

6. ANDROID İŞLETİM SİSTEMİ

Birlikte Düşünelim

1. Bir mobil işletim sisteminin açık kaynak kodlu olmasının avantajları ve dezavantajları nelerdir?
2. Geçmişten günümüze açık kaynak kodlu mobil işletim sistemlerinin gelişimi nasıldır?
3. Açık kaynak kodlu olarak tasarlanan mobil işletim sistemleri kullanmak için ne gibi sebepler bulunmaktadır?
4. Android gibi açık kaynak kodlu işletim sistemlerinin özellikleri nelerdir?
5. Android sisteminin farklı sürümlerinin özellikleri nelerdir?

Başlamadan Önce

Günümüzde mobil cihazlar kişilerin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir, bu sebeple mobil işletim sistemleri de oldukça önemli bir inceleme ve araştırma konusu olmuştur. Açık kaynak kodlu yazılımlar arasında da mobil işletim sistemleri örnekleri mevcuttur. Bu bölümde açık kaynak kodlu işletim sistemleri arasında en popüler olan ve en çok kullanılan Android işletim sistemi incelenmiştir. İlk olarak Android işletim sisteminin genel özellikleri incelenmiş, sonrasında Android işletim sisteminin tarihteki gelişme süreci ele alınmıştır. Android işletim sistemi son kullanıcıya hitap eden bir sistem olduğundan kullanılabilirliği yüksek, kolay akılda kalır bir sistem olmayı hedeflemektedir. Aynı zamanda birçok farklı marka ve modele sahip olan mobil cihazlarda kullanıldığından uyumluluk seviyesi de oldukça yüksek tutulmaktadır. Bu sayede Android işletim sistemi açık kaynak kod işletim sistemleri arasında liderliğini koruduğu gibi tüm mobil işletim sistemleri arasında da önemli bir kullanım oranına sahiptir.

6.1. Android İşletim Sistemi'ne Giriş

Cep telefonları hayatımıza girdiğinden beri sürekli gelişmiş ve bu gelişmenin sonucunda 'cep' sıfatının yanına bir de 'akıllı' ünvanını almışlardır. Telefonlar hayatımızda iletişimden fazlasını sağladığı günden itibaren yeni yazılım ihtiyaçları olmuş ve bu yazılımlara platform olacak mobil işletim sistemleri doğmuştur. Bunun sonucu olarak büyük telefon üreticileri Symbian, iOS gibi işletim sistemleri geliştirmişler, ancak bu işletim sistemlerini yalnızca kendi telefonlarında kullanmışlar, piyasada bir standart yakalayamamışlardır. Rakipleri olan Windows Mobile ise uygulama geliştiricilerin yetersizliği, düşük teknik özellik desteği gibi problemlerden dolayı piyasada oluşan ihtiyacı karşılayamamıştır. Gelişen mobil cihaz teknolojisi getirdiği birçok kolaylık ve yenilik ile hayatın vazgeçilmez bir parçası olmayı başarmıştır. Dünya üzerinde cep telefonu kullanıcı sayısında meydana gelen artışa paralel olarak mobil cihaz teknolojisi büyük bir ivme kazanmıştır. Günümüzde dünya nüfusunun %70-%80'inin mobil cihaz kullanmakta olduğu tahmin edilmektedir. Mobil cihaz teknolojisindeki devrim niteliğindeki donanım ve yazılım tabanlı gelişmeler bu cihazları kullanıcısının özel, kurumsal ve kamusal işlerinin büyük kısmını yürüttüğü ve takip ettiği taşınabilir bilgisayar haline gelmesine sebep olmuştur. Bu özellikleri ile kişisel bir bilgi kümesi barındıran mobil cihazlar siber saldırıların hedefi haline gelebilmektedir. Bu da mobil işletim sistemlerinin her geçen gün daha önemli bir hale gelmesi anlamına gelmektedir. Android işletim sistemi Google tarafından geliştirilen, kaynak kodları açık olan ve günümüzün tablet bilgisayarlarında en yaygın kullanıma sahip işletim sistemidir.

Android işletim sistemi açık kaynak kodlu olsa da, kodlarının ufak ama çok önemli bir kısmı genellikle güvenlik açısından kapalı tutulmaktadır. Android işletim sisteminin Google tarafından ücretsiz sunulmasının sebebi, sistemin daha hızlı ve çabuk gelişmesi, birçok popüler marka tarafından kullanılması ve bu sayede reklamlarının daha fazla kişiye ulaşmasını sağlamaktır. Android, aygıtların fonksiyonelliğini genişleten uygulamalar yazan geniş bir geliştirici grubuna sahiptir. Android için hali hazırda milyonlarca uygulama bulunmaktadır. Android işletim sistemi uygulamalarının çeşitli sitelerden indirilebilmesinin yanı sıra, Google tarafından işletilen kurumsal uygulama mağazası olmas özelliğini de taşıyan online mağaza Google Play

Store ise olarak isimlendirilmektedir. Geliştiriciler, ilk olarak aygıtı, Google'ın Java kütüphanesi aracılığıyla kontrol ederek Java dilinde yazmışlardır. Android işletim sistemi, aşağıda açıklanan beş kısımdan oluşur.

Çekirdek: Güvenlik, hafıza yönetimi, süreç yönetimi, ağ yığınları ve sürücü modellerini içermektedir. Linux temellidir.

Android Runtime: Sanal makinedir.

Kütüphaneler: Android içerisinde veri tabanı kütüphaneleri, web tarayıcı kütüphaneleri, grafik ve ara yüz kütüphaneleri bulunmaktadır.

Uygulama Çatısı: Uygulama geliştiricilere geniş bir platform sunan kısımdır.

Uygulama Katmanı: Doğrudan Java (programlama dili) ile geliştirilmiş uygulamaları içeren kısımdır.

6.2. Android İşletim Sistemi Tarihçesi

Android işletim sistemi, 2003 yılında Android Inc. adında bir şirketin kurulması sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu şirket, daha önceden yapılmamış bir şekilde, Linux çekirdekli açık kaynak kodlu bir işletim sistemini cep telefonlarına uyarlamıştır. Bu sayede ortaya çıkan ve günümüzün en çok cihazda kullanılabilen, en çok kullanılan, en popüler mobil işletim sistemi olan Android, 2005'te Google tarafından satın alınmıştır. 2007 yılında Google, Android işletim sistemini geliştirdiğini açıkladıktan kısa süre sonra dev bir birlik kurulmuştur. Adı Open Handset Alliance (OHA) olan birliğin amacı piyasadaki standartları belirlemektir. Google önderliğindeki bu birlikte HTC, Samsung, LG, Motorola, Sony Ericsson gibi telefon üreticilerinin yanı sıra Intel ve Qualcomm gibi işlemci üreticileri de, Nvidia gibi grafik yongası üreticileri de yer almış ve birliğe birçok operatör de destek vermiştir.

OHA, neredeyse tüm bilişim sektörünü kapsayacak şekilde yeni standartlar getirmiştir. Bu birlik kurulduğu sırada Linux 2.6 çekirdeğini kullanan ilk Android işletim sistemi sürümü de gösterime sunulmuştur. Sonrasında da sürekli olarak yeni sürümleri piyasaya sürülmüştür.

Android işletim sisteminin sürümleri, her biri alfabenin bir sonraki harfine gelecek şekilde planlanmıştır ve belli bir sürümden sonra her biri birer tatlı adı ile adlandırılmıştır.

Şekil 6.1'de Android'in geçmişten günümüze yolculuğu gösterilmiştir.



Şekil 6.1. Android'in Geçmişten Günümüze Yolculuğu

Android işletim sisteminin tarih içerisindeki gelişim, şu şekildedir:

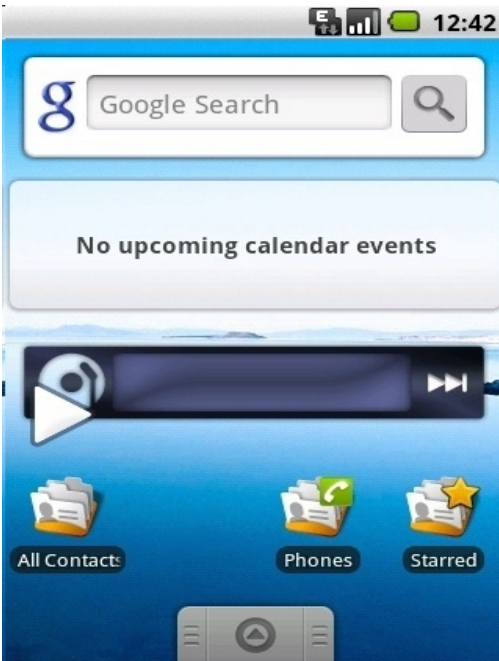
- Eylül 2008'de telefonlara ilk adım atan Android sürümü olan Android 1.0 (Android Alpha/Alfa olarak da adlandırılır) yayınlanmıştır. Bu sürüm; kamera desteği,

WiFi, bluetooth, klasörler, bir web tarayıcısı, uyarılar, sesli arama, YouTube, alarmlı saat ve galeri gibi özellikler sunuştur. Şekil 6.2’de Android Alpha’nın örnek ekranı gösterilmektedir.



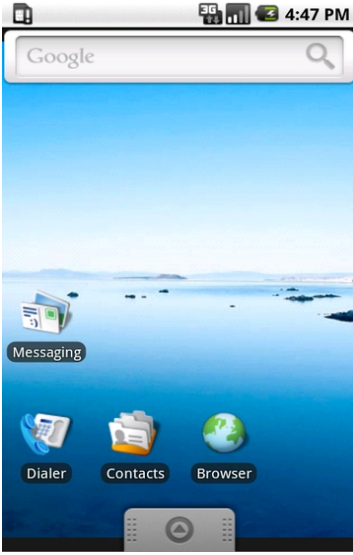
Şekil 6.2. Android Alpha İşletim Sistemi Örnek Ekranı

- Şubat 2009’da Android 1.1 (Android Beta olarak da adlandırılır) yayınlanmıştır. Bu sürüm bir önceki sürümdeki sistem hatalarını düzeltmeyi ve API’yı geliştirmeyi amaçlamıştır. Nisan 2009’da Android 1.5 (Android Cupcake/Kapkek olarak da adlandırılır) yayınlanmıştır. Bu sürüm ile birlikte, bluetooth desteği, kamera kaydı, video gösterimi, Picasa, sık kullanılanlar klasörü ve Widget’ları kişiselleştirebilme, yazı tahmin edebilen klavye ve animasyonlu ekran özellikleri eklenmiştir. Şekil 6.3’te Android Cupcake’in örnek ekranı gösterilmektedir.



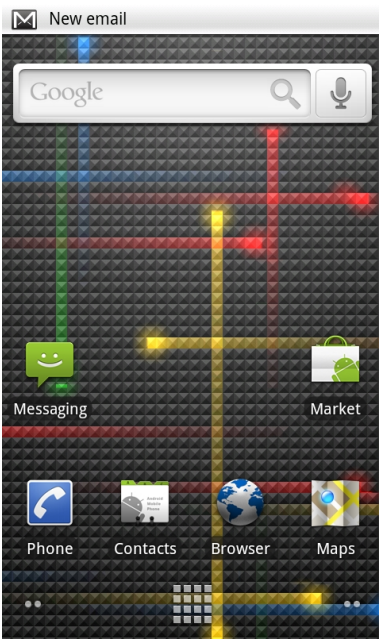
Şekil 6.3. Android Cupcake İşletim Sistemi Örnek Ekranı

- Eylül 2009’da Android 1.6 (Android Donut olarak da adlandırılır) yayınlanmıştır. Bu sürümde ekran çözünürlüğü yükseltilmiştir, doğru çeviri yapma ve okutma özelliği, geliştirilmiş Android market, galeride çoklu silme, sesli arama gibi özellikler Android’e kazandırılmıştır. Şekil 6.4’te Android Donut’un örnek ekranı gösterilmektedir.



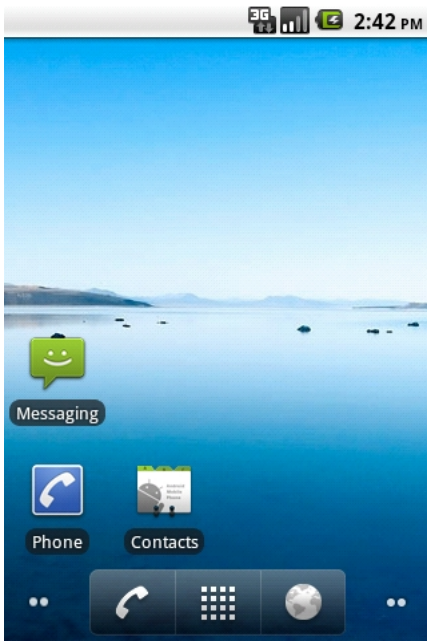
Şekil 6.4. Android Donut İşletim Sistemi Örnek Ekranı

- Ekim 2009’da Android 2.0 ve Android 2.1 (Android Eclair/Ekler olarak da adlandırılır) yayınlanmıştır. Bu sürümde HTML 5 ve Bluetooth 2.1 desteği, sanal klavye ve yüksek ekran çözünürlüğü desteği ile özelleştirilebilen ara yüz özelliği eklenmiş, Google Maps geliştirilmiş, hareketli duvar kâğıtları ve dijital yakınlaştırma özelliği kazandırılmıştır. Şekil 6.5’te Android Eclair’in örnek ekranı gösterilmektedir.



Şekil 6.5. Android Eclair İşletim Sistemi Örnek Ekranı

- Mayıs 2010’da Android 2.2 (Android Froyo/Donmuş Yoğurt olarak da adlandırılır) yayınlanmıştır. Bu sürümde 720p ekran çözünürlüğü desteği, USB bağlantısı, WiFi tarayıcı özelliği, Flash Player 10.1 desteği eklenmiştir. Şekil 6.6’da Android Froyo’nun örnek ekranı gösterilmektedir.



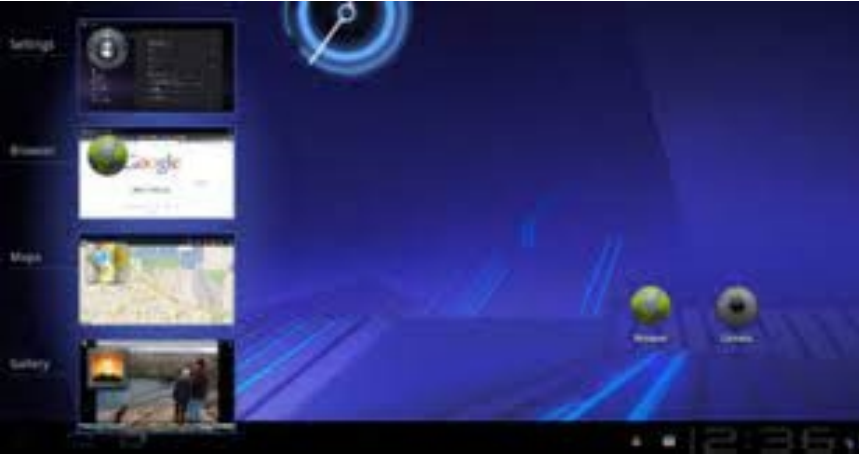
Şekil 6.6. Android Froyo İşletim Sistemi Örnek Ekranı

- Şubat 2011’de Android 2.3 (Android Gingerbread/Zencefilli Kek olarak da adlandırılır) yayınlanmıştır. Bu sürümde çoklu kamera ve çoklu dokunmatik desteği, XGA (1366×768) ekran çözünürlük desteği ve video arama özelliği eklenmiştir. Şekil 6.7’de Android Gingerbread’in örnek ekranı gösterilmektedir.



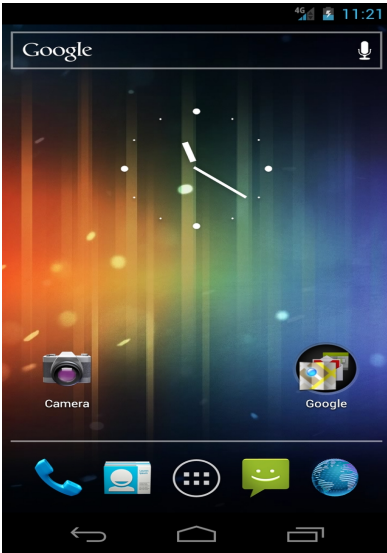
Şekil 6.7. Android Gingerbread İşletim Sistemi Örnek Ekranı

- Şubat 2011’de Android 3.0 (Android Honeycomb/Bal Peteği olarak da adlandırılır) yayınlanmıştır. Bu sürüm ile birlikte, Android işletim sistemi, tabletlerle uyumlu hale getirilmiştir. Android Honeycomb sadece tabletlerde kullanılabilen tek Android sürümüdür. Şekil 6.8’de Android Honeycomb’un örnek ekranı gösterilmektedir.



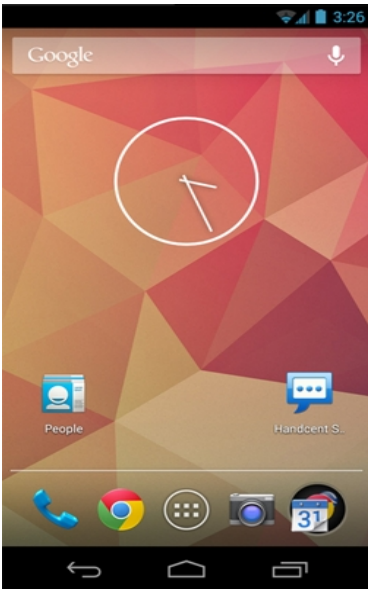
Şekil 6.8. Android Honeycomb İşletim Sistemi Örnek Ekranı

- Ekim 2011’de Android 4.0 (Android Ice Cream Sandwich/Dondurma Sandviç olarak da adlandırılır) yayınlanmıştır. Bu sürümde yüz tanıma fonksiyonları ve NFC (Near Field Communication – Yakın Alan İletişimi) ile dosya paylaşımı özellikleri eklenmiştir. Bu sürümden itibaren, Android sistemi aynı anda hem tablet, hem de akıllı telefonlarda uygulanmaya başlanmıştır. Şekil 6.9’da Android Ice Cream Sandwich’in örnek ekranı gösterilmektedir.



Şekil 6.9. Android Ice Cream Sandwich İşletim Sistemi Örnek Ekranı

- Mart 2012’de Android Market’in adı Google Play Store olarak değiştirilmiştir.
- Temmuz 2012’de Android 4.1 (Android Jelly Bean/Jelibon olarak da adlandırılır) yayınlanmıştır. Bu sürüm ile birlikte aynı anda iki uygulama açma özelliği Android’e kazandırılmış ve enerji verimliliği sağlanmıştır. Temmuz 2013’te yayınlanan Android 4.3 de yine aynı isimle anılmaktadır. Bu sürümde çoklu kullanıcı için ebeveyn kontrolü, oyunlar için OpenGL ES 3.0 desteği, diğer teknolojik aletlere bağlanmak için ilk akıllı Bluetooth teknolojisi, WiFi’ı açıp kapatmak yerine otomatik açılıp kapanabilen akıllı WiFi teknolojisi gibi birçok teknoloji eklenmiştir. Ekim 2012’de Android 4.2 (Android Jelly Bean Plus/jelibon Artı olarak da adlandırılır) yayınlanmıştır. Bu sürümde çoklu kullanıcı, 360 derece panoramik fotoğraf özellikleri kazandırılmıştır. Bu sürüm, 11 Şubat 2013’te Android 4.2.2 olarak güncellenmiştir. Bu güncellemede, performans ve kararlılık artmış, ısınma ve donma problemleri giderilmiştir. Şekil 6.10’da Android Jelly Bean’in örnek ekranı gösterilmektedir.



Şekil 6.10. Android Jelly Bean İşletim Sistemi Örnek Ekranı

- Ekim 2013'te, beklenen Android 5 yerine Android 4.4 (Android KitKat olarak da adlandırılır) yayınlanmıştır. Bu sürümde görsel ara yüzde birçok değişiklik yapılmıştır. Şubat 2014'te MWC fuarında Sony Xperia Z2 ve Samsung Galaxy S5, Android KitKat'ın güncellenmiş versiyonu olan 4.4.2 kullanmıştır. Şekil 6.11'de Android KitKat'ın örnek ekranı gösterilmektedir.



Şekil 6.11. Android Kitkat İşletim Sistemi Örnek Ekranı

- Kasım 2014'te Android 5.0 (Android Lollipop/Lolipop olarak da adlandırılır) yayınlanmıştır. Aralık 2014'te bu sürümün ilk güncellemesi olan Android 5.0.1 ve ikinci güncellemesi olan Android 5.0.2 sürümü yayınlanmıştır. Şekil 6.12'de Android Lollipop'un örnek ekranı gösterilmektedir.



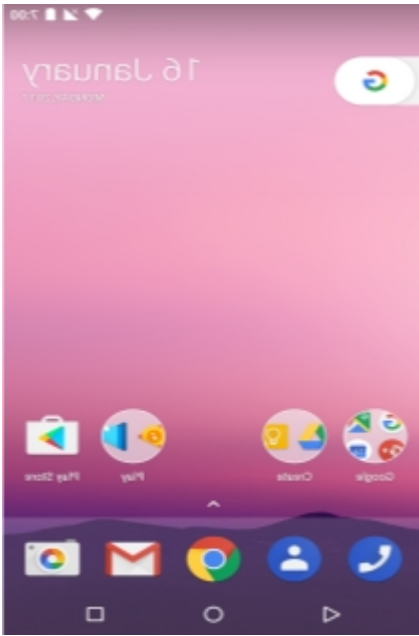
Şekil 6.12. Android Lollipop İşletim Sistemi Örnek Ekranı

- Mayıs 2015’te Android 6.0 (Android Marshmallow olarak da adlandırılır) önizleme sürümü yayınlanmıştır. Şekil 6.13’te Android Marshmallow’un örnek ekranı gösterilmektedir.



Şekil 6.13. Android Marshmallow İşletim Sistemi Örnek Ekranı

- Ağustos 2016’da Android 7.0 (Android Nougat/Nuga olarak da adlandırılır) yayınlanmıştır. Şekil 6.14’te Android Nougat’ın örnek ekranı gösterilmektedir.



Şekil 6.14. Android Nougat İşletim Sistemi Örnek Ekranı

- Ağustos 2017’de Android 8.0 (Android Oreo olarak da adlandırılır) yayınlanmıştır. Şekil 6.15’te Android Oreo’nun örnek ekranı gösterilmektedir.



Şekil 6.15. Android Oreo İşletim Sistemi Örnek Ekranı

- Ağustos 2018’de Android 9.0 (Android Pie/Pay olarak da adlandırılır) yayınlanmıştır. Şekil 6.16’da Android Pie’in örnek ekranı gösterilmektedir.



Şekil 6.16. Android Pie İşletim Sistemi Örnek Ekranı

- Temmuz 2019'da Android 10 (Android Quince Tart/Ayvalı Tart olarak da adlandırılır) yayınlanmıştır.
- Eylül 2020'de Android 11 (Android Red Velvet Cake/Kırmızı Kadife Kek olarak da adlandırılır) yayınlanmıştır.
- Ekim 2021'de Android 12 (Android Snow Cone/Kar Konisi olarak da adlandırılır) yayınlanmıştır.
- Ağustos 2022'de Android 13 (Android Tiramisu olarak da adlandırılır), Pixel Cihazları için yayınlanmıştır.

Bölüm Özeti

Cep telefonları hayatımızda iletişimden fazlasını sağladığı günden itibaren yeni yazılım ihtiyaçları olmuş ve bu yazılımlara platform olacak mobil işletim sistemleri doğmuştur.

Bunun sonucu olarak birçok mobil işletim sistemi ortaya çıkmıştır. Bunların en önemlilerinden olan Android işletim sistemi Google tarafından geliştirilen, kaynak kodları açık olan ve günümüzün akıllı telefonları ve tablet bilgisayarlarında en yaygın kullanıma sahip işletim sistemidir.

Android işletim sistemi açık kaynak kodlu olsa da, kodlarının ufak ama çok önemli bir kısmı genellikle güvenlik açısından Google tarafından kapalı tutulmaktadır. Android işletim sisteminin Google tarafından ücretsiz sunulmasının sebebi, sistemin daha hızlı ve çabuk gelişmesi, birçok popüler marka tarafından kullanılması ve bu sayede reklamlarının daha fazla kişiye ulaşmasını sağlamaktır. Android işletim sistemi çekirdek, Android Runtime, kütüphaneler, Uygulama Çatısı ve Uygulama Katmanı olmak üzere beş kısımdan oluşmaktadır.

Android işletim sistemini oluşturan ekip ilk olarak 2003 yılında Android Inc. adında bir şirket kurmuş ve Linux çekirdekli açık kaynak kodlu bir işletim sistemini cep telefonlarına uyarlamıştır. Sonrasında günümüzün en çok cihazda kullanılabilen, en çok kullanılan, en popüler mobil işletim sistemi olan Android, Temmuz 2005'te Google tarafından satın alınmıştır. 2007 yılında Google, Android işletim sistemini geliştirdiğini açıkladıktan kısa süre sonra dev bir birlik kurulmuştur. Sonrasında da Android sürekli olarak yeni sürümlerini piyasaya sürmüştür.

Android işletim sisteminin sürümleri, her biri alfabenin bir sonraki harfine gelecek şekilde planlanmıştır ve belli bir sürümden sonra her biri birer tatlı adı ile adlandırılmıştır. Geçmişte günümüze Android sürümlerinin isimleri aşağıdaki gibidir:

- Eylül 2008 – Android 1.0 (Android Alpha/Alfa)
- Şubat 2009 – Android 1.1 (Android Beta)
- Nisan 2009 – Android 1.5 (Android Cupcake/Kapkek)
- Eylül 2009 – Android 1.6 (Android Donut)
- Ekim 2009 – Android 2.0 ve Android 2.1 (Android Eclair/Ekler)
- Mayıs 2010 – Android 2.2 (Android Froyo/Donmuş Yoğurt)
- Şubat 2011 – Android 2.3 (Android Gingerbread/Zencefilli Kek)
- Şubat 2011 – Android 3.0 (Android Honeycomb/Bal Peteği)
- Ekim 2011 – Android 4.0 (Android Ice Cream Sandwich/Dondurma Sandviç)
- Temmuz 2012 – Android 4.1 (Android Jelly Bean/Jelibon)
- Ekim 2012 – Android 4.2 (Android Jelly Bean Plus/Jelibon Artı)
- Ekim 2013 – Android 4.4 (Android KitKat)
- Kasım 2014 – Android 5.0 (Android Lollipop/Lolipop)
- Mayıs 2015 – Android 6.0 (Android Marshmallow)
- Ağustos 2016 – Android 7.0 (Android Nougat/Nuga)
- Ağustos 2017 – Android 8.0 (Android Oreo)
- Ağustos 2018 – Android 9.0 (Android Pie/Pay)
- Temmuz 2019 – Android 10 (Android Quince Tart/Ayvalı Tart)
- Eylül 2020 – Android 11 (Android Red Velvet Cake/Kırmızı Kadife Kek)
- Ekim 2021 – Android 12 (Android Snow Cone/Kar Konisi)
- Ağustos 2022 – Android 13 (Android Tiramisu)

Kaynakça

Al-Rayes, H. T., (2012). Studying Main Differences between Android & Linux Operating Systems, *International Journal of Electrical & Computer Sciences (IJECS)*.

Çiloğlu, T., Özeren, E., Üstün, A. B., (2021). Mobil Uygulama Geliştirme, Yayımlama Ve Ekonomik Gelir Etme Aşamalarının İncelenmesi: İos Ve Android Sistemlerinin Karşılaştırması, *e-Journal of New Media*.

Dağlıoğlu, A., Doğru, İ. A., (2020). Android İşletim Sisteminde Kötücül Yazılım Tespit Sistemleri, *DÜMF Mühendislik Dergisi*.

Gilski, P., Stefanski, J., (2015). Android OS: A Review, *TEM Journal*.

Horton, J., (2015). Android Programming for Beginners, *Packt Publishing*.

Korucu, A. T., Usta, E., Sezer, C., (2016). Android İşletim Sistemi Yazılımının Grafiksel Kullanıcı Arayüzünün Görsel Tasarım İlkeleri Açısından Değerlendirilmesi, *The Journal of Turkish Social Research*.

Novac, O. C., Novac, M., Gordan, C., Berczes, T., Bujdosó, G., (2017). Comparative study of Google Android, Apple iOS and Microsoft Windows Phone mobile operating systems, *International Conference on Engineering of Modern Electric Systems (EMES)*.

Tufan, M., Baykara, M., Güler, Z., Avcı, E., (2011). Açık Kaynak Mobil İşletim Sistemi: Android İşletim Sistemi, *Elektrik-Elektronik ve Bilgisayar Sempozyumu*.

Yakut, Ö. F., Ertam, F., (2020). Android Cihazların Adli Bilişim Analizlerinde Parola Tespitine Bağlı Yeni Süreç Tanımlama Modelinin Geliştirilmesi, *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*.

<https://tr.wikipedia.org/wiki/Android> Erişim Tarihi: 03.08.2022