (Exchangeable Image File), 527  
 exif\_text, 541  
 exit, 169  
 Expand File System, 57  
 Ext4, 160, 710  
 ExtJS Framework, 675

**F**

fail2ban, 680  
fake-hwclock, 385, 387  
Fat32, 160  
FAT32, 205, 211  
fbset komutu, 209  
FCC, 191  
FCC (Amerikan İletişim Komisyonunun), 192  
FCC (Federal Communications Commissions), 215  
fdisk, 167  
fdisk komutu, 205  
FDX ledi, 213  
FFC [flexible flat cable], 190  
FFmpeg, 528  
ffmpeg\_output\_movies, 542  
ffmpeg\_video\_codec, 542  
fg komutu, 112  
FIFO (First In First Out), 344  
FIFO TRL (Transmit Trigger Level), 345  
fileio, 770  
Filezilla, 135  
FileZilla, 82, 559, 608  
find, 768  
find komutu, 102  
findmnt, 783  
Fing, 71  
finger komutu, 123  
Firefox, 135  
FireFox, 155  
firmware, 165, 185, 194, 212, 219, 789  
fixup.dat, 211  
Fiziksel Adres, 684  
flanger, 574  
flashboot.ru, 165  
flashrom, 435  
flashrom aracı, 431  
flashrom.org, 431  
flow context, 470  
flow.json, 464  
flows\_raspberrypi\_cred.json, 446  
FLUSH PRIVILEGES, 614  
FM radyo, 191  
FM vericisi, 584  
Folder, 96  
footer\_url, 766  
force create mode, 624  
force group, 623  
force user, 623  
format, 583  
foto diyet, 270  
FPGA, 587  
fps, 532  
FPS (Frame Per Second), 529  
framerate, 536  
frame-rate, 554  
free, 81, 743  
free komutu, 203, 204  
free memory, 744  
FreeBSD, 39  
Frekans kirliliği, 231

fritzing, 293  
from\_address, 767  
fsck.mode, 787  
fsck.repair, 787  
FSCKFIX, 787  
fstab, 630  
fswebcam, 532  
FTP, 178, 552, 603  
FTP Sunucu, 729  
ftpd.passwd, 604  
ftpd\_banner, 605  
Fujitsu INTELLIEDGE A700 Appliance, 442  
full duplex, 390  
Full-Duplex iletişim, 342  
full-duplex, 435  
FullPageOS, 39  
full-upgrade, 137  
function node, 462, 466

**G**

G/Ç başarımı, 758  
gain, 568  
gateway, 66, 75  
gauge, 459  
general\_log, 617  
general\_log\_file, 617, 618  
Gentoo Linux, 39  
gerçek zamanlı çalışma, 336  
gerilim bölücü, 265  
GET isteği, 543  
getUpdates, 494  
gid, 604  
github, 364  
global\_zoom, 764  
gmail, 682  
GMT, 59  
GMT (Greenwich Mean Time), 121  
GMT+2, 121  
gnome-schedule, 143  
GNU araçları, 7  
GNU Genel Kamu Lisansı, 6  
Google, 37, 76, 77, 78, 579, 786  
Google Authenticator (**GA**), 734  
Gparted, 54, 163  
gparted programı, 206  
GPIO, 270, 303, 313, 486  
GPIO (Genel Amaçlı Giriş Çıkış portu), 303  
GPIO (General Purposed Input Output), 303  
GPIO boot modu, 211  
GPIO konektörü, 21  
GPIO.setmode, 318  
GPIO.setup, 318  
gpio readall, 316  
gpiozero, 65  
GPL, 8, 185  
GPU, 59, 211  
GPU belleği, 525  
GPU firmware, 185, 801  
Grafik çözünürlüğünü ayarlamak, 64  
GRANT, 503

graph\_enable, 765  
 graphical.target, 62, 149  
 graps\_per\_row, 766  
 Greenwich, 121  
 grep, 144, 228, 797  
 grep komutu, 99  
 gridstack, 443  
 group, 113  
 groups, 766  
 G-Sense Error Rate, 792  
 GSmartControl, 796  
 GTK+, 61  
 gtkwave, 430  
 GUI, 60  
 guid, 104, 115  
 guid bit, 116  
 gunzip, 618  
 güç besleme adaptörü, 17  
 Güç tasarrufu, 232  
 güç tüketimini, 220  
 güncelleme, 79  
 güneş paneli, 19  
 gzip, 157, 617

## H

h264, 529  
 H264, 197  
 HAL (Hardware Abstraction Layer), 406  
 half-duplex, 435  
 hard link, 100, 102  
 Hard Power Off, 255  
 Hardware ECC Recovered, 793  
 hardware pwm, 413  
 Harici anten, 191  
 hashed, 122  
 hash-pw, 447  
 HASSBian, 40  
 HAT (Hardware Attached on Top), 30  
 HDMI, 27, 189, 568, 569, 705, 728, 799  
 HDMI-VGA dönüştürücüler, 27  
 head komutu, 98  
 headeless, 60  
 Header GPIO numralandırması, 309  
 headless, 35, 59, 67, 197, 679  
   Headless kurulum, 52  
 Headless, 675  
 Headless Kurulum, 733  
 heatsink, 195, 803  
 help komutu, 126  
 HFS, 159  
 hi (hardware interrupt), 749  
 HiFiBerry, 32  
 Hitachi HD44780U LCD Ekran, 337  
 horizontal flip, 526  
 hostname, 54, 60, 68, 72, 75, 76, 89, 592, 682  
 Hostname, 64  
 hostnamectl aracı, 133  
 HotSpotOS, 40  
 hotspot, 667  
 httdocs, 593

HTML, 483  
 htop, 744, 753  
 htop komutu, 220  
 http basic auth, 544  
 httpd\_builtin, 764  
 humidity, 509  
 Hwaddr, 684  
 hwclock, 387, 388  
 HYST, 325

## I

I2C, 65, 305, 307, 326, 336, 346, 382, 392, 431, 435  
 I2C (Inter-Integrated Circuit), 370  
 I2C EEPROM, 435  
 I2C extender, 371  
 I2C LCD, 377  
 IBSS, 233  
 IC tester, 258  
 IceCast, 729  
 IceCast2, 583  
 IDE, 789  
 IGFET, 276  
 IMAP, 498  
 IMX219, 523  
 Inactive memory, 204  
 Inactive Memory, 745  
 InfluxDB, 505  
 Inject node, 465  
 Inject Node, 453  
 Inrush Current Limiter, 262  
 Intel Nuc, 442  
 Internationalization Options, 59  
 Internet radyosu, 579  
 IOPs, 25, 26  
 IOS, 560  
 IoT, 441  
 IoT (Internet of Things), 441  
 IoT (internet of things), 37  
 IP adresi, 67  
 IP Cam, 529, 561  
 IP v4.0, 560  
 IP yapılandırması, 67  
 IPC (Inter-process Communication), 401  
 IP-CAM, 521  
 IPFire, 40  
 IPForward, 239  
 IPP, 640  
 IPP (Internet Printing Protocol, [TCP Port 631]), 635  
 IPP istemcisi, 635  
 IPS (Instruction Per Second), 202  
 IRFZ24, 290, 544  
 ISP - Internet Service Provider, 644

## i

i2c\_bcm, 371  
 i2cdetect, 372  
 i2cdump, 372, 373  
 i2cget, 372, 373  
 i2cset, 372, 373

i2c-tools, 382  
i2ctools paketi, 372  
icecast2, 579  
iceweasel, 155  
id (idle), 749  
identify aracı, 527  
idle, 760  
iface\_mode, 764  
ifconfig, 29, 73, 75, 228, 684  
ifconfig-push, 658  
ifup, 230, 231  
İkinci aşama yükleyici, 211  
İlk aşama yükleyici, 211  
image\_format, 764  
imagemagick paketi, 527  
img, 212  
include\_dir, 764  
index.html, 592  
inet addr, 75  
inetd, 603  
information\_schema, 610  
init, 62  
init 3, 62  
init 5, 62  
init\_resize.sh, 54  
initd, 236  
ino uzantısı, 352  
inode, 780, 782  
input\_uvc, 535  
inrush current, 287  
interface, 74  
interference, 289, 306, 325  
inxi programı, 207  
ionice, 759  
iotop, 758  
ip adresi, 54  
ip\_address, 74  
ipcalc aracı, 694  
ipconfig, 696  
ipcrm komutu, 401  
ipcs komutu, 401  
ipify.org, 169  
irix kipi, 751  
isp, 194  
iSpy, 535, 546, 550, 561  
iSpyCentral, 561  
İstanbul, 121  
iwconfig, 230, 235  
iwlist, 228, 229

## J

JavaScript, 442, 515  
jobs komutu, 111  
John The Ripper, 122  
johnny-five.io, 516  
journalctl, 240, 451  
journalctl aracı, 150, 152  
jQuery, 443  
jQueryUI, 443  
JSON, 442, 454, 455, 479, 507, 511

JuiceSSH, 737  
Jumper kablo, 294

## K

Kablosuz ağ adaptörü, 29  
kablosuz link, 236  
Kalıp dosyası, 733  
Kali Linux, 38, 156, 732, 733  
kamera, 65  
kapasitans, 263  
kapasitör, 280  
keepalive, 656  
Kerberos, 37, 562  
Kerberos.io, 37  
Kernel Panic, 783  
kernel.img, 212, 804, 805  
Kernel.org, 7  
KernelStack, 745  
key, 650  
key\_buffer\_size, 616  
Keyboard Interrupt, 323  
kill komutu, 110  
killall komutu, 111  
klavyeyi ayarlamak, 63  
KODI, 39  
Kodi, 729  
kollektör, 271  
kompozit jak, 184  
komut arayüzü, 89  
Komut kabuğu, 89  
komut satırı, 93  
kondansatör, 280  
kondansatör mika, 427  
kondansatör polistiren, 427  
kondansatör seramik, 427  
kondansatör tantalyum, 427  
koruma diyodu, 267  
Kuplaj kondansatörü, 281

## L

L2 cache, 211  
lame, 571  
LAME (Mp3), 570  
LAN çipi, 184  
LAN9514, 20, 188  
Language, 63  
LCD ekran, 337  
LDR, 262, 382  
LDR (Light Depended Resistor), 270  
LED diyot, 268  
level, 475  
level shifter, 370  
LINFO (Linux Information Project), 126  
lib/, 88  
LibreELEC, 39  
Libreoffice, 781  
links, 735  
Linus Torvalds, 7  
Linus Torvalds, 134

Linutop, 38  
 Linux, 6, 7, 8  
 Linux çekirdeği, 7  
 Linux File Systems for Windows, 159  
 Linux Kullanıcıları Derneği, 10  
 Linux Vakfı, 6  
 LiR2032, 385  
 Listen, 639  
 Lityum bataryalar, 19  
 lityum ion, 216  
 LKD, 9  
 ln komutu, 100  
 LNK ledi, 213  
 Load average, 754  
 Load-in Time, 793  
 local echo, 347  
 local\_enable, 605  
 local\_root, 606  
 local\_umask, 605  
 locale aracı, 632  
 localfilesystem, 463  
 Localisation, 63  
 locate komutu, 106  
 locate\_motion\_mode, 537, 542  
 locate\_motion\_style, 537, 542  
 location, 601  
 log level, 631  
 log\_buf\_len, 800  
 log\_error, 617, 618  
 log\_level, 799  
 log\_target, 799  
 logger, 145  
 logging, 475  
 logic level convertor, 345  
 LogLevel, 639  
 logwatch, 798  
 lojik analizör, 429  
 lojik değil kapısı, 428  
 lojik seviye dönüştürücü, 354  
 lojik tampon, 428  
 lojik ve kapısı, 428  
 lojik veya kapısı, 428  
 long-query-time, 617  
 loopback, 346  
 lpadmin, 635  
 lpadmin (line printers administrators), 635  
 LPDDR (Low Power) RAM, 189  
 LPDDR2 SDRAM, 189  
 lpstat, 641  
 ls komutu, 94  
 ls\_release aracı, 133  
 lsblk, 167, 168, 779  
 lsblk komutu, 112, 205  
 lscpu, 202  
 lshw aracı, 207  
 lsmod, 371, 393  
 lsof, 756  
 lsusb, 29, 168, 189, 229, 642  
 lsusb aracı, 229  
 lsusb komutu, 204, 354  
 luvview, 531, 533

lux sensör, 374  
 LXDE, 35

## M

MAC, 74, 683, 684  
 MAC adresi, 695  
 MAC Spoofing, 684  
 MacOS, 646  
 magic packet, 695  
 Magnetic Force Microscopy, 716  
 mail user agent, 682  
 mailhub, 682  
 man, 85  
 man komutu, 124  
 Managed, 233  
 manpath komutu, 125  
 manual, 105  
 manuals, 124  
 Mapped, 745  
 mariadb, 503, 505, 611  
 MariaDB, 502, 609  
 Masaüstüne uzaktan bağlanmak, 171  
 Masked service, 150  
 MASQUERADE, 239  
 Master, 233  
 Max Temperature, 790  
 max\_allowed\_packet, 616  
 max\_historic\_years, 764  
 max\_movie\_time, 537, 542  
 MAX232, 342  
 maxcpus, 220  
 MCU (mikrokontrolör), 165  
 MD5, 162  
 md5sum, 162  
 mDNS, 68  
 meminfo, 203, 204  
 memory leak, 743  
 memory release, 744  
 memory-block, 773  
 memory-oper, 773  
 memtester programı, 774  
 MemTotal, 203, 745  
 Mesh, 233  
 metrics, 476  
 MIPI (Mobile Industry Processor Interface), 190  
 MIPI Clock negative [MCN], 523  
 MIPI Clock Positive [MCP], 523  
 MISO, 391  
 MISO (Master In Slave Out), 388  
 MITM, 649, 684  
 micro sd kart, 24  
 micro usb, 21  
 Midnight Commander programı, 135  
 mikrodnetleyici, 25  
 MineOS, 729  
 Minibian dağıtımı, 35  
 minicom, 346, 362  
 minimum\_motion\_frames, 537  
 MiniTool Partition Wizard, 165  
 mjpeg, 541

MJPEG, 534, 549  
mjpeg\_streamer, 534, 542  
mjpegstreamer, 542  
mjpeg-streamer, 560  
MJPEG, 197  
mkdir komut, 96  
mke2fs, 784  
Mkfs, 167  
mkfs.ext4, 167  
mkfs.ntfs, 166, 167  
Mlocked, 745  
MMAL (Multimedia Abstraction Layer), 553  
MMAL servisi, 553  
mmc, 205  
mmcblk0, 205  
mmcblk0p1, 205  
mmcblk0p2, 205  
mmin, 104  
mod, 114  
Modified Indicator, 453  
Monitor kipi, 233  
monitorix multihost, 766  
MonitorX, 762  
monthly, 767  
MoPi, 30  
moserial, 363  
MOSFET, 273, 290  
MOSI, 391  
MOSI (Master Out Slave In), 388  
motion, 536  
MotionEyeOS, 40, 551  
mount, 161, 168, 629, 712, 805  
mount komutu, 112  
mountPoint, 583  
mp3, 586  
MP3, 570  
MPEG2, 186  
MPEG-2 codec, 727  
MPEG-4, 529  
MPG2, 197  
MPG4, 197  
mplayer, 579  
msg nesnesi, 466  
msg.error, 477  
msg.req, 467  
msg.res, 467  
mtime, 105  
MtPutty, 725  
multi tasking, 336  
multihost, 766  
multimetre, 258  
multiplexer, 310  
Multitail, 717  
multitasking, 424  
multi-tasking, 424  
multi-threading, 602  
Murmur, 729  
Mustache, 472  
mv komutu, 100  
mW - mili watt, 235  
MXL7704 regülatörü, 184

MySQL, 609  
mysqldump, 617

## N

nameserver, 77  
NAND bellek, 211  
NAS, 174, 731  
NAS (Network Attached Storage), 174  
NAT, 237, 559, 690  
NC (not-connected), 332  
ncdu (NCurses Disk Usage), 780  
NEMS, 40  
Nesnelerin İnterneti, 441  
*net use*, 634  
netcam\_keepalive, 537  
netcam\_url, 536, 542  
netcam\_userpass, 536  
netdiscover, 69  
netmask, 54  
netstat, 581, 610, 648  
Network Boot, 64  
Network Manager, 733  
Network settings, 66  
NetworkManager.conf, 733  
NextCloud, 729  
NFS, 178, 546  
NFS\_Unstable, 746  
Nginx, 598  
Nginx Web Sunucusu, 598  
nginx.conf, 602  
ngrok.io, 688  
ngrok.yml, 690  
NICE, 750  
ni (niced), 749  
nmap, 602  
nmbd, 622, 631  
nmp, 447  
no clobber, 99  
nobind, 649  
node.error, 478  
node.js, 480  
Node.js, 442  
NodeJS, 473, 515  
nodered, 476  
Node-RED, 441, 473  
node-red-admin, 447  
node-red-contrib-dht-sensor, 499  
node-red-contrib-os, 505  
node-red-dashboard, 457  
node-red-log, 445, 448, 451, 466, 468, 474, 475  
node-red-node-mysql, 503  
node-red-node-openweathermap, 508  
node-red-pi, 444  
NoIR Camera, 522  
noise, 325  
Nokia 7380, 523  
non-blocking, 442  
NOOBS, 45, 48, 701, 705  
NOOBS LITE, 701, 704  
NOPASSWD, 120

North Bridge, 431  
 npm, 454  
 NPN transistör, 271  
 nslookup, 673  
 NT\_STATUS\_ACCESS\_DENIED, 632  
 NT\_STATUS\_LOGON\_FAILURE, 628  
 NT\_STATUS\_NO\_SUCH\_USER, 632  
 NTC, 262  
 NTFS, 710  
 ntfs-3g, 167  
 NTP, 63, 121, 734  
 NTP (Network Time Protocol), 385  
 NTP protokolü, 388  
 NTSC, 705  
 null, 466

## O

Offline data collection, 791  
 Offline data collection status, 791  
 Offline Uncorrectable, 793  
 OGG, 570  
 oggenc, 571  
 Ohm, 258  
 OHM, 253, 262  
 OmniVision OV5647, 522  
 OMX ortam yürütücüsü, 727, 728  
 omxplayer, 525, 529  
 OMXPlayer, 197  
 on the fly, 706  
 on\_area\_detected, 540  
 on\_camera\_lost, 540  
 on\_event\_end, 539  
 on\_event\_start, 539, 544, 545  
 on\_motion\_detected, 538, 539  
 on\_movi\_end, 540  
 on\_movie\_start, 540  
 on\_picture\_save, 539  
 Online Port Scanner, 687  
 Open drain, 273  
 open-collector, 271  
 OpenGL-ES 1.1/2.0, 186  
 OpenMediaVault, 174  
 OpenVG 1.1, 186  
 OpenVPN, 646, 652, 670, 729  
 OpenVPN Connect, 652  
 openweathermap.org, 507  
 OpenWrt, 40  
 optokuplör, 285  
 others, 113  
 OTP, 193  
 OTP (One Time Programmable), 194  
 OTP (One Time Programming), 211  
 Oturum açma türünü ayarlamak, 64  
 output\_pictures, 541  
 OV5647, 522  
 Overclocking (hız aşırma), 202  
 Overscan, 64  
 ownCloud, 729  
 Owncloud, 731  
 owner, 113

## Ö

ölçeklenebilir CPU frekansı, 202  
 öz yazılım, 165  
 özel anahtar (private key), 680  
 özgür yazılım, 8

## P

P1 header, 21  
 P1 konnektörü, 303  
 PageTables, 745  
 Pal, 705  
 Pardus, 36  
 Pardus ARM, 36  
 parola, 64  
 parted aracı, 206  
 passdb, 631  
 passwd, 57, 805  
 passwd komutu, 123  
 PATH, 106  
 payload, 461  
 PCA9685, 409  
 PCA9685 PWM sürücü, 423  
 PCB, 209  
 PCF8574, 378  
 PCF8574A, 378  
 PCIe veriyolu, 192  
 pdbedit, 632  
 PDIP kılıf, 432  
 penguin, 7  
 performance\_schema, 610  
 permission denied, 119  
 Permission denied, 103  
 permissions-calculator.org, 115  
 persist-key, 649  
 persist-tun, 649  
 pfs (PWM frequency set, 414  
 PHP, 338, 363, 595, 600, 659  
 php.ini, 596  
 PHP-FPM, 601  
 phpinfo(), 601  
 phpMyAdmin, 617, 618  
 phy0, 30  
 PI POWER ESTIMATOR Uygulaması, 215  
 PIC, 336  
 PID, 109, 750  
 PIGPIO\_ADDR, 416  
 PIM (Personal Iterations Multiplier), 710  
 PIR sensörü, 544  
 PIXEL, 60, 62  
 Pi SD Card Imager, 48  
 PiBakery, 50  
 picocom, 362  
 picture\_type, 541  
 Pidora, 36  
 pieeprom.sig, 802  
 pieeprom.upd, 802  
 PiFmRds, 585  
 pigpio, 65, 410, 417  
 pigpiod, 65, 411, 414, 416

pigs komutu, 416  
Pi-hole, 671  
ping, 56, 68, 76, 229  
pinout, 309  
pinout.xyz, 309  
PiPoint, 40  
Piscope, 429  
pitch, 574  
pivpn, 644, 647  
PiVPN, 729  
Pixel Dubling, 64  
pix-icons, 62  
pix-plym-splash, 62  
pkill komutu, 111  
plink.exe, 577  
PNP transistör, 271  
PoE, 184  
PoE (Power over Ethernet), 20  
POP3, 498  
port, 616  
port forwarding, 646  
POST (Power on Self Test), 431  
potansiyel fark (volt), 251  
power bank, 217  
Power Bank ile beslemek, 215  
Power Led, 212, 804  
POWER Led, 224  
Power On Hours, 790, 792  
powercfg, 696  
Power-Off Retract Count, 792  
power-on, 431  
PPD, 643  
PPD (PostScript Printer Description), 642  
PPD File, 638  
Predictable Network Interfaces Names, 73  
pressure, 509  
PRIO, 759  
print spooler, 635  
Private Addresses, 239  
Proant, 191  
Proant PCB anteni, 191  
Process PRIORITY (PRI), 750  
Process States, 750  
ProFTP, 731  
ProFTPD, 603  
proftpd.conf, 605  
Program Service Name, 586  
program\_gpio\_bootmode, 211  
Prometheus, 505  
Promiscuous, 233  
prompt işareti, 89  
prototip tahtası, 293  
ps (process status) komutu, 109  
PSU noise reduction, 730  
PTC, 262  
public\_html, 593  
pull-down, 307, 310, 428  
PULLDOWN, 486  
pull-up, 273, 307, 310, 428  
Pull-up, 488  
purge, 137

push block-outside-dns, 655  
push dhcp-option, 655  
putty, 363  
PuTTY, 71, 369  
PW\_ON, 431  
pwd komutu, 96  
pwgen, 679  
pwm, 194  
PWM, 33, 306, 403, 584  
PWM (DMA), 410, 417  
PWM (Pulse Width Modulation), 402  
pwm (wiringPi), 426  
PWM (yazılımsal), 425  
PWM devresi, 405  
pwm range, 414  
pwm sample rate, 414  
PWM.1, 406  
PWM\_MODE\_BAL, 410  
PWM\_MODE\_MS, 410  
pwm0, 407  
PWM0, 407  
pwm1, 407  
PWM1, 407  
PWR Led, 213, 805  
python3-sense-emu, 62  
python-sense-emu, 62

## Q

Qt, 61  
quality, 541, 583  
Quality, 236  
query\_cache\_limit, 617

## R

r izni, 95  
Radio Text, 586  
radyo vericisi, 584  
Rainbow Table, 122  
RAM, 743  
RAM başarımlı sınaması, 773  
Rasbian, 87  
RaspAP, 666  
raspap-webgui, 665  
Raspberry Pi, 3  
Raspberry Pi 3B+, 183, 189  
Raspberry Pi Camera V2, 522  
Raspberry Pi Compute Modul (CM), 13  
Raspberry Pi Imager, 47, 53  
Raspberry Pi Model A, 10  
Raspberry Pi Model B, 11  
Raspberry Pi Vakfı, 4, 47  
Raspberry Pi Zero, 12, 53, 746  
Raspberry Pi Zero W, 521, 558  
Raspberry Pi'nin beslenmesi, 21  
Raspberry Vakfı, 35  
raspberrypi-artwork, 62  
raspberrypi-bootloader, 62  
raspberrypi-ui-mods, 62  
Rasbian, 35, 47, 133

Raspbian Lite, 53, 60  
 Raspbian Pixel, 55  
 raspi-config, 56, 57, 72, 121, 195, 202, 208, 228, 361, 366, 632  
 raspistill, 525, 528  
 Raspistill, 525  
 raspivid, 525, 529  
 rc.local, 169  
 rcconf, 81, 82  
 rc-gui, 62  
 rdesktop, 173  
 RDP protokolü, 172  
 RDS, 586  
 real time, 353  
 Real Time, 336  
 Real VNC, 173  
 Reallocated Sectors Count, 792  
 Reallocation Event Count, 793  
 real-time, 390, 760  
 RealtimePi, 40  
 reboot, 58  
 reconnect, 582  
 recovery.bin, 802  
 recovery.cmdline, 706  
 recursive, 99  
 RedBot, 491  
 redbox, 537  
 redcross, 537  
 redirect-gateway, 655  
 redüktör, 420  
 refresh\_rate, 764  
 Register Select, 320  
 regular expression, 95  
 ReiserFS/4, 159  
 relay, 285  
 remote GPIO, 65  
 Remote GPIO, 410  
 remote\_host\_list, 766  
 remote-cert-tls, 649  
 remotegroup\_desc, 767  
 remotegroups\_list, 766  
 remotehost\_desc, 766  
 remotehost\_list, 766  
 rename, 100  
 Repeater, 233  
 replaces, 139  
 repo, 78  
 RES memory, 750  
 rescue (kurtarma kipi), 149  
 resistör, 262  
 resolv.conf, 77, 78  
 resolv-retry infinite, 649  
 RetroPie, 37  
 reverb, 574  
 Revoked, 657  
*rkill komutu*, 228  
 RISC OS, 336  
 Richard Stallman, 9  
 RiscOS, 36  
 rm, 715  
 rm (remove) komutu, 100

ROLE\_STANDALONE, 633  
 ROM, 430  
 root, 620  
 root directory, 87  
 root kullanıcısı, 113  
 RootLogin, 605  
 route, 75, 77, 169  
*route komutu*, 77  
 router, 66, 76  
 Router, 694  
 routers, 74  
 routing, 559  
 röle, 285  
 röle sürücü kartı, 285  
 RPCWI (RPi Cam Web Interface), 547  
 RPCWI servisi, 529  
 rpd-wallpaper, 62  
 RPI-Monitor, 760  
 RPi Cam Control, 729  
 rpi-chromium-mods, 62  
 rpi-eeprom, 801  
 rpi-eeprom-update, 802  
*rpimonitord*, 762  
 rpi-update, 212, 801  
 rpm2cpio, 643  
 RS232, 65, 370  
 RS-232, 342  
 RS-232 protokolü, 342  
 RS232-to-USB, 366  
 RS232-USB, 305, 354  
 RS-422, 342  
 RS485, 429  
 RS-485, 342  
 rsync, 732  
 RT8088AWSC, 210  
 runlevel 5, 62  
 running process, 749  
 RV, 197  
 RxD, 366

## S

S.M.A.R.T, 789  
 S.M.A.R.T selftest, 794  
 saat frekansı, 220  
 Saat modülü (RTC), 385  
 Sabit IP, 76  
 safe mode, 805  
 Samba, 546, 552, 621  
 SAMBA, 178, 179, 603  
 Samba günlük dosyası, 631  
 samba-common-bin, 626  
 Sann Teknoloji, 15  
 sampleRate, 582  
 Samsung Artik, 442  
 SarPi Linux, 38  
 SATA, 789  
 scheduler, 635  
 Schottky diyot, 218  
 SCL, 374, 377  
 SCL(Serial Clock), 370

- SCLO, 523
- scp (secure copy) komutu, 108
- script, 92
- scrot ile ekran görüntüsü yakalamak, 728
- SCSI, 789
- SD Card Copier, 155
- SD kart, 54, 206, 743, 769
- sd kart okuyucu, 26
- SD1, 211
- SD2, 211
- sda, 165
- SDA, 374, 377
- SDA (Serial Data), 370
- SDA0, 523
- sda1, 165
- sdbench, 769
- sdcard.org, 24
- SDFormatter, 702
- SDR, 587
- SDR (Software Defined Radio), 584
- SDRAM, 192
- sdram\_c, 195
- sdram\_i, 195
- sdram\_p, 195
- Seamless Tunnel, 653
- Secure Shell, 71
- sektör, 205
- selenium, 514
- Self-test execution status, 791
- Sendmail, 682
- SEO, 735
- Serial EEPROM, 434
- Serial-To-USB, 366
- serveo**, 690
- server, 583
- ServerName, 594
- service, 81
- service unit, 146
- servo motor, 33, 409, 420
- servo motor (SG90), 421
- Servo PWM Pi, 33
- sessionExpiryTime, 447
- settings.js, 464, 468, 474, 475
- setup\_mode, 537, 542
- setwebhook, 493
- seviye kaydırıcı, 370
- sFTP, 603
- SFTP (SSH File Transfer Protocol) protokolü, 82
- sh, 805
- SHA1, 162
- SHA-128, 162
- sha1sum, 162
- SHA2, 162
- SHA256, 802
- SHA-256, 162, 702
- sha256sum, 162
- SHA-512, 162
- sha512sum, 162
- shared memory, 744
- shift register, 394, 399
- Shmem, 745
- shortcut, 101
- show\_gaps, 764
- showpkg, 139
- SHR memory, 750
- Shread, 715
- shutter speed, 526
- SIGKILL, 750
- SIGKILL sinyali, 110
- SIGTERM sinyali, 110
- SIGUSR1 sinyali, 111
- SIGUSR2 sinyali, 111
- si (software interrupt), 749
- Siemens SIMATIC IOT, 442
- silentinstall, 706
- Sistemin yük durumu, 749
- Slab, 745
- sleeping process, 749
- SLEW (slew rate), 325
- slow-query-log, 617
- slow-query-log-file, 617, 618
- SMART short scan, 793
- smartctl, 796
- smartmontools, 789
- SMB, 621
- smb modu, 627
- smb protokolü, 626
- smb.conf, 622, 623, 631, 633
- smbclient, 626, 631
- smbd, 631
- smbpasswd, 623, 625
- smbstatus, 628
- smbtree, 629
- smbus, 375
- SMD, 283
- SMD (Surface Mound Device), 262
- SMPlayer ortam yürütücüsü, 727
- SMPS (Switch Mode Power Supply), 251
- SMSC9512, 222
- SMSC9512 ethernet controller, 188
- SMSC9514, 221
- SMTP, 498
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), 682
- smtp\_hostname, 767
- SoC, 211, 342, 801
- SoC (System on Chip), 185
- softPwmCreate, 426
- SOIC kılıf, 432
- solaris kipi, 751
- Sony IMX219, 522
- source code, 105
- source-password, 581
- sources.list, 135
- sout, 530
- sox, 586
- SoX (Sound eXchange), 572
- sox.exe, 577
- speaker-test, 570
- SPI, 65, 212, 305, 326, 392, 431
- SPI (Serial Peripheral Interface), 388
- SPI arabirimi, 211
- SPI Buffer, 393

SPI\_CLK, 396  
 SPI\_MISO, 393  
 SPI\_MOSI, 393  
 SPI0.0, 394  
 spidev.buftsiz, 394  
 Spin Retry Count, 792  
 Spin Up Time, 792  
 Spin\_Retry\_Count, 790  
 Splash screen, 64  
 SQL, 503  
 SReclaimable, 745  
 SSH, 55, 57, 65, 67, 71, 108, 305, 552, 576, 680, 689  
 ssh-copy-id, 681  
 ssh-keygen, 681  
 SSID, 228, 238  
 SSR (Solid State Relays), 291  
 st (steal time), 749  
 standalone server, 603  
 start.elf, 211, 804  
 Static service, 150  
 statik elektrik, 295  
 status node, 480  
 status-version, 656  
 STCP, 396  
 stderr, 90, 146  
 stdin, 90, 146, 530, 571  
 stdout, 90, 146, 571, 788  
 sticky, 113, 115  
 sticky bit, 116  
 Stopped process, 749  
 storage osilaskop, 430  
 strace, 756  
 stream, 90  
 stream\_auth\_method, 538, 546  
 stream\_authentication, 538, 542  
 stream\_localhost, 537, 542  
 stream\_maxrate, 537, 542  
 stream\_motion, 537  
 stream\_port, 537, 542  
 stream\_quality, 542  
 strings komutu, 434  
 stty komutu, 347  
 su (switch user) komutu, 118  
**Sub Flows**, 454  
 subflows, 454  
 subversion, 364  
 sudo (Super User Do) komutu, 118  
 suid, 104, 113, 115  
 suid bit, 116  
 SULOGIN, 787  
 SUnreclaim, 745  
 superblock, 782  
 suspend, 90  
 SVG, 786  
 svn aracı, 364  
 svstat, 171  
 swap, 744, 746, 749  
 Swap, 203  
 Swap (takas alanı), 203  
 Swap file, 730  
 SwapCached, 745

Swapfree, 745  
 SWAPIN, 759  
 Swaptotal, 745  
 switch node, 470  
 sy (system), 749  
 sync, 746, 805  
 sync komutu, 204  
 sysbench, 747, 771  
 Sysbench programı, 770  
 sysfs, 314  
 syslog, 145, 656  
 systemctl, 81, 450  
*systemctl daemon-reload*, 154, 155  
*systemctl disable*, 153  
*systemctl --failed*, 154  
*systemctl get-default*, 149  
*systemctl isolate*, 149  
*systemctl list-dependencies*, 151  
*systemctl list-unit-files*, 150  
*systemctl mask*, 153  
*systemctl reboot*, 150  
*systemctl reload*, 152  
*systemctl reset-failed*, 155  
*systemctl restart*, 152  
*systemctl set-default*, 149  
*systemctl show*, 151  
*systemctl start*, 152  
*systemctl status*, 150, 152  
*systemctl stop*, 152  
*systemctl unmask*, 153  
 systemd, 799  
 SystemD, 236, 450  
 SystemD (System Daemon), 146  
 systemd wpa\_supplicant, 236  
 systemd-analyze, 785  
 systemd-networkd, 236  
 systemd-timesyncd, 388

## T

tail, 540  
 tail komutu, 98  
 tap interface, 649, 650  
 tar (tape archive komutu), 111  
 target\_dir, 537, 541, 542  
 taslak (sketch), 352  
 TeamViewer, 171  
 telegram, 490  
 template node, 472  
 ters EMK, 289  
 ters polarma, 266  
 test pads, 209  
 testparm, 623, 633  
 tethering, 168  
 Text Overlay, 555  
 text\_double on, 541  
 text\_left, 541  
 text\_right, 541  
 TFTP, 64  
 Theora, 197  
 thread\_cache\_size, 617

thread\_stack, 616  
THRESH, 792  
threshold, 537, 542, 574  
throttled, 198  
TID, 759  
TIME, 750  
TIMESTAMP, 503  
timdatectl komutu, 119  
Time sync mode, 730  
timedatectl, 121, 385  
time-lapse, 533, 547  
timelapse video, 528  
TimeScaleDB, 505  
timestamp, 470  
Timezone, 59  
TinyRTC, 385, 387  
TLS, 646, 682  
tls-crypt, 650  
tls-version-min, 649  
tmpfs, 206, 745  
TMPTIME, 787  
Tmux, 718  
TMUX (Terminal Multiplexer), 718  
tmux.conf, 720  
token, 492  
top, 81, 744, 753  
top aracı, 748  
top komutu, 204  
topic, 467  
Topraklama, 297  
Tor Hotspot, 729  
TorProxy, 670  
Torrent, 675, 702  
TOTAL DISK READ, 759  
TOTAL DISK WRITE, 759  
touch komutu, 97  
tr\_TR.ISO-8859-9, 58  
tr\_TR.UTF-8, 58  
trace, 481  
transient state, 292  
Transistör, 270  
Triple-DES, 109  
TTL, 428  
TTS (Text To Speech), 489  
TTY, 109  
ttyAMA0, 343  
ttyS0, 344, 367  
ttyUSB0, 354  
tun interface, 649  
Tux, 7  
tünel, 690  
TV Hat, 33  
TVS diyotu, 21, 184  
TVS koruma diyotu, 21  
tvservice programı, 208  
twisted pair, 429  
Two Wire, 435  
Tx, Rx, 370  
TxD, 366  
tyS0, 346

## U

uart, 194  
UART, 65, 305, 326, 341, 353, 365  
UART Buffer, 344  
U-boot, 212  
Ubuntu MATE, 35  
UEFI, 193  
UFL konnektör, 192  
UFS2, 159  
uhubctl aracı, 222  
uid, 604, 629  
uiPort, 449  
umount, 159, 629, 714  
unallocated, 164  
uname aracı, 134  
underclocking, 220  
Unevictable Memory, 745  
Unload Cycle Count, 792  
unmount, 112  
update, 78  
updatedb, 106  
updateGravity, 675  
updatePihole, 675  
update-service, 171  
Update-service, 171  
upgrade, 78  
UPS, 214  
uptime, 753  
url\_prefix, 767  
us (user), 749  
USB hub, 18  
USB Hub, 183  
USB kamera, 190  
USB kulaklık, 567  
USB mikrofon, 567  
USB Tethering, 168  
USB Tip A, 18  
USB Tip A to Tip B, 18  
USB to RS232, 344  
USB to Serial, 345  
USB web kamerası, 531  
usb0, 168  
usdev.ru, 165  
USE, 615  
Used memory, 754  
user, 616  
user space, 785  
user\_sub\_token, 605  
useradd komutu, 123  
userdel komutu, 123  
userdir apache modülü, 593  
usermod, 365  
UseSTARTTLS, 682  
UTC (Coordinated Universal Time), 121  
UTF-8, 63, 632  
uvcdynctrl, 532  
UWP (Universal Windows Platform), 37

**V**

v3d, 194  
 V4L2 (Video for Linux v2), 553  
 valid user, 623  
 Varsayılan dili ayarlamak, 63  
 VC-1 codec, 727  
 VC-1 decoder, 186  
 vcd (value changing data), 430  
 vcdbg (Video Core Debug) aracı, 196  
 vcgencmd, 193, 195, 196, 197, 802  
 vcgencmd (video core general command), 801  
 Vdd, 210  
 VeraCrypt, 706  
 verb, 650  
 VERBOSE, 787  
 veri yolu, 183  
 verify-x509-name, 649  
 vertical flip, 526  
 Vfat, 160  
 vgenCmd, 198, 525  
 VIRT memory, 750  
 Vichy VC99, 211  
 VideoCore, 197  
 VideoCore IV, 186  
 videodevice, 536  
 visudo, 119  
 VL805, 802  
 vl805.bin, 802  
 vl805.sig, 802  
 VLC, 584  
 VLC (VideoLAN) Player, 529  
 VLC ortam yürütücüsü, 727  
 VLC Player (Visible Light Communication), 529  
 VmallocChunk, 746  
 VmallocTotal, 746  
 VmallocUsed, 746  
 VNC, 65  
 VNC uzak masaüstü protokolü, 173  
 Volt, 247, 251, 258  
 Volume, 708  
 Volumio, 39  
 Vorbis (OGG), 570  
 VP6, 197  
 VP7, 197  
 VP8, 197  
 VPN (Virtual Private Network), 644  
 vsftpd, 605  
 vsftpd.conf, 605, 606  
 VX ConnectBot, 737

**W**

w izni, 95  
 W95 FAT32, 161  
 wa (I/O wait), 749  
 WAF, 691  
 Wake on Magic Packet, 695  
 Wake-on-LAN, 695  
 watch komutu, 195, 198  
 Watt, 255

wav, 570  
 waveaudio, 577  
 wavemon, 235  
 Waveshare RPi Camera IR-CUT, 523  
 web cam, 531  
 Web sunucu, 729  
 webcontrol\_authentication, 537  
 webcontrol\_html\_output, 537  
 webcontrol\_localhost, 537  
 webcontrol\_port, 537, 546  
 WebInterface, 640  
 Webmin, 729  
 weekly, 767  
 wget, 707  
 whatis komutu, 127  
 WHEN\_FAILED, 792  
 whereis komutu, 105  
 which komutu, 106  
 whitelist, 673  
 White-noise, 569  
 WINS, 621  
 Wi-Fi, 191  
 Wi-Fi 5GHz (802.11ac), 191  
 WiFi Country, 66  
 Wifi HotSpot, 729  
 Wifi ülke kodu, 63  
 Wildcard, 694  
 Win32 Disk Imager, 160  
 Win32DiskImager, 48, 157  
 Windows, 37, 118  
 Windows IOT, 562  
 Windows Core, 37  
 Wireless, 66  
 Wireless 802.11, 223  
 wiringPi, 309, 397  
 wiringPi GPIO numaralandırması, 309  
 WiringPi kütüphanesi, 326  
 wiringPiDev, 338  
 wiringPiSPIDataRW, 398  
 wiringPiSPISetup, 398  
 wlan, 74  
 wlan0, 66, 228, 235  
 WMV9, 197  
 WOL, 695  
 Wolfram, 781  
 Wordpress, 659  
 worker\_connections, 602  
 worker\_process, 602  
 WORST, 792  
 wpa\_suplicant, 239  
 wpa\_suplicant.conf, 54  
 wpa\_suplicant-wlan0.conf, 238  
 wPi (Wiring Pi), 328  
 Write Protect, 432  
 write\_enable, 605  
 Writeback, 745  
 WritebackTmp, 746  
 WVC1, 197  
 www, 593  
 www.etcher.io, 175  
 www.veracrypt.fr, 707

www-data, 365

## X

x izni, 95  
X Server, 61  
X11, 148, 782  
XFCE, 38  
xinit, 61  
XML (eXtensible Markup Language), 483  
xml node, 483  
xOrg, 61  
xrdp, 172  
Xserver, 61

## Y

Y Kablo, 18  
Yazdırma sunucusu, 634  
yearly, 767  
yedekleme, 157  
YUYV, 532  
yüksek frekans havayalar, 297

## Z

zaman dilimini ayarlamak, 63  
Zero2Go, 31  
Zombie process, 749