

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ**

**“MAGİSTRATURA MƏRKƏZİ”**

*Əlyazması hüququnda*

**MƏHƏRLƏMOVA AYNURƏ ƏFLATUN qızı**

***“Android əməliyyat sisteminin mövcud imkanlarınınin tədqiqi”***

mövzusunda

**MAGİSTR DİSSERTASIYASI**

<b>İxtisasın şifri və adı:</b>	<b>060632 “İnformasiya texnologiyaları və sistemləri mühəndisliyi”</b>
<b>İxtisaslaşma:</b>	<b>“İnformasiya texnologiyaları və telekommunikasiya sistemləri”</b>
<b>Elmi rəhbər:</b>	<b>f.-r.e.n., dos. Məmtiyev K.K</b>
<b>Magistr proqramının rəhbəri:</b>	<b>tex.e.d., akad. Abbasov Ə. M</b>
<b>Kafedra müdiri:</b>	<b>tex.e.d. akad. Abbasov Ə. M</b>

## MÜNDƏRİCAT

<b>GİRİŞ .....</b>	<b>3</b>
<b>I FƏSİL. MOBİL ƏMƏLİYYAT SİSTEMLƏRİ.....</b>	<b>6</b>
1.1. Symbian əməliyyat sistemi .....	12
1.2. Blackberry əməliyyat sistemi.....	23
1.3 Windows Mobile.....	25
1.4 .IOS .....	30
<b>II FƏSİL. ANDROID ƏMƏLİYYAT SİSTEMİ .....</b>	<b>36</b>
2.1. Android əməliyyat sisteminin versiyaları .....	37
2.2. Android əməliyyat sisteminin arxitekturası və təhlükəsizlik .....	51
2.3. Digər əməliyyat sistemlərindən fərqi.....	60
2.4. Avantajları və dezavantajları .....	66
<b>III FƏSİL. ANDROID ƏMƏLİYYAT SİSTEMİNİN .....</b>	<b>68</b>
<b>İMKANLARININ TƏDQIQI .....</b>	<b>68</b>
3.1. Praktiki iş .....	68
3.2. Praktiki işin araşdırılması .....	69
<b>Nəticə və təkliflər.....</b>	<b>76</b>
<b>ƏDƏBİYYAT .....</b>	<b>78</b>

## GİRİŞ

Texnologiyanın sürətli inkişafı ilə insan həyatını asanlaşdıran vasitələr xeyli artdı. Mobil cihazlar da onlardan biridir və həyatımızda böyük bir yer tutur. Cib cihazlarının istifadəsinin artması ilə artıq ünsiyyətimizi istədiyimiz zaman, istədiyimiz yerdə, istədiyimiz vaxt həyata keçirə bilirik.

Bu gün internetdən istifadənin artması ilə mobil cihazların hər sahədə istifadə olunması ilə birlikdə, bank, təhsil ödəmələri, məlumat mübadiləsi, onlayn və s. kimi hər cür əməliyyatlarımızı edə bildiyimiz bir mühit halına gəlmişdir.

Bazar araşdırması apardığımızda görürük ki, uğurlu şirkətlərin mobil qurğulara olan öhdəliklərini istifadə edərək müəyyən sərmayə qoyurlar. Xüsusilə də, proqram şirkətlərinə baxdığımızda, masaüstü proqram satışlarını, istifadəsini artıraraq, rahatlığı təmin etmək üçün bulud texnologiyalarından istifadə edərək mobil tətbiqləri inkişaf etdirilər.

Bu mobil cihazların işləkliyini təmin edən ən çox yayılmış əməliyyat sistemi Android Əməliyyat Sistemidir. Aparılan araşdırmalara görə istifadə olunan cihazların təxminən 78% -i android əməliyyat sisteminə sahib cihazlarıdır. Bunun çox yaygın, istifadə olunan əməliyyat sistemi olmasının bir çox səbəbi var. Bu səbəblərin ən başında, hər büdcəyə uyğun olması, istifadə rahatlığı, çox məhsula uyğunlaşma, cihaza əlavə xüsusiyyətlər əlavə etməsi və s. kimi səbəblərdir.

Android, Google, "Open Handset Alliance" tərəfindən yaradılmış Linux əsaslı mobil qurğular və cib telefonları üçün hazırlanmış pulsuz proqram təminatlı pulsuz mobil əməliyyat sistemidir. Sistem açıq mənbə olsa da, kiçik, lakin çox vacib hissəsinin google tərəfindən kodları bağlıdır və Google bu hissənin özündən başqa heç kim üçün əlçatan olmasını istəmir. Dəstəklənən tətbiq uzantısı ".apk" dir. Google tərəfindən pulsuz olmasının səbəbi, sistemin daha sürətli və daha tez inkişaf etməsi, bir çox məşhur marka tərəfindən istifadə olunması və bu sayədə reklamları daha çox insana çatmasını təmin etməkdir. Google bir reklam şirkətidir, reklam almaqla pul qazanır, android sistemində işləyən Google Play bazarda oyun

və tətbiqetmələrdə aldığı reklamları yayımlayır, bu yolla daha çox qazanc əldə edir.

**Mövzunun aktuallığı:** XXI əsr texnologiyaların sürətlə inkişaf etdiyi bir əsrdir. Həyatımızda mobil texnologiyaların bu dərəcədə böyük əhəmiyyət kəsb etdiyi bir dövərdə mobil əməliyyat sistemlərinin tədqiqi vacib məsələlərdəndir. Bu səbəbdən də Android əməliyyat sisteminin mövcud imkanlarının tədqiqi maraq doğurur.

**Tədqiqat işinin məqsədi:** Bu tədqiqat işində əsas məqsəd Android əməliyyat sisteminin imkanlarının, o cümlədən, onun bizə təqdim etdiyi üstünlüklərin tədqiqidir.

**Tədqiqatın predmeti:** Tədqiqat işinin predmeti olaraq Android əməliyyat sisteminin istifadəçilərə təqdim etdiyi xüsusiyyətləri götürülmüşdür.

**Tədqiqatın metodoloji bazası:** Tədqiq olunan mövzunun obyektini öyrənmək üçün mövcud vəziyyəti araşdıraraq müqayisəli təhlil aparmaq metodikasından istifadə olunmuş, eyni zamanda bu sahədə tədqiqat aparan nüfuzlu alim və mütəxəssislərin elmi nəticələri və praktiki təklifləri əsas götürülmüşdür.

**Tədqiqatın mənbəyi:** Tədqiqat işində bir çox internet saytlarında məlumatlardan, istifadəçinin təcrübə faktlarından, həmçinin ingilis dilli və türk dilli ədəbiyyatlardan geniş istifadə olunmuşdur.

**Elmi yenilik:** Tədqiqat işində Android əməliyyat sistemindən istifadənin bizlərə təqdim etdiyi imkanlar ilə bağlı praktiki əhəmiyyət kəsb edən təkliflər və nəticələr müəyyən edilmişdir ki, bunlar işin sonunda öz əksini tapmışdır.

**İşin praktiki əhəmiyyəti:** Tədqiqat işi Android əməliyyat sistemindən istifadənin səmərəsi ilə bağlı praktiki təkliflərin müəyyən olunması istiqamətində aparılmışdır.

**İşin strukturu və həcmi:** Tədqiqat işi girişdən, hər biri üç paragrafdan ibarət olmaqla üç fəsildən, nəticə və təkliflərdən ibarətdir. İşin sonunda istifadə olunan elmi mənbələrin siyahısı verilmişdir.

İşin girişində mövzunun aktuallığı, problem haqqında qısa məlumat, tədqiqat işinin məqsədi və qarşıya çıxan problemlər müəyyənləşdirilib.

Dissertasiya işinin *birinci fəslində* mobil əməliyyat sistemlərinə ümumi baxış həyata keçirilir. Bu fəsil dörd paragrafdan ibarətdir. Birinci paraqra köməkçi xarakter daşıyır, burada mobil əməliyyat sistemlərindən olan Symbian əməliyyat sistemindən, versiyalarından, imkanları haqqında məlumat verilir. İkinci paragrafda yenə də mobil əməliyyat sistemlərindən olan Blackberry əməliyyat sistemindən, versiyalarından və imkanlarından bəhs edilir. Üçüncü paragrafda Windows əməliyyat sistemindən, versiyaları və imkanları haqqında məlumat verilir. Sonuncu, dördüncü paragrafda geniş istifadəçi seqmenti olan, Apple'ın IOS əməliyyat sistemi, versiyaları və imkanlarından bəhs edilir.

İşin dörd paragrafdan ibarət olan *ikinci fəslində* tədqiqat işimizin əsas mövzusu olan Android əməliyyat sistemindən bəhs edilir və bu əməliyyat sistemi haqqında ümumi məlumatlar yer alır. Birinci paragrafda bu əməliyyat sisteminin mövcud versiyaları və bu versiyaların bizə təqdim etdiyi imkanlara diqqət yönəldilir. İkinci paragrafda Android əməliyyat sisteminin arxitekturası, onun təbəqələri, bu təbəqələrin funksiyaları haqqında və təhlükəsizliyi ilə əlaqədar məlumatlar öz əksini tapır. Üçüncü paragrafda yuxarıda qeyd etdiyimiz əməliyyat sistemlərindən fərqlərinə diqqət yetirilir. Sonuncu, dördüncü paragrafda isə bu əməliyyat sisteminin istifadəçilərinə təqdim etdiyi üstünlüklərə və çatışmazlıqlara toxunulub.

*Üçüncü fəsil* tam praktiki iş üzərində qurulub. Bu fəsil 2 paragrafdan ibarətdir. Birinci paragrafda praktiki işə dair ümumi məlumat yer alır. İkinci paragrafda isə praktiki iş olan tətbiqin funksiyaları və tətbiqin yaradılmasında istifadə olunan kodlar haqqında məlumatlara yer ayrılır.

Dissertasiya işi 85 səhifədən ibarətdir. Bu işdə 2cədvəl, 1 şəkildən istifadə olunmuşdur. Dissertasiya üzərində çalışarkən çox sayda internet resurslarından, elmi məqalələrdən, türk və ingilis dilli ədəbiyyatlardan istifadə edilmişdir.

## I FƏSİL. MOBİL ƏMƏLİYYAT SİSTEMLƏRİ

Bu günki həyatımızda hər kəs mobil telefonlardan istifadə edir. Mobil telefonlarını texnologiyasını, əməliyyat sistemi, CPU, RAM və s. kimi fərqli faktorlarını bilmədən istifadə edirik. Hər əməliyyat sisteminin öz avantajları və dezavantajları var. Bəzi əməliyyat sistemlərinə çoxsayılı- canlı divar kağızı, mesajlaşma, internet xidmətləri və s. kimi bir çox inkişaf etmiş xüsusiyyətlər daxildir.

Bu günkü dünyada mobil telefonlar həyatımızın bir parçası olub. İllər əvvəl mobil telefonlar ancaq səsli danışmaq və mesajlaşma üçün istifadə olunurdu. Lakin, indi mobil telefonlar internetə daxil olmaq, e-poçt göndərmək, e-poçt hesabını mobil qurğulara sinxronizasiya etməklə avtomatik olaraq e-poçt qəbul etmək kimi müxtəlif xüsusiyyətlərlə həyatımızda böyük rol oynayır.

Hal hazırda mobil telefonlar CPU sürəti və operativ yaddaş (RAM) baxımından çox yaxşı bir əməliyyat sistemi işlədirlər.

Mobil telefonlar sadəcə ünsiyyət üçün qurğulardan fərdi kompyuterlər kimi proqram tələb edən qurğulara qədər təkmilləşdi və hər bir istehsalçı daha innovativ mobil əməliyyat platformaları yaratmağa yönəlmişdir. Mobil əməliyyat sistemi kimi tanınan bu əməliyyat sistemləri mobil cihazda işləyən məlumatlar və proqramlar toplusudur. Bütün avadanlığı idarə edir və cihazdakı tətbiqi proqramın effektivliyini optimallaşdırır. Bir mobil əməliyyat sistemi cihazda mobil multimedia funksiyaları, mobil və internet bağlantısını idarə edir. Mobil əməliyyat sistemi “ağıllı” telefonlarda, fərdi rəqəmsal köməkçilərdə (PDAS), planşetlərdə və digər mobil qurğularda və simsiz cihazlarda istifadə edilir. Bir mobil platformanın müvəffəqiyyəti tamamilə onun üçüncü tərəf tətbiqlərinə uyğunluğundan aslıdır və nəticədə global bazarda öz yerini tutur. Son illərdə, smartfonların satışa çıxarılmasından bu yana global mobil istifadəçilər üçün nöqtədən-nöqtəyə mobil rabitə həlli olduğunu sübut etdi. İndi müxtəlif mobil əməliyyat sistemlərin tətbiqi ilə iri smartfon şirkətləri informasiya sistemini təmin etmək inhisarını yaradırlar.

Açıq standart istifadəçiləri və mobil telefon operatorlarını ümumi daşıyıcı funksiyaları olmayan xüsusi məlumatlar əldə etmək üçün idarə edir və istifadəçilərə qapalı dəst və ya eksklüziv məlumat xidmətləri dəsti kimi çatdırılır.

#### Smartfonlar üçün Mobil ƏS-nin xüsusiyyətləri

Smartfon bazarının, kompüterlər və digər mobil telefonlar üçün bazarlardan fərqli edən çox xüsusi tələblər var. Smartfon bazarlarını quran xüsusiyyətlər unikaldir və hərtərəfli hazırlanmış bir əməliyyat sistemi tələb edir.

- Smartfonlar kiçik və portativdir;
- Çox, Tez-tez və davamlı əlaqə;
- Məhsullar müxtəlifliyi;
- Açıq platforma;
- Məhdud yaddaş

Smartfonlarda istifadə edilən əməliyyat sistemlərinə Google'un Android, Apple'ın iOS, Research In Motion (RIM) 'nin BlackBerry əməliyyat sistemi, Microsoft Windows Phone, Linux, HP'nin webOS, Samsung's Bada, Nokia'nın MeeGo, Symbian və digərləri daxildir. Android, Bada, webOS və Maemo Linux-un üstündə qurulmuşdur və iOS bütün UNIX ilə əlaqəli olan BSD və NeXTSTEP əməliyyat sistemlərindən alınmışdır.

#### Mobil ƏS-nin təkamülü

Həmişə böyüyən, yenilikçi və böyük smartfonlar dünyası hər şey kimi bir tarixə malikdir. Palm OS günlərindən etibarən qlobal bazarda yarıdan çox Smartfon Əməliyyat Sistemlərinin mövcud olduğu Android Honeycomb-a qayıdır .

[x] cube LABS tərəfindən təqdim edilən cədvəl 1-də 1996 - 2011-ci illərdə təkamülün necə baş verdiyi göstərilir.

Mobil əs adı	Buraxılış ili	Xüsusiyyətləri
Palm OS 1.0	1996	RIM tətbiqləri Ünvan, tarix kitabçası, yaddaş kartı, işlər siyahısı
Palm OS 2.0	1997	Poçt və Xərcələr əlavə olunur
Palm OS 3.0	1998	HotSync dəstəyi, Web Clipping dəstəyi, native 8-bit rəng dəstəyi
Pocket PC 2000	2000	
Pocket PC 2002	2001	MSN Messenger, Media Player 8 inkişaf etmiş istifadəçi interfeysi
Palm OS 4.0	2001	Xarici Fayl Sistemləri, 16 bit rəngli ekranlar

Palm OS 5.0	2002	PACE Emulator, Bluetooth Emulator
Windows Mobile 2003	2003	Bluetooth inteqrasiyası, Pocket Internet Explorer, Windows Media Player 9.0
Windows Mobile 2003 SE	2004	Pocket PC və WPA-da şaquli və üfüqi keçid
Palm OS Cobalt	2004	Telekommunikasiya, Wi-Fi və Bluetooth bağlantısı
Windows Mobile 5	2005	Windows Media Player 10 Mobil, Qlobal Yerləşdirmə Sistemi (GPS) İdarəetmə İnterfeysi, Office Mobile-a giriş
Blackberry OS 4.1	2005	
iPhone OS 1.0	2007	
Windows Mobile 6	2007	.NET Compact Framework v2 SP2 Microsoft SQL Server 2005 Compact Edition Windows Live
Blackberry OS 4.2	2007	Səs Qeydləri Seçimi, Ayrı qovluqlarda e-poçt və SMS
iPhone OS 2.0	2008	Üçüncü tərəf tətbiqi dəstəyi, Google əlaqələrini sinxronlaşdırın
Blackberry OS 4.5	2008	HTML e-poçtları, daha sürətli işləmə və təkmilləşdirilmiş çox vəzifəli, Microsoft Office sənədləri TOGO
Windows Mobile 6.1	2008	İnternet Explorer və Domain Qeydiyyatını böyütmək, SMS-lərin tam səhifəsi
Android 1.0	2008	
Symbian OS	2008	Masaüstü İnteraktiv Vidjetlər, FaceBook IM söhbəti
Android 1.1	2009	MMS-lərdən əlavə sənədləri saxlamaq üçün dəstək, Layout-da Marque, API dəyişiklikləri
Blackberry OS 5	2009	Simsiz Sync, Blackberry Enterprise Server 5, demək olar ki, yenilənmiş veb brauzer
Windows 6.5	2009	Internet Explorer Mobile 6 və Multi touch dəstəyi
Samsung Bada 1.0	2009	
iPhone OS 3.0	2009	Bildirişləri itələyin, kəsin, kopyalayın və yapışdırın, addım addım naviqasiya, səsli qeydlər
HP Web OS	2009	Synergy tətbiqi, çox toxunuşlu jestlər və çox tapşırıqlar
Android 1.5 (Cup cake)	2009	Bluetooth A2DP və AVRCP dəstəyi, YouTube-a videolar və Picasa-ya şəkillər yükləmək
Android 1.6 (Donut)	2009	WVGA ekran pikseli, Google pulsuz növbəli naviqasiya dəstəyi
Android 2.0/2.1 (Éclair)	2009	HTML5 dəstəyi, Microsoft Exchange Server, Bluetooth 2.1
iPhone iOS 4.0	2010	Çoxtapşırıqlı, qovluqlar
Blackberry OS 6	2010	Yeni media interfeysi, daha güclü sosial media inteqrasiyası, çox əlaqə siyahıları, sürüşdürmək jestləri üçün trackpad dəstəyi
Windows Phone 7	2010	Pilləli istifadəçi interfeysi, Bulud əsaslı xidmətlər dəstəyi, Çoxtapşırılı
Android 2.2 (Froyo)	2010	USB bağlantısı və Wi-Fi hotspot funksiyası, Adobe Flash 10.1 dəstəyi
Android 2.3 (GingerBread)	2010	Çox toxunuşlu proqram klaviaturası, Əlavə böyük ekran ölçüləri və piksel üçün dəstək
Symbian^2 OS	2010	lisenziyasız versiya
Symbian^3 OS	2010	Native Webkit brauzeri, 2D və 3D qrafika memarlığı, İİ təkmilləşdirilməsi və HDMI vasitəsilə xarici displeylərə dəstək
Android 3.0 (HoneyComb)	2011	Optimallaşdırılmış tablet dəstəyi, yeni UI(istifadəçi interfeysi, 3D masaüstü, Gtalk dəstəyi ilə video chat

Növbəti hissədə müzakirələrimizi müxtəlif növ mobil əməliyyat sistemlərinə və dünya bazarlarında sahib olduqları bazar paylarına yönəldəcəyik.



## **Mobil ƏS kateqoriyaları**

Mobil Əməliyyat Sistemin müxtəlif kateqoriyalarına-İstehsalçı tərəfindən quraşdırılmış əməliyyat sistemi, üçüncü şəxs tərəfindən quraşdırılan əməliyyat sistemi və pulsuz və açıq mənbəli əməliyyat sistemləri daxildir.

### **İstehsalçı tərəfindən quraşdırılmış əməliyyat sistemi**

Bəzi cihaz istehsalçıları telefon və planşetləri üçün öz xüsusi əməliyyat sistemlərindən istifadə edirlər. Yaxşı bir nümunə kimi Apple'ın iPod Touch, iPhone və iPad cihazları üçün hazırladığı IOS əməliyyat sistemini göstərmək olar. Digər misallara özlərinin BlackBerry əməliyyat sistemlərini bütün BlackBerry telefonları və planşetləri üçün istifadə edən RIM və Palm seriyalı smartfon və planşetlər üçün xüsusi Palm Web əməliyyat sistemi istifadə edən HP daxildir. Bu cür əməliyyat sistemlərinin bir xüsusiyyəti, işlədikləri bütün cihazlarda eyni bir görünüşə sahib olmaları və eyni cür işləmələridir. Mac OS X-in bir Macbook Pro-da bir iMac və ya Macbook Air-də olduğu kimi eyni şəkildə işləyir. Bu kateqoriyadakı populyar mobil əməliyyat sistemlərinə Apple iOS, RIM BlackBerry OS, HP WebOS və s. göstərmək olar.

### **Üçüncü şəxs tərəfindən quraşdırılan əməliyyat sistemi**

Digər kateqoriya, cihaz istehsal etməyən, lakin istehsalçılara öz cihazlarında işlətmək üçün lisenziyalı əməliyyat sistemləri verən şirkətlər tərəfindən yaradılan xüsusi əməliyyat sistemləridir. Buna yaxşı nümunə, Microsoft tərəfindən qurulan və HTC, Samsung, Dell və LG tərəfindən smartfonlarda işləyən Windows Mobile və Windows Phone 7-dir. Bu əməliyyat sistemləri ayrıca Windows 7 göründüyü və kompüterinizin hansı markasında işlədiyinizdən asılı olmayaraq eyni cihaz kimi bütün cihazlarda eyni bir görünüş və işləmə prinsipinə sahibdir.

### **Pulsuz və açıq mənbəli əməliyyat sistemləri**

Bir şirkət, şirkətlər qrupu və ya bir qrup programist tərəfindən yaradılan açıq mənbəli əməliyyat sistemləri hər kəs istədiyi şəkildə dəyişdirə bilər və

seçdikləri cihaza quraşdırıla bilərlər. Bu əməliyyat sistemlərinə nümunələr arasında Android, Symbian, qarşıdakı MeeGo və ən əsası Android də var.

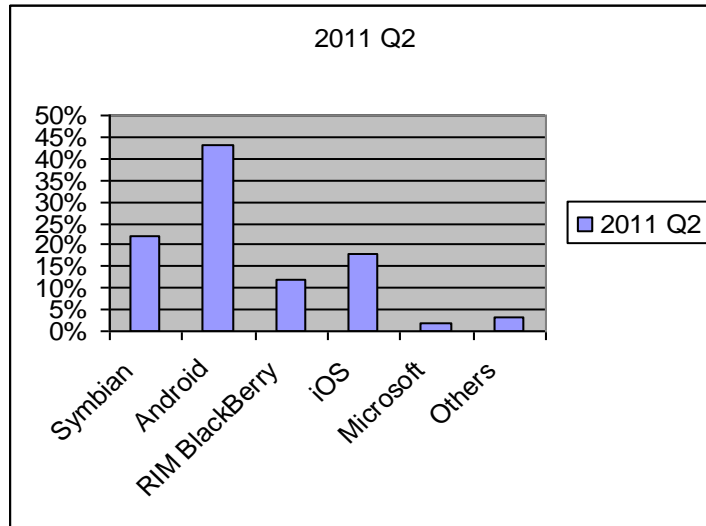
Cihaz istehsalçıları bu cür əməliyyat sistemlərini cihazlarına daha yaxşı uyğunlaşdırmaq üçün tənzimləyirlər və tez-tez eyni əməliyyat sisteminin digər versiyalarından fərqləndirmək üçün əlavə xüsusiyyətlər və interfeyslər əlavə edirlər və bu çox vaxt onların satış nöqtəsinə çevrilir. HTC, telefonları üçün Android'i fərdiləşdirmək tarixinə və istifadəçi təcrübəsini artırmaq üçün HTC sense adlandırılan qrafiki olaraq inkişaf etdirilmiş bir interfeysə sahibdir. Bundan əlavə, bu cür əməliyyat sistemləri quraşdırıla bilən bir proqramdan daha çox xüsusiyyətə malikdir, belə ki, görünüşünü, işləmə prinsiplərini dəyişdirərək tamamilə fərqli istifadəçi təcrübələrini təmin edir. Bu açıq mənbə əməliyyat sistemləri müstəqil proqramistlərə onları sıfırdan dəyişdirmək, rəsmi dəstəklənməyən cihazlarda işlətmək və ya rəsmi dəstəklənən cihazlara tamamilə yeni bir istifadəçi təcrübəsi gətirmək imkanı təqdim edir.

### **Bazar payı**

Mobil cihazların artan əhəmiyyəti, Google, Microsoft, Apple, digər Açıq Mənbə İcmaları, eləcə də mobil sənaye liderləri Nokia, Samsung, Research In Motion (RIM) və Palm kimi proqram nəhəngləri arasında bazarın ən böyük payını ələ keçirmək üçün gərgin rəqabətə səbəb oldu. İngiltərədə yerləşən bazar araşdırması və konsaltinq şirkəti olan Wireless Expertise-nin məlumatına görə, qlobal smartfon satışları 2009-cu ildə 165.2 milyondan 2013-cü ildə 422.96 milyona qədər artıb ki, bu da insanlar tərəfindən istifadə edilən smartfonların sayının 1.6 milyard'a qədər artmasına səbəb olmuşdur. Firmanın bazar araşdırması, 2009-cu ildə smartfon tətbiqetmələri və oyunları üçün dünya bazarının 4.66 milyard dollar dəyərində olduğunu, 2013-cü ildə 16.60 milyard dollara çatacağını proqnozlaşdırdı. Hal hazırda mobil telefonlar PC-lərdən 4: 1-ə çoxdur ki, bu da mobil sənaye üçün daha böyük şansları təmsil edir. Aşağıdakı Cədvəl 2-də ən populyar Mobil OS bazar payını görək:

Mənbə	il	Symbian	Android	RIM BlackBerry	iOS	Microsoft	Digər ƏS-lər
Gartner	2011 Q2	22%	43%	12%	18%	2%	3%
Gartner	2011 Q1	27.4%	36.0%	12.9%	16.8%	3.6%	3.3%
Gartner	2010	37.6%	22.7%	16.0%	15.7%	4.2%	3.8%
Gartner	2009	46.9%	3.9%	19.9%	14.4%	8.7%	6.1%
Gartner	2008	52.4%	0.5%	16.6%	8.2%	11.8%	10.5%
Gartner	2007	63.5%	N/A	9.6%	2.7%	12.0%	12.1%

**Cədvəl 2:** 2010-cu ilin II rübünə qədər məşhur Mobil ƏS-nin bazar payını göstərən cədvəl



**Şəkil 1:** 2011-ci ilin 2-ci rübündə müxtəlif mobil əməliyyat sistemlərinin bazar payını göstərən bir qrafiki

### **Problemləri və çətinlikləri**

Bir çox mobil əməliyyat sisteminin müxtəlif çətinlikləri vardır. Bu bölmədə biz mobil əməliyyat sistemlərinin ümumi və əsas problemlərini və çətinliklərini nəzərdən keçirəcəyik:

- Mobil əməliyyat sistemi dizaynı praktikliyi və qarşılıqlı əlaqə problemlərindən əziyyət çəkir. Cib telefonunun kiçik fiziki ölçüsü səbəbindən

istifadəsi çətinləşir. Qarşılıqlı əlaqə problemləri mobil cihazların, mobil əməliyyat sistemlərinin və mobil brauzerlərin platforma parçalanmasından irəli gəlir.

- Aparat və proqram konfigurasiyasının idarə edilməsi.
- Müxtəlif xidmət təminatçıları tərəfindən idarə olunan müxtəlif smartfonlar üçün məzmun çatdırılması çətinliyi
- Konfigurasiya səhvləri, səhvlər (həm əməliyyat sistemində, həm işlədiyi tətbiqlərdə), viruslar və digər zərərli proqramların olma ehtimalı
- Müxtəlif mobil əməliyyat sistemlərində tətbiqlərin uyğunluğu. Çox sayda mobil əməliyyat sistemi üçün bir proqram hazırlamaq üçün birdən çox dizayn tələb olunur və hər bir model xüsusi istifadəçi qrupları üçün (əməliyyat sisteminə xasdır) intuitiv olmalıdır.
- Fərdiləşdirmə ən böyük problem hesab olunur, çünki bu, əməliyyat sisteminin uğurlu olmasının əsas açarıdır.
- Sistemin bütövlüyü.
- Güc idarəetməsi
- Davamlı əlaqə
- Müxtəlif mobil tətbiqlər üçün istifadəçi interfeysi dizaynları.
- Müxtəlif mobil əməliyyat sistemi tərəfindən naviqasiya üçün tətbiqlərə yanaşma fərqlidir.
- Tətbiqlərin mobil əməliyyat sistemlərinin bir çoxunda yoxlanılması
- Boş yaddaş sahəsinin idarəedilməsi və pop-uplar, siqnallar, proqram təminatçıları, qrafik elementlər və s. kimi resurslara qənaət elementləri.

### **1.1. Symbian əməliyyat sistemi**

Symbian 1990-cı illərdə Psion tərəfindən yaradılan bir əməliyyat sistemi olan EPOC32-dən yaranmışdır. 1998-ci ilin iyun ayında Symbian Ltd., Psion Software, Psion və telefon istehsalçıları Ericsson, Motorola və Nokia arasında böyük bir ortaq müəssisə oldu. Sonra Symbian üçün fərqli mobil telefon istehsalçılarının qrupları tərəfindən dəstəklənən müxtəlif proqram platformaları yaradıldı. S60

(Nokia, Samsung və LG), UIQ (Sony Ericsson və Motorola) və MOAP (S) (yalnız Fujitsu, Sharp kimi) daxildir. Beləliklə, mobil əməliyyat sistemləri arasındakı ciddi rəqabətə baxmayaraq (Palm OS və Windows Mobile nisbətən kiçik rəqiblər idi), Symbian 2006-cı ildə qlobal smartfon bazarındakı payını 67% -ə çatdırdı.

O dövrdə böyük bazar payına baxmayaraq, Symbian əməliyyat sistemini müxtəlif mərhələdə inkişaf etdirmək çətin idi: Birincisi (2000-ci illərin ortalarına qədər), o dövrdə yeganə ənənəvi proqramlaşdırma dilləri olan OPL və Symbian C++ proqramlaşdırma dillərinin mürəkkəbliyinə və əməliyyat sisteminin özünün mürəkkəbliyinə görə idi; sonra müstəqil və ya çox kiçik inkişaf etdiricilər üçün qadağan olan müxtəlif IDE və SDK-lərin yüksək qiymətləri ilə birlikdə inadkar inkişaf bürokratiyası; daha sonra qismən istehsalçılar arasında və onların içərisində öz IDE və SDK-lərinə sahib olanlar arasında baş verən qarşıdurmalardan qaynaqlanan sonrakı parçalanma. Bütün bunlar üçüncü tərəf proqramistləri məyus etdi və Symbian ənənəvi tətbiq ekosisteminin sonradan Apple App Store və ya Android-in Google Play-də əldə etdiyi miqyasda inkişaf etməməsinə səbəb oldu.

Bunun əksinə olaraq, iPhone əməliyyat sistemi (2010-cu ildə dəyişdirilmiş adı ilə iOS) və Android nisbətən daha sadə dizayna sahib idi, üçüncü tərəf proqramlarını yaratmaq və əldə etmək üçün daha asan və daha çox mərkəzləşdirilmiş infrastruktur təmin etdi, idarəedilməkdə olan mürəkkəblik səviyyəsinə malik bəzi proqramçı alətlər və proqramlaşdırma dillərini və gələcək istehlakçı tələblərini ödəmək üçün çoxsaylı və qrafika kimi imkanları təklif etdi.

Symbian üçün proqramlaşdırmaq çətin olsa da, bu məsələ Java Mobile Edition tətbiqetmələrini, "bir dəfə yaz, hər yerdə işlət" şüarı altında yaratmaqla həll edə bildi. Fərqli cihaz ekranı ölçüləri və müxtəlif cihazlarda Java ME dəstəyinin səviyyəsindəki fərqlər səbəbindən, parçalanma səbəbindən bu həmişə olmurdu.

2008-ci ilin iyununda Nokia Symbian Ltd-ni satın aldığı elan etdi və Symbian Foundation adlı yeni müstəqil qeyri-kommersiya təşkilatı təsis edildi. Symbian əməliyyat sistemi və onunla əlaqəli istifadəçi interfeysi S60, UIQ və MOAP (S), Nokia, NTT DoCoMo, Sony Ericsson və Symbian Ltd. tərəfindən açıq

mənbəli proqram kimi Symbian platformasını yaratmaq məqsədi ilə fonda müəyyən töhfə verdilər. OSİ və FSF tərəfindən təsdiq edilmiş Eclipse Public Lisenziyasına (EPL) uyğun olaraq mənbə proqramdır. Platforma Symbian Foundation 2009-cu ilin aprelində rəsmi istifadəyə verilməsindən sonra Symbian əməliyyat sisteminin varisi təyin edildi. Symbian platforması rəsmi olaraq 2010-cu ilin fevral ayında açıq mənbə olaraq təqdim edildi.

Nokia həm Symbian əməliyyat sistemi nüvəsi, həm də istifadəçi interfeysi üçün inkişaf mənbələrinə sahib olduğuna görə Symbian kodunun əsas töhfəçisi oldu. O vaxtdan bəri Nokia, platformanın inkişafı üçün öz kod depolarını saxladı, inkişafını mütəmadi olaraq ictimai istifadə üçün təqdim etdi. Symbian, ilk dəfə 2008-ci ilin iyununda elan edilmiş və 2009-cu ilin aprelində rəsmi olaraq fəaliyyətə başlayan Symbian Vəqfinin rəhbərlik etdiyi bir cəmiyyət tərəfindən hazırlanmışdır. Məqsəd, bütün Symbian platforması üçün mənbə kodunu OSI- və FSF- də yayımlamaq idi. təsdiq Eclipse Public Lisenziyası (EPL). Kod 4 Fevral 2010-cu il tarixində EPL altında yayımlandı; Symbian Fondu bu hadisənin tarixdəki açıq mənbəyə köçürülən ən böyük kod bazası olduğunu bildirdi.

Bununla birlikdə Symbian OS-də bəzi vacib komponentlər üçüncü tərəflərdən lisenziyaya alındı, bu fondun EPL altında tam mənbə kodunu dərhal yayımlamasına mane oldu; əvəzinə, mənbə kodunun əksəriyyəti daha məhdud Symbian Fond Lisenziyası (SFL) altında yayımlandı və üzvlüyün hər hansı bir təşkilata açıq olmasına baxmayaraq, yalnız mənbə koduna giriş sadəcə üzv şirkətlərlə məhdudlaşdırıldı.

Ayrıca, açıq mənbəli Qt çərçivəsi Symbian'a 2010-cu ildə təqdim edildi, MeeGo'ya əsas yüksəliş yolu olaraq, Symbian'nın yüksək səviyyəli cihazlarda dəyişdirilməsi və boşaldılması üçün növbəti mobil əməliyyat sistemi olmalıdır; Qt öz təbiəti ilə pulsuz idi və inkişaf etdirmək üçün çox əlverişli idi. Platformaya daha bir neçə framework yerləşdirilib, bunların arasında Standard C / C ++, Python, Ruby və Flash Lite. IDE və SDK-lər hazırlanıb sonra pulsuz buraxıldı və Symbian üçün tətbiqetmələr hazırlandı.

2010-cu ilin noyabr ayında Symbian Fondu, qlobal iqtisadi və bazar şərtlərindəki dəyişikliklər (həmçinin Samsung və Sony Ericsson kimi üzvlərin dəstəyinin olmaması) səbəbindən yalnız lisenziyalı bir təşkilata keçəcəyini açıqladı. Nokia Symbian platformasının rəhbərliyini öz üzərinə götürəcəyini açıqladı. Symbian Foundation əmtəə nişanının sahibi və lisenziyalaşdırma subyekti olaraq qalacaq və

Bazar payı 2010-cu ilin üçüncü rübündə 39% -dən 2010-cu ilin son rübündə 31%-ə düşdü. Symbian 2010-cu ilin son rübündə Androiddən sonra tez bir zamanda iOS itirdi. Stiven Elop, 2010-cu ilin sentyabrında Nokia-nın baş direktoru təyin edildi. O, 11 fevral 2011-ci ildə Microsoftun Windows Phone'nu əsas smartfon platforması olaraq qəbul etməsi və Symbian'ın MeeGo ilə birlikdə tədricən çıxarılması haqqında ortaqlıq elanı verdi. Windows ilə işləyən Nokia cihazlarını inkişaf etdirmək üçün Microsoft ilə tərəfdaş olduğunu elan etdikdən sonra Symbian'nın bazar payı azaldı və Symbian üçün tətbiqetmələr sürətlə düşdü. 2011-ci ilin iyun ayında aparılan araşdırmalar göstərir ki, Symbian-dan istifadə edən mobil proqramçıların 39% -dən çoxu platformanı tərk etməyi planlaşdırırdılar. 5 aprel 2011-ci ilə qədər Nokia Symbian proqramının hər hansı bir hissəsini açıq mənbədən çəkməyi dayandırdı və Yaponiyadakı əvvəlcədən seçilmiş kiçik bir tərəfdaş qrupu ilə iş birliyini azaltdı. Bundan iki ay sonra- 22 iyun 2011-ci ildə Nokia, Accenture ilə müqavilə imzaladı. Accenture, Symbian əsaslı proqram təminatı yaratma və Nokiaya 2016-cı ilə qədər dəstək xidmətləri göstərdi.

2014-cü ildə Symbian platformasının inkişafı və istismarı dayandırıldı. Proqramçılar artıq Symbian üçün proqram yazma və ya inkişaf etdirə bilməzlər. Ancaq əvvəllər yayımlanan tətbiqlər hələ də yüklənə bilər.

### **İstifadəçi interfeysi**

Symbian, yaradıldığı gündən bəri AVKON (əvvəllər 60 seriyası olaraq bilinir) olaraq bilinən yerli bir qrafik alət dəstinə sahibdir. S60, klaviatura bənzər bir interfeys metaforası, məsələn, 15 düyməli genişləndirilmiş telefon klaviaturası və ya mini QWERTY klaviaturaları tərəfindən idarə olunmaq üçün hazırlanmışdır.

AVKON əsaslı proqram Symbian 3 daxil olmaqla Symbian versiyaları ilə ikili uyğun gəlir. Symbian 3 yeni tətbiqlər üçün Qt framework istifadə olunan istifadəçi interfeysi vasitəsidir. Qt framework Symbian üçüncü nəsil də daxil olmaqla əksər Symbian versiyaları üçün uyğun idi. Bu framework yeni proqramların yazılması üçün ən çox istifadə edilən istifadəçi interfeysi alət dəstinə çevrildi. Qt framework köhnə Symbian cihazlarında da quraşdırıla bilər.

Symbian 4, Qt Widget'in üstündə qurulan "UI Extensions for Mobile" və ya UIEMO (daxili layihə adı "Orbit") kimi tanınan bir toxunuşa əsaslanan interfeys üçün xüsusi olaraq hazırlanmış yeni bir GUI Library framework təqdim etməyi planlaşdırırdı. İlk versiya 2010-cu ilin yanvar ayında çıxdı, ancaq 2010-cu ilin oktyabrında Nokia Orbit / UIEMO-nun ləğv olunduğunu elan etdi.

Nokia, proqramçıların intuitiv və canlı ekran interfeyslərini inkişaf etdirmək üçün Qt Quick-ni QML ilə istifadə etməyi tövsiyə etdi. İkisi, MeeGo və Symbian platforması üçün inkişafa imkan verən ən yaxşı istifadəçi interfeysi framework'ləri hazırladılar.

Symbian ekosisteminə əsaslanan Symbian istifadəçi interfeysinin variantlarına aşağıdakılar daxildir:

- Sadəcə S60 kimi tanınan Symbian Series 60. Daha sonra Symbian versiyaları 1, 2 və 3 adlandırıldı.
  - Nokia 9300i kimi telefonlar tərəfindən istifadə olunan Symbian Series 80.
  - Həm toxunma, həm də düymə xüsusiyyətlərini dəstəkləyən Symbian Series 90. Bu platformadan istifadə edən məşhur telefonlardan birinə Nokia 7710 daxildir.

Əsasən Motorola və Sony Ericsson cihazları tərəfindən idarə olunan UIQ. Qələm və düymə xüsusiyyətləri ilə toxunuşu dəstəklədilər, lakin Nokia liderliyi ələ keçirdikdən sonra dayandırıldı. Buna ən yaxşı nümunə Motorola M1000-dir.

- Symbian əməliyyat sistemi üzərində hazırlanmış Mobil yönümlü tətbiqlər platforması (MOAP) Asiyada Sony Ericson, Fujitsu, Mitsubishi və Sharp üçün istifadə edilmişdir. Fujitsu'nun Symbian əsaslı F-022, platformada işləyən cib telefonu kimi yaxşı nümunədir.



- MOAP davamı, yalnız Yaponiyada olan OPP-dir.

### **Brauzer**

Symbian 3 və daha əvvəlki versiyaları WebKit əsaslı bir brauzerə sahibdir. Symbian, WebKit-dən istifadə edən ilk mobil platformadır (2005-ci ilin iyun ayında). Bəzi köhnə Symbian modellərində standart brauzer olaraq Opera Mobile brauzerindən istifadə edilir. Nokia, inkişaf etmiş sürət və təkmilləşdirilmiş istifadəçi interfeysi ilə Symbian Anna-nın çıxışı ilə yeni bir brauzer buraxdı.

### **Proqram təminatının hazırlanması**

#### **Qt**

2010-cu ildən etibarən Symbian üçün SDK, Qt istifadə edən C ++ standartıdır. Qt Creator və ya Carbide ilə də istifadə edilə bilər (əvvəllər Symbian inkişafı üçün istifadə edilən IDE). Bir telefon simulyatoru, Qt tətbiqlərini sınağa imkan verir. Simulyator üçün tərtib olunan proqramlar, inkişaf platforması üçün maşın kodu ilə tərtib edilir. Proqram təminatının hazırlanması zamanı C ++ və ya QML istifadə edilə bilər.

#### **Symbian C++**

Symbian Əməliyyat Sistemi Symbian Proqram kodlaşdırma standartlarından istifadə edərək C ++ dilində yazıldığından, standart bir tətbiq olmasa da Symbian C ++ istifadə edərək yazmaq mümkündür. Qt SDK buraxılmadan əvvəl, bu standart inkişaf mühiti idi. Symbian OS-yə əsaslanan, Symbian OS cihazlarını hədəf almağı istəyən proqramçılar üçün proqram inkişaf dəstləri (SDK) təmin edən çoxsaylı platformalar vardır. Bunlar başlıca əsasən UIQ və S60-dir. Fərdi telefon məhsulları istehsalçının veb saytıdan SDK və ya SDK uzantılarını yükləyə bilirdilər. SDK-lərdə sənədlər, Symbian əməliyyat sistemi proqramını qurmaq üçün lazımlı başlıqlar və kitabxana sənədləri və Windows əsaslı emulator ("WINS") var. Symbian əməliyyat sisteminin 8-ə qədər versiyası, SDK-lar, cihazda işləmə, proqram qurmaq üçün lazım olan GNU Compiler Collection (GCC) kompilyatorunun (çarpaz kompilyator) bir versiyası da daxildir. Symbian ƏS 9 və Symbian platforması yeni bir tətbiq ikili interfeys (ABI) istifadə etdi və fərqli bir tərtibatçıya ehtiyac duydu.

Symbian C ++ proqramlaşdırma ümumiyyətlə inteqrasiya edilmiş bir inkişaf mühiti (IDE) ilə aparılır. Symbian əməliyyat sisteminin əvvəlki versiyalarında Symbian əməliyyat sistemi üçün kommersiya IDE CodeWarrior üstünlük verildi. CodeWarrior alətləri 2006-cı ildə Nokia tərəfindən hazırlanmış Eclipse əsaslı IDE Carbide.c ++ ilə əvəz edildi. Carbide.c ++ dörd fərqli versiyada təklif olunur: Express, Developer, Professional və OEM, artan qabiliyyət səviyyəsi ilə.

### **Digər dillər**

Symbian cihazları Python, Java ME, Flash Lite, Ruby, .NET, Web Runtime (WRT) Widgets və Standard C / C ++ istifadə edərək proqramlaşdırıla bilər. Visual Basic proqramçıları S60 3rd Edition və UIQ 3 cihazları üçün tətbiqetmələr hazırlamaq üçün NS Basic-dən istifadə edə bilərlər. Keçmişdə Visual Basic, Visual Basic .NET və Symbian üçün C # inkişafı Microsoft Visual Studio üçün bir plugin olan AppForge Crossfire vasitəsilə mümkün olmuşdur. 13 Mart 2007-ci ildə AppForge fəaliyyətini dayandırdı. Oracle satın aldı, lakin, köhnə AppForge məhsullarını satmağı və ya dəstək verməyi planlaşdırmadığını bildirdi.

Symbian əməliyyat sistemi üçün Borland IDE-nin bir versiyası da var. Symbian əməliyyat sisteminin inkişafı Linux və Mac OS X-də tərəfindən hazırlanmış alətlər və metodlardan istifadə etməklə mümkündür. Mac OS X üçün Apple'ın Xcode IDE-də Symbian OS tətbiqetmələrini inkişaf etdirməyə imkan verən bir plugin mövcud idi.

Symbian OS üçün Java ME tətbiqetmələri Sun Java Wireless Toolkit (əvvəllər J2ME Wireless Toolkit) kimi standart texnika və vasitələrdən istifadə edərək hazırlanmışdır. Onlar JAR (və bəlkə də JAD) faylları kimi qablaşdırılır. Həm CLDC, həm də CDC tətbiqləri NetBeans ilə yaradıla bilər. Digər vasitələrə Java istifadə Symbian 7.0 və 7.0s proqramlarını qurmaq üçün istifadə edilə bilən SuperWaba daxildir.

Nokia S60 telefonları Python for S60 tərcüməçi quraşdırıldıqda Python yazılarını da işlədə bilər və Bluetooth dəstəyi və oxşar xüsusiyyətləri olan xüsusi

bir API ilə işləyə bilər. İstifadəçinin Python yazılarını birbaşa telefondan yazmasına imkan verən interaktiv bir konsol da mövcuddur.

### Versiyaları

EPOC16- Əvvəlcə sadəcə EPOC adını daşıyan EPOC16, Psionun 1980-ci illərin sonu və 1990-cı illərin əvvəllərində Psionun "SIBO" (Sixteen Bit Organisers) cihazları üçün hazırladığı əməliyyat sistemi idi. Bütün EPOC16 cihazlarında 8086 nəsil bir prosessor və 16 bitlik arxitekturası var. EPOC16, Intel 8086 assembler dilində və C dilində yazılmış və ROM-da çətdirilməyə üçün hazırlanan bir istifadəçi üstünlük verən çoxməsələli əməliyyat sistemi idi. Açıq Proqramlaşdırma Dili (OPL) və inteqrallaşdırılmış inkişaf mühiti (IDE) adlı sadə bir proqramlaşdırma dilini dəstəklədi. SIBO cihazlarına aşağıdakılar daxildir: MC200, MC400, Series 3 (1991–98), Series 3a, Series 3c, Series 3mx, Siena, Workabout və Workabout mx. 1989-cu ildə göndərilən ilk EPOC16 cihazları olan MC400 və MC200.

EPOC32 (1-5)- EPOC32-nin ilk versiyası, Release 1 1997-ci ildə Psion Series 5 ROM v1.0-də çıxdı. Daha sonra ROM v1.1-də 3-cü buraxılış təqdim edildi (2-ci buraxılış heç vaxt açıq deyildi.). Bunları Psion Series 5mx, Revo / Revo plus, Psion Series 7 / netBook və netPad (hamısı 5 buraxılışını təqdim edir) izlədi. EPOC32 əməliyyat sistemi, sadəcə EPOC adlandırıldığı zaman sonradan Symbian ƏS olaraq dəyişdirildi. Adları qarışıqlığa əlavə edərkən, Symbian'ya dəyişmədən əvvəl, EPOC16'ı "yeni" EPOC'dan ayırmaq üçün SIBO olaraq adlandırıldı. Adların oxşarlığına baxmayaraq, EPOC32 və EPOC16 tamamilə fərqli bir əməliyyat sistemi idi, EPOC32 1990-cı illərin ortalarında başlayan inkişaf ilə yeni kod bazasından C ++ ilə yazıldı. EPOC32 PDA-ların Psion xətti EIKON adlı qrafik istifadəçi interfeysi ilə birlikdə xüsusi bir klaviaturalı əl maşınları üçün hazırlanmışdır (beləliklə palmtop GUI-lərdən daha çox masaüstü GUI-lərə bənzəyir). Bununla birlikdə, EPOC xüsusiyyətlərindən biri, GUI siniflərinin əsas dəsti əsasında Ericsson R380-dən və daha sonra geniş tədqiq olunan bir xüsusiyyət əsasında yeni GUI-lərin inkişaf etdirilməsinin asanlıғыdır. EPOC32 əvvəlcə ARM7, ARM9, StrongARM və Intel-in XScale daxil olmaqla prosessorların ARM

ailəsi üçün hazırlanmışdır, lakin bir neçə digər prosessor növlərindən istifadə edərək hədəf cihazlara qarşı tərtib edilə bilər. EPOC 32-nin inkişafı zamanı Psion, EPOC-un üçüncü tərəf cihaz istehsalçılarına lisenziyasını verdi. İlk lisenziya alanlardan biri 1000-dən az satış ilə istehsalı dayandıran Geofoxdur. Ericsson, Psion Series 5mx yenidən adlandıraraq MC218 adını verdi və sonra EPOC Version 5.1 əsaslı R380 smartfonunu yaratdı. Oregon Scientific eyni zamanda büdcəli EPOC cihazı olan Osaris-i (Version 4 ilə göndərilən yeganə EPOC cihazı) buraxdı. 1998-ci ilin iyun ayında Psion Software, Psion və telefon istehsalçıları Ericsson, Motorola və Nokia arasında əsas müştərək müəssisə olan Symbian Ltd. oldu. Buraxılış 6-dan etibarən, EPOC sadəcə Symbian əməliyyat sistemi olaraq tanındı.

Symbian ƏS 6.0 və 6.1- Bu əməliyyat sistemi Symbian əməliyyat sistemi adlandırıldı və yeni bir sıra smartfonlar üçün baza rolunu oynadı. Bu buraxılış bəzən ER6 adlanır. Psion yeni şirkətə 130 əsas heyət verdi və ayrılımda 31% səhmdarlığını qorudu. İlk "açıq" Symbian əməliyyat sistemli telefonu, Nokia 9210 Communicator, 2001-ci ilin iyununda buraxıldı. Bluetooth dəstəyi əlavə edildi. 2001-ci ildə təxminən 500.000 Symbian telefon göndərildi, sonrakı il 2,1 milyona yüksəldi.

Müxtəlif istifadəçi interfeysləri inkişafı ya 'smartfon' ya da 'kommunikator' cihazları üçün 'istinad dizayn strategiyası' ilə ümumi edildi, daha sonra klaviatura və ya planşet əsaslı dizaynlara bölündü. İki istinad UI (DFRDs və ya Device Family Reference Designs) göndərildi - Kvars və Kristal. Birincisi, Ericsson'un 'Ronneby' dizaynı ilə birləşdi və UIQ interfeysi üçün əsas oldu. İkincisi bazara Nokia Series 80 UI kimi çıxdı.

Symbian ƏS 7.0 və 7.0s- İlk dəfə 2003-cü ildə göndərildi. UIQ (Sony Ericsson P800, P900, P910, Motorola A925, A1000), Series 80 (Nokia 9300, 9500), Series 90 (Nokia 7710) kimi bütün müasir istifadəçi interfeyslərində görülən vacib Symbian versiyasıdır. EDGE dəstəyi və IPv6 da əlavə edildi.

Symbian ƏS 7.0s, Symbian ƏS 6.x ilə daha yüksək uyğunlaşdırılmış 7.0 xüsusi bir versiyası idi.

2004-cü ildə Scion Symbiandakı hissəsini satdı. Eyni il Symbian əməliyyat sistemi istifadə edən telefonlar üçün “soxulcan” (worm) olan Cabir yaradıldı. Yaxınlıqdakı telefonlara yaymaq üçün bluetoothdan istifadə edir.

Symbian ƏS 8.0- İlk olaraq 2004-cü ildə çıxarılmışdır. Üstünlüklərindən biri iki fərqli nüvənin (EKA1 və ya EKA2) seçilmə imkanının olmasıdır. Ancaq EKA2 nüvəsi Symbian əməliyyat sisteminin 8.1 versiyasına göndərilmədi. Bu nüvələr istifadəçi nöqtəyi-nəzərdən eyni görünsə də, daxili olaraq fərqlidirlər. EKA1 köhnə cihaz sürücüləri ilə uyğunluğu qorumaq üçün bəzi istehsalçılar tərəfindən seçildi. EKA2 real vaxt nüvəli idi.

CDMA, 3G, ikitərəfli məlumat axını, DVB-H və vektor qrafiki və birbaşa ekrana çıxışı olan OpenGL ES-i dəstəkləmək üçün yeni API-lər də daxil edildi.

Symbian ƏS 8.1- Təkmilləşdirilmiş 8.0 versiyası, bu 8.1a və 8.1b versiyalarında, müvafiq olaraq EKA1 və EKA2 mövcud idi. Symbian ƏS 8.1a ilə işləyən ilk və ən məşhur smartfon Nokia N seriyasındakı ilk Nokia N90 oldu.

Symbian ƏS 9.0- yalnız daxili Symbian məqsədləri üçün istifadə edilmişdir. 2004-cü ildə istehsal edilmişdir. 9.0 EKA1 üçün yolun sonunu qeyd etdi.

Symbian ƏS 9.1- 2005-ci ilin əvvəlində buraxıldı. Bu versiyada təhlükəsizliklə bağlı bir sıra yeniliklər gətirildi. S60 platformasının 3-cü buraxılış telefonlarında Symbian ƏS 9.1 var. Sony Ericsson Symbian ƏS 9.1 əsaslı M600 və P990 göndərir. Əvvəlki versiyalarda sahibinin çox sayda SMS göndərdikdən sonra telefonun müvəqqəti olaraq dondması kimi qüsurlar var idi. Bununla birlikdə, 13 sentyabr 2006-cı ildə Nokia bu qüsuru aradan qaldırmaq üçün kiçik bir proqram buraxdı. Bluetooth 2.0 üçün dəstək də əlavə edildi.

Symbian ƏS 9.2- 2006-cı ilin 1-ci rübündə buraxıldı. Bu versiyada OMA cihaz idarəetmə 1.2 üçün dəstək (1.1.2 idi), Vyetnam dilində dəstək var. S60 3cü buraxılış Feature Pack 1 telefonlarında Symbian ƏS 9.2 var.

Symbian ƏS 9.3- 12 İyul 2006 tarixində yayımlandı. Müxtəlif yeniliklər, təkmilləşdirilmiş yaddaş idarəetmə və Wifi 802.11, HSDPA daxildir.

Symbian ƏS 9.4- 2007-ci ilin Mart ayında elan edildi. Tətbiqlər 75% daha sürətli işləyirdi. Bundan əlavə, SQL dəstəyi SQLite tərəfindən təmin edildi.

Symbian 2- yalnız Yapon istehsalçıları tərəfindən istifadə edilən, Symbian'nın bir versiyasıdır. 2010-cu ilin may ayından etibarən Yaponiya bazarında satılmağa başlandı. Bu versiya Nokia tərəfindən istifadə edilmir.

Symbian 3 and Symbian Anna- Symbian 3, əvvəlki S60 5-ci buraxılış ilə müqayisədə bir inkişafdır və istifadəçi interfeysindəki tək toxunuş menyularını, həmçinin cihaz sürətləndirən qrafikalı yeni Symbian əməliyyat sistemi nüvəsini təqdim edir. 2011-ci ilin ilk yarısında portret QWERTY klaviaturası, yeni bir brauzer və bölməli ekran mətn girişi kimi yeni inkişaf oldu. Əvvəlcədən planlaşdırılan əsas buraxılışı olan Symbian 4 dayandırıldı və nəzərdə tutulan bəzi xüsusiyyətlər Symbian Anna-dan başlayaraq ardıcıl olaraq Symbian 3-ə də daxil edildi.

Nokia Belle- Symbian əməliyyat sisteminin sonuncu versiyasıdır. Bu versiyada yandırmaq/söndürmək bildiriş paneli, NFC inteqrasiyası, ana ekranı vidjetləri və əvvəlki üç yerinə altı ana ekranı ilə əlavə etdi.

Symbian Əməliyyat sisteminin üstünlükləri və çatışmazlıqları

Üstünlükləri:

- Daha geniş tətbiq.
- Yüksək keyfiyyətli oyunlar.
- Daha yaxşı daxili veb brauzer.
- Bağlantı daha asan və daha sürətli.
- Real Player, Smart film pleyeri və s. Tətbiq növü java telefonlarında

mövcud deyil

- İstənilən növ proqram və tətbiqləri quraşdırma bilərsiniz
- 3G ilə asanlıqla telefonunuzdan böyük faylların yükləməyin mümkünlüyü.
- Yaddaşın idarə edilməsi.

Çatışmazlıqları:

- Əməliyyat sistemi PC üçün mövcud deyil.
- Symbian əməliyyat sisteminə Virus asanlıqla təsir edə bilər.
- Virtual yaddaş yoxdur.

## 1.2. Blackberry əməliyyat sistemi

BlackBerry əməliyyat sistemi Kanadanın BlackBerry Limited şirkəti tərəfindən 1999-2013 illər arasında BlackBerry'ə məxsus cihazlar üçün hazırlanmış xüsusi bir mobil əməliyyat sistemidir. Əməliyyat sistemi çoxtapşırıqlıdır və BlackBerry tərəfindən öz əl cihazlarında istifadə üçün qəbul edilmiş ixtisaslaşdırılmış giriş cihazlarını, xüsusən də trackwheel, trackball və ən sonunda, trackpad və sensor ekranlarını dəstəkləyir.

BlackBerry Enterprise Server istifadə edildikdə BlackBerry platforması, Java Micro Edition MIDP 1.0 və daha yaxınlarda Microsoft Exchange, Lotus Domino və ya Lotus Domino e-poçt, təqvim, tapşırıqlar, qeydlər və s. [İlə](#) tam simsiz aktivləşdirmə və sinxronizasiya etməyə imkan verən MIDP 2.0 alt dəstəyi vasitəsi ilə yerli elektron poçtu dəstəkləyir. Əməliyyat sistemi WAP 1.2-i də dəstəkləyir.

Əməliyyat sistemi yeniləmələri proqram yükləmə xidməti (OTASL) vasitəsilə BlackBerry-ni dəstəkləyən simsiz daşıyıcılardan avtomatik olaraq əldə edilə bilər.

Üçüncü tərəf proqramçılar, mövcud BlackBerry API siniflərindən istifadə edərək proqram yazı bilər. Bu zaman müəyyən funksionallıqdan istifadə edən tətbiqlər rəqəmsal şəkildə imzalanmalıdır.

2011-ci ilin iyun ayında edilən bir araşdırmada, mobil tətbiqetmə proqramçılarının təxminən 45% -inin platformadan istifadə etdiyini müəyyən edildi.

### Versiyaları

Versiya 1.0- 1999-cu ilin yanvarında BlackBerry əməliyyat sisteminin ilk versiyası olaraq buraxılıb və Pager BlackBerry 850 üçün təqdim edilib.

Versiya 4.0- 2002-ci ildə BlackBerry 5810 smartfonunda buraxıldı.

Versiya 5.0- 4 avqust 2009-cu il BlackBerry Bold 9000 və 8520-də satışa çıxarıldı. Qısa müddət sonra digər BlackBerry smartfonlarına da gəldi.

Versiya 6.0- 2010-cu ilin aprel ayında RIM, BlackBerry əməliyyat sisteminin 6.0 versiyasını 2010-cu ilin üçüncü rübündə satışa çıxardığını elan etdi. Bu versiyaya yeni bir WebKit əsaslı bir brauzer daxil edildi.

Versiya 7.0- 2011-ci ilin avqustunda buraxıldı. BlackBerry əməliyyat sisteminin 7ci versiyası müxtəlif performans təkmilləşdirmələrini-"əhəmiyyətli dərəcədə inkişaf etmiş" veb brauzerini (HTML5 video dəstəyi daxil olmaqla), səsli aktivləşdirilmiş axtarış və "BlackBerry Balans" - fərdi və işlə əlaqəli məzmunun vahid cihazda bir-birindən ayrılmasına imkan verən xüsusiyyətləri özündə cəmləşdirir. Versiya yalnız eyni vaxtda elan edilmiş Bold 9900 və 9930 və Torch 9810 və 9860 daxil olmaqla yeni BlackBerry modellərində buraxıldı və RIM mövcud cihazların yeniləmələrini buraxmayacağını bildirdi.

Versiya 7.1- 2012-ci ilin yanvarında buraxıldı. Bu 7.0 versiyasına bir yeniləmə idi və 7.0 ilə müqayisədə bir neçə yeni xüsusiyyət əlavə edildi:

- Wi-Fi Hotspot yaratmaq imkanı
- Wi-Fi zəng üçün dəstək
- FM radio dəstəyi
- Blackberry Tag (NFC istifadə edərək şəkillər paylaşmaq)

30 yanvar 2013-cü il tarixində BlackBerry əməliyyat sisteminin versiyası 10.0 və bu əməliyyat sistemi ilə işləyən ilk smartfonların təqdimatı həyata keçirildi. BlackBerry 10, şirkət 2010-cu ilin aprel ayında BlackBerry tərəfindən alınana qədər əvvəlcə QNX Program Sistemləri tərəfindən işlənmiş Unix kimi bir əməliyyat sistemi olan QNX-ə əsaslanır. Qt framework (versiya 4.8) dəstəkləyir və bəzi sonrakı modellərdə Android tətbiqlərini işlətmək üçün bir Android runtime mövcuddur.

### **Xüsusiyyətləri**

İdarəetmə- Sensor ekran BlackBerry 10 cihazları üçün üstünlük təşkil edən giriş metodudur və əlavə olaraq kaviaturası da var. İstifadəçilər sistemə getmək üçün müxtəlif barmaq hərəkətləri və ya klaviatura qısa yollarından istifadə edə bilərlər.

Çoxtapşırıqlı- Bir istifadəçi bir proqram daxilində ana ekrana qayıtdıqda, tətbiq qondarma "Aktiv Çərçivə" halına gətirilir. Aktiv Çərçivə, arxa planda davam edən tətbiqin miniatürləşdirilmiş bir pəncərəsidir. Bir istifadəçi Aktiv Çərçivəni



vuraraq bir tətbiqə qayıda bilər və ya “X” nişanına vuraraq bağlaya bilər. BlackBerry 10 aktiv tətbiqlərin sayını məhdudlaşdırır və hər cihazda dəyişir.

BlackBerry Hub- BlackBerry 10, e-poçt, SMS / MMS, zəng və bildirişləri BlackBerry Hub-a yığır. Bütün mesajları və bildirişləri tarixə görə sıralanan siyahıda göstərir. İstifadəçi birbaşa Hubdan mesajlar və ya bildirişlər baxa bilər, cavab yazsa bilər. Məsələn, istifadəçi Facebook mesajı açdıqda, Hub Facebook tətbiqinin kiçik bir hissəsini açacaq və istifadəçiyə Facebook tətbiqinin özü ilə eyni hərəkətləri etməyə imkan verəcəkdir.

#### Müxtəlifliyi

- Səs nəzarəti və BlackBerry köməkçisi (10.3.1 və daha sonra), istifadəçi səsli giriş və ya yazılmış sorğu ilə müxtəlif tapşırıqları yerinə yetirə bilən virtual köməkçi

- BlackBerry Balansı, istifadəçinin cihazın korporativ serveri tərəfindən aktivləşdirildiyi təqdirdə şəxsi məlumatları iş məlumatlarından ayıra biləcəyi yer. İstifadəçi hər biri öz tətbiqetmələri, faylları və hesabları olan iki iş sahəsi arasında keçid edə bilər.

- BlackBerry Link istifadəçi cihaz və kompüter arasında məlumatları sinkronizasiya edə, cihazı yeniləyə və ya ehtiyat nüsxə edə bilər. Bu iTunes və Windows Media Player-i dəstəkləyir.

- Çox hərəkətli proqnozlaşdırıcı virtual klaviatura.

### **1.3 Windows Mobile**

Windows Mobile, PDA və smartfonlar kimi mobil qurğular üçün Microsoft tərəfindən hazırlanmış bir əməliyyat sistemidir. Əsl mənşəyi 1996-cı ildə Windows CE-yə təsadüf edir, baxmayaraq ki, Windows Mobile özü ilk dəfə 2000-ci ildə Pocket PC 2000 olaraq ortaya çıxdı. 2003-cü ildə "Windows Mobile" olaraq dəyişdirildi, bu anda bir neçə versiyada (Windows masaüstü versiyasına bənzər) gəldi. Biznes və müəssisə istehlakçılarına yönəldilmişdi. 2000-ci illərin ortalarında buraxıldıqda, Windows'un masaüstü əməliyyat sisteminin portativ ekvivalenti olmalı idi. O zaman ortaya çıxan mobil fəzalarda böyük bir güc idi,

lakin populyarlığı mövcud bazardaki digər əməliyyat sistemlərini (iOS və Android) üstələyə bilmirdi. Sonraki illərdə də bu tendensiya davam etdi. 2010-cu ilin fevral ayına qədər, ilk növbədə rəqib mobil əməliyyat sistemi (Apple-ın iOS və yuxarıda qeyd olunan Android) ilə rəqabət aparan Microsoft , Windows Phone Windows Mobile ilə əvəz edəcəyini açıqladı. Nəticədə Windows Mobile köhnəldi. Windows Phone Windows mobil cihazları və proqram təminatı ilə uyğun deyildi. Windows Phone elanından sonra çıxarılan Windows Mobile'in son versiyası 6.5.5 oldu. Bundan sonra Microsoft Windows Phone üzərində işləmək üçün Windows Mobile-da inkişafı dayandırdı.

### **Xüsusiyyətləri**

Windows Mobile-ın əksər versiyaları çoxtapşırıqlı və Windows 9x və Windows NT-yə bənzər bir fayl sistemini idarə etmək kimi standart xüsusiyyətlər dəsti var. Eynilə masaüstü həmkarı kimi, əsas vəzifələri yerinə yetirən tətbiqlər dəsti ilə təchiz olunmuşdur. Internet Explorer Mobile standart veb brauzerdir və Windows Media Player rəqəmsal medianı oynatmaq üçün istifadə edilən standart media pleyeridir. Microsoft Office-in mobil versiyası standart bir ofis dəstidir.

Uyğun cihazlarda dəstəklənən internet bağlantısı paylaşımı, telefonun internet bağlantısını USB və Bluetooth vasitəsilə kompüterlərlə bölüşməyə imkan verir. Windows Mobile, PPTP protokolu üzərində VPN-i (virtual şəxsi şəbəkəni) dəstəkləyir. Əksər mobil cihazlarda radio interfeysi səviyyəsi (Radio Interface Layer) də var.

İstifadəçi interfeysi versiyalar arasında əhəmiyyətli dərəcədə dəyişdi və yalnız oxşar funksiyaları qorudu. Daha sonra əsas ekran adlanan ekran cari tarixi, sahibi haqqında məlumatları, qarşıdakı görüşləri, e-poçtları və vəzifələri göstərir. Tapşırıqlar paneli cari vaxtı, eləcə də səs səviyyəsini göstərir. Mobil radio cihazlarında tapşırıq panelində siqnal gücünü də göstərir

### **Versiyaları**

Pocket PC 2000- kod adı "Rapier" olan Microsoftun Windows Mobile əməliyyat sisteminin ilk versiyasıdır. Windows CE 3.0 tərəfindən dəstəklənir. Pocket PC 2000 əsasən Pocket PC cihazları üçün nəzərdə tutulmuşdu. Bununla

birlikdə, bir neçə Palm-Size PC cihazı da yenilənmə imkanına sahib idi. . Bu buraxılışın dəstəklədiyi yeganə görüntü imkanı 240 × 320 (QVGA) idi.

Pocket PC 2002- kod adı "Merlin" Microsoftun Windows Mobile əməliyyat sisteminin 2-ci versiyasıdır. 2001-ci ilin oktyabrında buraxıldı. Pocket PC 2000 kimi Windows CE 3.0 ilə təchiz edilmişdi. Əsasən 240 × 320 (QVGA) Pocket PC cihazları üçün hədəflənsə də, Pocket PC 2002, Pocket PC telefonlarında və ilk dəfə olaraq smartfonlarda istifadə edildi. Bu Pocket PC 2002 cihazların əksəri GSM cihazları idi.

Windows Mobile 2003- kod adı "Ozone" Microsoftun Windows Mobile əməliyyat sisteminin 3-cü versiyasıdır. 23 İyun 2003-cü ildə buraxılmış, Pocket PC 2000 və Pocket PC 2002 sistemlərindən sonra "Windows Mobile" adlı ilk Microsoft əməliyyat sistemi oldu. Windows CE 4.20 sisteminə əsaslanır. Windows Mobile 2003 dörd versiyaya gəldi:

- Pocket PC Premium Edition üçün Windows Mobile 2003
- Pocket PC Professional Edition üçün Windows Mobile 2003: L2TP / IPsec VPN üçün bir müştəri olaraq və Pocket PC büdcə modellərində istifadə edildiyi üçün Premium Edition'ın bir sıra xüsusiyyətləri yoxdur.
- Smartfonlar üçün Windows Mobile 2003.
- Pocket PC Telefon Edition üçün Windows Mobile 2003: Xüsusi olaraq telefon funksionallığı olan Pocket PC üçün hazırlanmışdır.

Bluetooth interfeysi, Bluetooth qulaqlıq dəstəyi və Bluetooth əlavə klaviatura dəstəyi təmin edən Bluetooth cihaz idarəetmə ilə rabitə interfeysi hazırlanmışdır. Görünüş, əkin, e-poçt və teleportasiya üçün bir dəstək tətbiqi əlavə edildi. Multimedia aksesuarlarına MIDI fayl dəstəyi Telefon Edition və Windows Media Player 9.0-də optimallaşdırılmış zəng tonu kimi daxil edilmişdir. Jawbreaker adlı bir puzzle oyunu əvvəlcədən quraşdırılmış proqramlar arasındadır. Platforma oyunların inkişafını asanlaşdırmaq üçün GAPI bu vəzifəyə daxil edildi. Digər xüsusiyyətləri: vCard və vCal dəstəyi, təkmilləşdirilmiş Mobil İnternet Explorer və Telefon Edition ilə Pocket Outlook üçün SMS cavab seçimləridir.

"Windows Mobile 2003 SE" olaraq da bilinən Windows Mobile 2003 Second Edition 24 Mart 2004-cü ildə buraxıldı, Windows CE 4.x nüvəsinə söykəndi və ilk olaraq Dell Axim x30-da təqdim edildi. Bu istifadəçilərə ActiveSync vasitəsilə bütün bir cihazın ehtiyat nüsxəsini çıxarmağa və bərpa etməyə imkan verən son versiya idi.

Windows Mobile 5.0- kod adı "Magneto" Microsoftun Windows Mobile əməliyyat sisteminin 4-cü versiyasıdır. Bu, Microsoft-un 9 May 2005-ci ildə Las Vegasda "Mobile və Embedded Developers Conference 2005" konfransında təqdim edildi. Microsoft Windows Mobile 5 üçün 12 Oktyabr 2010-cu il tarixinə qədər dəstək verdi və 13 oktyabr 2015-ci il tarixinədək davam etdirdi. İlk dəfə Dell Axim X51 Pocket PC-də təqdim edildi. NET əsaslı proqramlar üçün bir mühit olan .NET Compact Framework 1.0 SP3 istifadə etdi. Windows Mobile 5 versiyasında PowerPoint Mobile, Excel Mobile və elektron sənədlər üçün Word Mobile ilə Microsoft Office Mobile gəldi. Yeni texniki xüsusiyyətlər arasında inkişaf etmiş Bluetooth dəstəyi, standart QWERTY klaviatura dəstəyi və Qlobal Yerləşdirmə Sistemi (GPS) üçün idarəetmə interfeysi də var.

Windows Mobile 6-Əvvəllər "Crossbow" adı verilən Windows Mobile 6, 12 Fevral 2007-ci ildə "3GSM Dünya Konqresi"ndə 2007-ci ildə buraxıldı və Windows CE 5.2 nüvəsinə əsaslanır.Üç müxtəlif versiyada gəldi: Smartfonlar üçün "Windows Mobile 6 Standard" (toxunma ekranı olmayan telefonlar), telefon funksionallığı olan Cib kompüterləri üçün "Windows Mobile 6 Professional" və "Windows Mobile 6 Classic". Windows Mobile 6, Windows CE 5.0 (versiya 5.2) ilə təchiz edilmiş və yeni təqdim edilmiş Windows Live və Exchange 2007 məhsullarına güclü şəkildə əlaqəlidir. Windows Mobile 6 Standard ilk dəfə Orange SPV E650, Windows Mobile 6 Professional isə ilk dəfə O2-nin XDA Terra-da təqdim edildi.

#### Windows Mobile 6.1

Windows Mobile 6.1 1 aprel 2008-ci ildə elan edildi və Windows CE 5.x nüvəsinə əsaslanır.

Bu versiya müxtəlif performans gücləndirmələri ilə Windows Mobile 6 platforması üçün kiçik bir yeniləmədir. Burada istifadə olunan ana ekran daha çox məlumat görmək üçün tıkladığında genişlənən üfüqi pəncərələr şəklində yenidən işlənmiş bir ekranıdır. Bu yeni ana ekranı yalnız Windows Mobile Standard buraxılışında nümayiş olunur. Professional buraxılışda bu dəstəklənmədi. Windows Mobile 6.1 eyni zamanda ActiveSync push-mail protokolu vasitəsilə ötürücülük qabiliyyətini 40% -ə qədər artırdı. Bu da bir çox cihazda batareyanın ömrünü çox yaxşılaşdırdı.

Windows Mobile 6.5- Windows CE 5.x nüvəsinə əsaslanırdı. Windows Mobile 6.5, 2010-cu ildə daxil olmuş 6.1 versiyası ilə daha sonra çıxarılan Windows Mobile 7 (sonradan Windows Phone 7-in lehinə ləğv edildi) arasındakı boşluğu aradan qaldırmaq üçün nəzərdə tutulmuş Windows Mobile 6.1-də sonuncu bir yeniləmə idi. Bu, heç vaxt Microsoftun cib telefonu yol xəritəsinin bir hissəsi deyildi və onun icraçı direktoru Stiv Ballmer tərəfindən izah edilmişdir. Microsoft bu versiyayı 2009-cu ilin Fevral ayında keçirilən Dünya Konqresində təqdim etdi, və onunla birlikdə bir neçə cihaz da təqdim edildi. 11 may 2009-cu ildə istehsalçılara təqdim olundu. Bu əməliyyat sistemi ilə işləyən ilk qurğular 2009-cu il oktyabrın sonlarında ortaya çıxdı. Rəsmi olaraq Windows Mobile 6.1 ilə göndərilən bir neçə telefon rəsmi olaraq Windows Mobile 6.5'ə yenilənə bilər. Windows Mobile 6.5 ilə yanaşı, Microsoft "SkyBox", "SkyLine", "SkyMarket" adı verilən bir neçə bulud texnologiyaya xidmətləri təqdim etdi. "SkyBox" Mənim Telefonum, "SkyMarket" isə Mobil üçün Windows Marketplace olaraq təsdiqləndi. Bu versiya əsasən daha asan barmaq istifadəsi üçün hazırlanmışdır.

Bu buraxılışdan sonrakı aylarda inkişaf Windows Mobile-dan davamçısı Windows Phone-a keçdi. Belə ki, heç bir əsas yenilənmə planlaşdırılmadı və ya buraxılmadı. Keçid dövründə istehlakçıları məmnun etmək üçün üç kiçik yeniləmə-6.5.1, 6.5.3 və 6.5.5 edildi. 6.5.1 daha böyük istifadəçi interfeysi elementlərini, simvol əsaslı düymələri (mətn üzərində deyil), yenilənmiş kontakt tətbiqetməsini, A-GPS üçün maşın dəstəyi, təkmilləşdirilmiş mətn mesajlaşmalarını və performans yaxşılaşdırılmasına gətirdi.

Son kiçik yeniləmə və son buraxılmış versiya 6.5.5-dir. İlk dəfə 2010-cu ilin yanvarında sızdı və qeyri-rəsmi olaraq bəzi Windows cib telefonlarına quraşdırıldı. Bu ad Microsoft tərəfindən təsdiqlənməmiş qalmasına baxmayaraq Windows Mobile 6.5.5 adı bu yeni quruluşlara tətbiq edilmişdir.

Microsoft, eyni adlı Windows 10 Mobile-ı 2015-ci ildə buraxsa da, bu əməliyyat sistemi keçmiş Windows Mobile əməliyyat sistemləri ilə əlaqəli deyil.

#### Windows Mobile 6.5 mühitinin qurulması

Windows Mobile cihazları üçün tətbiqlər qurmaq üçün lazım olanları yükləmək və quraşdırmaq üçün bir neçə saat sərf etmək lazımdır. Mobil tətbiqi yaratmaq üçün aşağıdakı vasitələr tələb olunur:

- Microsoft Visual Studio 2008 Professional4
- Windows Mobile SDK.
- Windows Mobile 6 Professional və Standart Proqram İnkişafı Dəstləri Yeniləyir (Software Development Kits Refresh)
- Windows Mobile 6.5 proqramçı alət dəsti
- ActiveSync

### **1.4 .IOS**

iOS (əvvəllər iPhone OS), ilk əvvəl Apple Inc tərəfindən hazırlanmış və istifadəyə verilmiş bir mobil əməliyyat sistemidir. 2007-ci ildə bu əməliyyat sistemi iPhone və iPod Touch üçün buraxılsa da, digər Apple cihazları olan Apple TV və iPad tərəfindən də dəstəklənəcək şəkildə genişləndirildi. Microsoft-un Windows CE (Windows Phone) və Google-un Android-dən fərqli olaraq, Apple iOS Apple olmayan cihazlarda quraşdırmaq üçün lisenziya vermir. 2012-ci ildə Apple App Store-da 700 mindən çox iOS tətbiqi var və bütövlükdə 30 milyard dəfədən çox yüklənmişdir.

İOS istifadəçi interfeysi, çox toxunuşlu jestlərdən istifadə edərək birbaşa manipulyasiya konsepsiyasına əsaslanır. İnterfeys idarəetmə elementləri sürgülər (slider), switch və düymələrdən ibarətdir. Fluid interfeysi istifadəçi girişinə dərhal cavab verilməsini təmin edir.

## Versiyalar

iPhone OS 1-İlk dəfə, Apple ilk mobil əməliyyat sistemi olan iPhone OS 1 versiyasını 29 iyun 2007-ci ildə təqdim etdi. Əməliyyat sistemi ilk dəfə 9 yanvar 2007-ci ildə Macworld Conference & Expo-da iPhone üçün elan edildi və həmin ilin iyun ayında satışa çıxarıldı. Bununla da Apple kompyuter həm də mobil cihaz şirkətinə çevrildi. Əvvəla, Apple-ın marketinq ədəbiyyatında "iPhone OS X istifadə olunur" deyərək bu ad açıq şəkildə göstərilmədi. Əvvəlcə üçüncü tərəf proqramçıların yaratdığı tətbiqlər dəstəklənmədi. Daha sonra Steve Wozniak, proqramçıların tətbiq yaratmasını müdafiə etdi. 2007-ci ilin oktyabr ayında Apple, proqram inkişaf dəsti (SDK) hazırlandığını və onu fevral ayında proqramçıların istifadəsinə verməyi planlaşdırdığını elan etdi.

iPhone OS 1-nin 9 versiyası var, hər bir versiya kiçik dəyişikliklərlə bir-birindən fərqlənir. İlk versiya 1.0, son versiyası isə 1.1.5 olmuşdur.

iPhone OS 2- iPhone-a ilk böyük düzəliş bu versiyada gəldi. iPhone 3G təqdim edildi. Əməliyyat sisteminə böyük əlavələrdən biri də, İphonedə işləyəcək olan tətbiqlər üçün App Store yaradılması idi. Apple əlavə olaraq App Storeda pulsuz və yaxud da pullu tətbiq yaratmaq istəyən proqramçılara kömək üçün SDK'sını təqdim etdi. Bu Apple üçün olduqca faydalı oldu - tətbiqetmələr və yükləmələrin satışı bu günə qədər 2 milyon tətbiqini keçdi. SDK 2009-cu ilin mart ayında buraxıldı və iOS 2.0 2008-ci ilin iyulundan başlayaraq istifadəçilərin hüququna verildi.

iPhone-a ikinci ən böyük əlavə GPS (Qlobal Yerləşdirmə Sistemi) oldu. Bu çoxsaylı tətbiqlərə GPS API-ni çox sayda məqsəd üçün istifadə etməyə imkan verdi. GPS ilk dəfə iPhone-a daxil olanda çox dəqiq deyildi və şəkillər etikətlənmirdi. IOS 1-də olduğu kimi, iOS 2 də çox sayda yeniləmə var. 2.0 ilə 2.2.1 arasında, əməliyyat sistemində bir çox dəyişikliklər var idi. Bunlardan ən diqqət çəkənləri isə, uçuş rejimi açıldıqda da Wi-Fi-yə yandırmaq imkanı, Microsoft word sənədlərinə baxmaq imkanı, videoları üfüqi və ya şaquli olaraq seyr etmək imkanı, mail tətbiqindən fotosəkilləri yadda saxlamaq imkanı və s. bunlardır.

iPhone OS 3-2009-cu ilin iyununda Apple iOS 3-ü buraxdı. Bu versiyada əvvəlki versiyalarda olmayan bir çox xüsusiyyət var idi. Bunlar kəsmək, kopyalamaq və yapışdırmaq, zəngin uzunluğu kimi daha çox məlumat əldə etməyə imkan verən zəng tarixi, telefon parametrlərindəki nömrəm sahəsini dəyişdirmək imkanı, videonun telefonun özündə kəsilməsini də özündə cəmləşdirən video çəkiliş əlavəsi (yalnız 3GS), orijinal fotosəkillərin kiçik şəkillərini ehtiva edən şəkillər. Bu istifadəçiyə kamera tətbiqindən çıxmadan fotosəkilləri görmək və silmək imkanı verdi. Kameraya avtofokus funksiyası əlavə edildi (yalnız 3GS). iPhone OS 3 "iPhone OS" adı ilə son əməliyyat sistemi oldu.

IOS 4- 7 aprel 2010-cu ildə Apple, iOS 4-ün buraxılışını elan etdi. Bu Apple üçün irəliyə doğru böyük bir addım idi. Yeni əməliyyat sisteminin ən diqqətəlayiq xüsusiyyəti, çoxtapşırıqlı olması idi . Bundan əvvəl, arxa planda işləməyi bacaran yeganə tətbiq iPod tətbiqi idi. Apple, proqramçılar üçün Apple ailəsindən olan cihazlardan yararlanmaq üçün 1500 yeni API elan etdi. Apple, 1500 API-dən 7-nin proqramçılara tətbiqlərinin arxa planında işlətməyə imkan verəcəyini qeyd etdi. İcazə verilən API-lər sadalananlar üçün idi: Arxa plan səsi, IP üzərindən səs, arxa plan yeri (GPS), bildiriş almaq, lokal bildiriş, tapşırığın tamamlanması, sürətli tətbiq dəyişikliyi.

iOS 5- Apple, 6 İyun 2011 tarixində, illik Apple Ümumdünya Yaradıcılar Konfransı (WWDC) tədbirində iOS 5 elan etdi və 12 oktyabr 2011-ci ildə, iPhone 4S ilə birlikdə ictimaiyyətə təqdim edildi. Apple bu buraxılış ilə heç bir cihaz üçün dəstəyi buraxmadı; iPhone 3G və iPod Touch (2-ci nəsil) dəstəyi, əsas performans problemləri səbəbiylə yeddi ay əvvəl iOS 4.3 buraxılması ilə endirildi. Buna görə, iOS 5, iPhone 3GS və daha yuxarı, iPod Touch (3-cü nəsil) və iPad (1-ci nəsil) və iPad 2 üçün buraxıldı. IOS 5.1 versiyası iPad-a (3-cü nəsil) dəstək gətirdi. iOS 5.1.1, orijinal iPad və iPod Touch (3-cü nəsil) üçün son dəstəklənən versiya idi. Yeni versiyada bir çox inkişaf etmiş yeni funksiyalar təqdim edildi. Tətbiqin ən vacib xüsusiyyəti bulud əsaslı media xidməti iCloud-dur. Bu xidmət iOS 5-dən başlayaraq şirkətin bütün məhsullarında və versiyalarında mövcuddur. Yeni funksiyalar, tətbiqetmələr və imkanlar iOS 5-ə daxil oldu. Mesajlar tətbiqində



quraşdırılmış yeni iMessage ilə istifadəçilərə mətnləri, sənədləri, fotoşəkilləri, videoları, əlaqə məlumatlarını və qrup mesajlarını Wi-Fi, mobil telefon İnternet və ya digər İnternet vasitələri ilə digər formalarda iOS və ya OS X istifadəçilərinə göndərməyə imkan verir. Beləliklə, iOS 5 və ya yuxarı cihazların sahibi əksər istifadəçilər üçün standart SMS / MMS mesajlaşmalarına alternativ təklif etdi.

İOS 6- Apple iOS 6-ı 11 iyun 2012-ci il tarixində, illik Apple Ümumdünya proqramçılar Konfransı (WWDC) tədbirində elan etdi və 19 Sentyabr 2012 tarixində ictimaiyyətə təqdim edildi. Əvvəlki iOS versiyalarından fərqli olaraq, iOS 6-da iki vacib tətbiq - Google Maps və YouTube - standart olaraq silindi. Bununla birlikdə, iTunes və App Store-dan pulsuz yükləmək olurdu. Bu versiyada Siri assistant xidməti və Apple Wallet tətbiqi gəldi.

İOS 7- Apple, iOS 7'ni 10 İyun 2013 tarixində, illik Apple Ümumdünya Proqramçılar Konfransı (WWDC) tədbirində elan etdi və 18 Sentyabr 2013 tarixində, iPhone 5C və iPhone 5S ilə birlikdə ictimaiyyətə təqdim edildi. İOS 7-də klassik iOS interfeysi tamamilə dəyişdirildi. Siridə kişi və qadın səs variantları əlavə edilmişdir, Siri'nin səsi dəyişdirilərək yaxşılaşmışdır.

IOS 8- Apple, 2 İyun 2014 tarixində təşkil edilən illik Apple Ümumdünya Proqramçılar Konfransı (WWDC) tədbirində elan etdi və iPhone 6 və iPhone 6 Plus ilə birlikdə 17 sentyabr 2014-cü ildə ictimaiyyətə təqdim edildi. Bu versiya özü ilə birlikdə bir sıra yenilikləri də gətirdi. Bunlar batareyaya istifadəsi göstəricisi, yeni klaviatura, iCloud Foto Kitabxanası (iCloud Photo Library), interaktiv bildirişlər, mesaj təkmilləşdirilmələri, vidjetlər, tətbiqlər üçün TouchID, iCloud drive, Health tətbiqi, hava haqqında məlumatdır.

İOS 9- Apple Inc. tərəfindən IOS 8-in davamı olaraq hazırlanmış, mobil əməliyyat sisteminin 9-cu ən böyük versiyasıdır. 8 İyun 2015 tarixində Apple'ın WWDC konfransında rəsmi olaraq elan edildi və 16 Sentyabr 2015 tarixində istifadəyə verildi. Yeni versiya, batareyanın yaxşılaşdırılmasına və daha da optimallaşdırma şəraitində yeni xüsusiyyətlərə yönəlmişdir. Bu versiyada əvvəlki versiyalardan fərqli olaraq ekranın donması kimi xəta öz həllini tapdı.

21 sentyabr 2015-ci ildə Apple iOS 9 "aktiv" iOS cihazlarının 50% -dən çoxunun quraşdırıldığı elan edildi. 9 may 2016-cı il tarixinə bu göstərici 84% -ə yüksəldi.

İOS 10- 2016-cı ilin sentyabrında Apple'ın ən böyük versiyası olaraq buraxıldı. İOS 10 ilə şəxsi köməkçi Siri-yə 3-cü tərəf tətbiqləri ilə əlaqə yaratmağa icazə verildi. Əl ilə yazılmış mesaj yazmaq, mesaj balonlarının görünüşünü və ölçüsünü dəyişdirmək, gizli mesaj göndərmək, videodakı təsvirlərlə fərdiləşdirmək, sözləri ilə emoji yaratmaq kimi xüsusiyyətlər əlavə edilmişdir. Bundan əlavə bildiriş ekranı yeniləndi və rəngləndi. Smart evləri uzaqdan idarə etmək mümkün oldu. iOS 10 32 bitli prosessorlarda işləyən sonuncu iOS versiyasıdır, eyni zamanda 32 bitli tətbiqetmələri idarə edən sonuncu versiyadır.

İOS 11- iOS 10-un varisi olan Apple tərəfindən hazırlanan iOS mobil əməliyyat sisteminin 11-ci versiyasıdır. Yeni versiya, şirkətin MacOS High Sierra, watchOS 4 və tvOS 11 ilə birlikdə 5 İyun 2017 tarixində şirkətin Apple Ümumdünya Proqramçılar Konfransında elan edildi. iOS 11 əməliyyat sistemində əhəmiyyətli dizayn dəyişiklikləri gətirir. Kilid ekranı və Bildiriş Mərkəzini birləşdirərək, bütün bildirişləri birbaşa kilid ekranında göstərmək, məzmunu göstərmək və ya gizlətmək üçün yuxarı və aşağı sürüşdürmək imkanları təqdim etdi. Versiya yalnız 64 bitli prosessorları olan iOS cihazlarında işləyən ilk iOS versiyasıdır.

İOS 12- Apple, 4 İyun 2018 tarixində, illik Apple Ümumdünya Proqramçılar Konfransı (WWDC) tədbirində iOS 12 elan etdi və 17 sentyabr 2018-ci il tarixində iPhone XS və iPhone XS Max ilə birlikdə ictimaiyyətə təqdim edildi. Bu buraxılış ilə Apple heç bir iOS cihazına dəstək buraxmadı.

İOS 13- Apple, 3 İyun 2019 tarixində, illik Apple Ümumdünya Proqramçılar Konfransı (WWDC) tədbirində iOS 13 elan etdi və 19 Sentyabr 2019 tarixində ictimaiyyətə açıqlandı. Xüsusiyyətlərə qaranlıq rejimi və A9 + cihazları üçün Memoji dəstək daxildir. İndi NFC çərçivəsi bir neçə növ təmassız smart kartları və etikətləri oxumağı dəstəkləyir.

### **Aparat təminatı**

İOS üçün əsas aparat platforması ARM arxitekturasıdır. İOS 7-dən əvvəl IOS buraxılışları yalnız 32 bitli ARM prosessorları (ARMv6 və ARMv7-A arxitekturaları) olan iOS cihazlarında tətbiq edilə bilirdi. 2013-cü ildə Apple A7 çipinin tətbiqi ilə ARMv8-A prosessorları ilə 64 bitli prosessorları tətbiq etdi. 64 bitlik dəstək App Store-dakı bütün tətbiqlərə də tətbiq edildi.

### **İOS inkişaf mühiti**

İOS SDK (Software Development Kit), iOS-da mobil tətbiqetmələrin inkişafına imkan verir. SDK Mac fərdi kompüter istifadəçiləri üçün pulsuz bir yükləmədir. Microsoft Windows PC üçün mövcud deyil. SDK, proqramçılara proqram və cihaz əlavələri kimi iOS cihazlarının müxtəlif funksiyaları və xidmətlərinə giriş imkanı verən dəstləri ehtiva edir. Ayrıca inkişaf edərkən kompüterdəki cihazın görünüşünü və hissini təqlid etmək üçün bir iPhone simulyatoru var. SDK-nın yeni versiyaları iOS-un yeni versiyalarına əlavə olunmuşdur. Tətbiqləri sınaq, texniki dəstək almaq və tətbiqləri App Store vasitəsilə yaymaq üçün proqramçılardan Apple Developer Proqramına abunə olmaları tələb olunur.

Xcode ilə birlikdə, iOS SDK, tərtibçilərə Swift və Objective-C daxil olmaqla rəsmi dəstəklənən proqramlaşdırma dillərindən istifadə edərək iOS tətbiqləri yazmağa kömək edir. Digər şirkətlər də müvafiq proqramlaşdırma dillərindən istifadə edərək yerli iOS tətbiqlərinin inkişafına imkan verən vasitələr yaratdılar.

## II FƏSİL. ANDROID ƏMƏLIYYAT SISTEMI

Android Linux əsaslı olaraq yaradılan bir əməliyyat sistemidir. Buna görə də açıq mənbəli əməliyyat sistemidir. Google və Open Handset Alliance rəhbərlik etdiyi şirkətlər qrupu tərəfindən hazırlanmış və 2007-ci ildə elan edilmişdir. Google şirkətinin bu sistemə investisiya qoymasının ən vacib səbəbi, reklamlarını dünyanın hər yerinə, xüsusən də insanların cibinə qədər daşımaq istəməsidir. Çünki, bu şirkət bir reklam şirkətidir və gəlirinin böyük bir hissəsi bundan təmin edilir.

Android əməliyyat sistemi əsasən mobil telefonlar üçün işləyən bir sistemdir və dəyişdirilmiş Linux 2.6 nüvəsinə əsaslanır. Linux 2.6 mühiti ilə müqayisədə, bir neçə drayver və kitabxana, Android'in mobil cihazlarda (ağıllı telefonlar və ya internet tabletləri kimi) mümkün qədər səmərəli və effektiv işləməsi üçün dəyişdirilmiş və ya yeni hazırlanmışdır. Bu kitabxanaların bəzilərinin kökləri açıq mənbəli layihələrdə mövcuddur. Bəzi lisenziyalaşdırma problemləri səbəbiylə, Android icması öz c kitabxanasını (Bionic) həyata keçirməyə və Android'in xüsusi Java işləmə motorunu (Dalvik Virtual Machine - DVM) inkişaf etdirməyə qərar verdi. Android ilə, həmişə diqqət mobil cihazlarda mövcud olan məhdud mənbələrə əsaslanan infrastrukturun optimallaşdırılmasına yönəldilmişdir. İş mühitini tamamlamaq üçün xüsusi bir Android tətbiq framework hazırlanmış və tətbiq edilmişdir. Buna görə Android, ən yaxşı əməliyyat sistemi, orta program komponentləri və tətbiqlərini ehtiva edən tam bir həll yığını kimi təsvir edilə bilər.

Android əməliyyat sisteminin xüsusiyyətləri:

- Depolama: SQLite, yüngül relyativ verilənlər bazası, məlumatların saxlanması məqsədilə istifadə olunur
- Bağlantı: Android GSM EDGE, IDEN, CDMA, EVDO, UMTS, Bluetooth, WI-Fi, LTE, NFC və WI MAX daxil olmaqla əlaqə texnologiyalarını dəstəkləyir.
- Birdən çox dil dəstəyi: Android çox dilləri dəstəkləyir.
- Veb brauzeri: WebKit üzərində quraşdırılmış axtarış dəstəyi

- İnternet paylaşımı: Android telefonun simsiz / simli Wi-Fi hotspot kimi istifadə etməyə imkan verən internet paylaşımını dəstəkləyir.

## **2.1. Android əməliyyat sisteminin versiyaları**

9 Mart 2016-cı ildə, Google I / O proqramçı konfransından əvvəl, Google "bu yay" rəsmi yayımlanmazdan əvvəl proqramçılar və həvəskarlar tərəfindən test edilməsi üçün nəzərdə tutulmuş yeni "Android Beta Proqramı" nın bir hissəsi olaraq Android "N" -nin ilk beta versiyasını buraxdı. Proqramçıların ilkin baxışlarına versiyanı yalnız cari Google Nexus cihazları olan 5X, 6P, 6, 9, Pixel C və Nexus Player üçün uyğun idi. Təqdim olunan "Android Beta Proqramı" sənayicilərə yeni beta versiyalarına internet üzərindən yayımlanan yeniləmələrə qoşulmağa imkan verir.

13 aprel 2016-cı ildə Android N Beta Preview 2 çıxdı. Google daha sonra 18 May 2016-cı ildə I / O konfransı zamanı Android "N" -ni müzakirə etdi və yeni virtual reallıq platforması olan Daydream təqdim etdi. Daha geniş ictimai beta testi üçün ilkin baxış versiyası olan Beta Preview 3 buraxıldı. Google, əməliyyat sisteminin rəsmi versiya adını təyin etmək üçün bir yarışma keçirəcəyini də açıqladı. Beta Preview 4 15 İyun 2016 tarixində yayımlandı. 30 İyun 2016-cı ildə Google, N-nin buraxılış adının "Nougat" olacağını elan etdi. Nougat-ın Android 7.0 versiyası olacağı da təsdiqləndi. Son Beta Preview, 5, 18 İyul 2016 tarixində yayımlandı. Android 7.0, 22 Avqust 2016 tarixində, Nexus 6, Nexus 5X, Nexus 6P, Nexus 9, Nexus Player, Pixel C və General Mobile 4G ilə birlikdə, yeniləməni alan ilk cihaz olaraq təqdim edildi.

Android 7.1 olaraq bilinən bir post-reviz yeniləməsi, 2016-cı ilin oktyabrında Google'un Pixel və Pixel XL smartfonlarında əvvəlcədən quruldu. yeni versiya Google Daydream VR platforması, görüntü klaviaturaları, genişləndirilmiş emoji dəstəyi (cinsiyyətli emojilərin kişi və qadın versiyaları daxil olmaqla), ana ekranda tətbiqetmə qısayollarında menyularda göstəriləcək hərəkətlərə dəstək və digər yeni xüsusiyyətlər əlavə edir. Mövcud Nexus cihazları üçün 7.1'in əvvəlcədən

görüntüsü ayın sonunda, Android Beta Proqramı vasitəsi ilə yayımlandı və 5 dekabr 2016-cı ildə rəsmi olaraq Android 7.1.1 olaraq buraxıldı.

İndi Android əməliyyat sisteminin bugünə qədər olan versiyalarını API səviyyələri ilə nəzərdən keçirək:

Android 4.0 (4.0.1, 4.0.2) Ice Cream Sandwich (API 14)-Linux kernel 3.0.1 əsaslı Android 4.0.1 üçün SDK 19 oktyabr 2011-ci ildə ictimaiyyətə təqdim edildi. Googledan Gabe Cohen, Android 4.0-nin Android 2.3.x cihazları ilə "nəzəri cəhətdən uyğun olduğunu" bildirdi. istehsal. Android 4.0 üçün mənbə kodu 14 noyabr 2011-ci ildə buraxıldı. Ice Cream Sandwich rəsmi olaraq Adobe Systems'in Flash pleyerini dəstəkləyən son versiya idi. Yeniləmə bir çox yeni xüsusiyyətlər təqdim etdi. Bu yeni xüsusiyyətlər bunlardır:

- Yeni Robot şrift ailəsi ilə "Holo" interfeysindəki vacib detallar
- Android 3.x-də yumşaq düymələr artıq telefonlarda mövcuddur
- Tətbiqlərə bənzər, sürükləmə və buraxma tərziləri ilə yeni sekmədə bölünmüş vidjetlər olan qovluq yaratmaq asandır
- Səs poçtu mesajlarını sürətləndirmək və ya yavaşlatmaq qabiliyyəti ilə vizual səs poçtu, təqvimdə böyütmək / kiçiltmə funksiyası
- İnteqrasiya edilmiş ekran görüntüsü (Güc və Səs səviyyəsinin aşağı düymələrini basıb icra olunur)
- Klaviaturada təkmilləşdirilmiş səhv düzəlişləri, birbaşa kilid ekranından tətbiqetmələrə daxil ol
- Daha yaxşı səs inteqrasiyası və mətn diktəsi ilə davamlı real vaxt danışıq
- Üz Kilidi açılması, istifadəçilərin üz tanıma proqramı, brauzerin istifadəçilərin Chrome əlfəcirləri ilə avtomatik sinxronizasiyası istifadə edərək telefonların kilidini açmasına imkan verən xüsusiyyətdir.
- İstifadəçilərə müəyyən bir istifadə həddinə yaxınlaşdıqda xəbərdarlıq verməyə və həddən artıq olduqda interneti söndürməyə imkan verən parametrlərdəki internetin istifadəsi bölməsi
- Son tətbiqlər siyahısından tətbiqləri bir toxunuşla bağlamaq imkanı.

- Zero shutter lag, vaxt fasiləsi parametrləri, panorama rejimi və çəkiliş zamanı böyütmə qabiliyyəti olan kamera tətbiqi, daxili foto redaktor

- Yerə və şəxsə görə təşkil edilən yeni qalereya düzeni, sosial şəbəkə inteqrasiyası, status yeniləmələri və hi-res şəkilləri ilə "İnsanlar" tətbiqini təzələdi.

- Veb əlfəcirləri, əlaqə məlumatları, istiqamətlər, YouTube videoları və digər məlumatların sürətli qısamüddətli mübadiləsinə imkan verən Android Beam, WebP görüntü formatına dəstək, istifadəçi interfeysi cihazının sürətlənməsi, Wi-Fi Direct

- Stok Android cihazları, Android VPN Framework (AVF) və TUN (lakin TAP deyil) nüvə modulu üçün 1080p video qeyd. 4.0-dən əvvəl VPN proqramı köklü Android, Samsung Galaxy Nexus üçün düzəldilmiş kiçik səhvləri

Android 4.0.3 (4.0.4) Ice Cream Sandwich (API 15) -Çox sayda xəta düzəlişləri və optimallaşdırma, qrafika, verilənlər bazası, imla yoxlaması və Bluetooth funksionallığının yaxşılaşdırılması, kontaktlar provayderindəki sosial axın API, təqvim təminatçısının təkmilləşdirilməsi, video sabitliyini və QVGA ekran görüntüsünü artıran yeni kamera tətbiqləri, sabitliyin yaxşılaşdırılması, kameranın daha yaxşı işləməsi, daha düzgün ekranın dönməsi, telefon nömrəsinin yaxşılaşdırılması kimi əlavələr.

Android 4.1(4.1, 4.1.1, 4.1.2) Jelly Bean (API 16)- Google, 27 iyun 2012-ci il tarixində Google I / O konfransında Android 4.1 (Jelly Bean) elan etdi. Linux kernel 3.0.31-ə əsaslanaraq, Jelly Bean istifadəçi interfeysinin funksionallığı və performansını yaxşılaşdırmaq məqsədi ilə edilən bir yeniləmə idi. Android 4.1 Jelly Bean, 9 İyul 2012-ci ildə Android Açıq Mənbə Layihəsinə buraxıldı və Jelly Bean'ı işlədən ilk cihaz olan Nexus 7 planşeti 13 İyul 2012-ci ildə buraxıldı. Bu versiyaya məxsus xüsusiyyətlər bunlardır: axıcı istifadəçi interfeysi, Tətbiq yaradılması, toxunma hadisələri, ekran tərkibi və ekran yeniləməsi daxil olmaqla, Android framework tərəfindən hazırlanmış bütün təsvirlərdə və animasiyalarda Vsync vaxtı, graphics pipelində üçqat buferləşmə (triple buffering), CPU giriş gücləndirməsi, toxunuşu vsync vaxtı ilə sinxronizasiya etmək, genişləndirilmiş

əlçatanlıq, iki istiqamətli mətn və digər dil dəstəyi, istifadəçi tərəfindən quraşdırıla bilən klaviatura xəritələri, genişləndirilmiş bildirişlər, istənilən tətbiqə aid bildirişlər söndürülür, qısa yollar və vidjetlər avtomatik olaraq dəyişdirilə və ya yeni ölçülər ana ekranına uyğunlaşdırıla bilər, Android Beam üçün Bluetooth məlumat ötürülməsi, kiçik ekranlara sahib planşetlər indi interfeys planının genişləndirilmiş versiyasını və telefonların istifadə etdiyi ana ekranını istifadə edir, təkmilləşdirilmiş kamera tətbiqi, çox kanallı audio, hər hansı bir tətbiqdə ekranın istiqamətini dəyişdirə bilməməsi ilə əlaqədar Nexus 7-də bir səhv düzəldildi, Nexus 7 üçün kilid/ana ekran döndərmə, bildirişləri böyüdüüb kiçiltmək imkan, xəta düzəltmələri və performans yaxşılaşdırılması xarakterikdir.

Android 4.2(4.2.1,4.2.2) Jelly Bean (API 17)-Jelly Bean 4.2 Linux 3.4.0 əsaslıdır və 13 noyabr 2012-ci ildə buraxılmış Google-un Nexus 4 və Nexus 10-da debüt edilmişdir. Buraya aid xüsusiyyətlər: vidjet dəstəyi və birbaşa kameraya sürüşdürmə özəlliyi ilə daxil olmaq üçün kilid ekranı təkmilləşdirilməsi, NFC yığını əlavə edilməsi, əlçatanlığın təkmilləşdirilməsi: bütün ekranı böyütmək üçün iki dəfə vurmaqla və ya iki barmaqla böyütmək, kor istifadəçilər üçün nitq çıxışı və jest rejimi naviqasiyası, quraşdırılmış dünya saati ilə yeni saat tətbiqi, saat və taymeri dayandırmaq, ekranın ölçüsündən asılı olmayaraq kiçik ölçülü tabletlər üçün 4.1-dən uyğunlaşdırılmış eyni interfeys planını istifadə edir, istifadəçilərə bildiriş çubuğunda və birbaşa tətbiqetməni işə salmadan müəyyən bildirişlərə cavab verməyə imkan verən daha çox tətbiqetmələr üçün genişləndirilmiş bildirişlər, qrup mesajlaşma, dekabrın bir hadisə əlavə edərkən tarix seçicisində göstərilmədiyi kontaklar tətbiqində səhv düzəldildi, sabit Bluetooth səs axını səhvləri, sürətli parametrlər bölməsindən Wi-Fi və Bluetooth nişanlarını indi yandırmaq/söndürmək, aktiv tətbiq yükləmələrinin qalan faizi və tətbiqin yüklənməsinin təxmin edilən vaxtı, simsiz şarj və aşağı batareyanın yeni səsləri, yeni qalereya tətbiqi animasiyası daha sürətli yükləməyə, USB debug ağ siyahısına, xəta düzəltmələri və performans yaxşılaşdırmaları kimi xüsusiyyətlər aiddir.



Android 4.3(4.3.1) Jelly Bean (API 18)-Google Jelly Bean 4.3-ü 24 iyul 2013-cü ildə buraxmışdır. Çox Nexus cihazı bir həftə ərzində yeniləməni aldı, baxmayaraq ki, ikinci nəsil Nexus 7 planşeti rəsmi olaraq bu versiya ilə satışa çıxarılan ilk cihaz idi. Kiçik bir səhv düzəltmə yeniləməsi 22 avqustda yayımlandı. Bluetooth aşağı enerji dəstəyi, Bluetooth Audio / Video Uzaqdan İdarəetmə Profili (AVRCP) 1.3 dəstəyi, təkmilləşdirilmiş oyun qrafikasına imkan verən OpenGL ES 3.0 dəstəyi, yeni istifadəçi profilləri üçün məhdud giriş rejimi, gələn zənglər (zəng səsi) və bildiriş siqnalları üçün səs səviyyəsi ayrıca tənzimlənməməsi, Google Play buraxılışlı telefonlarda tanınan Photo Sphere, Reworked camera istifadəçi interfeysindəki təkmilləşdirilmə, defolt olaraq SELinux effektiv, 4K ekran görüntüsü dəstəyi, çox sayda təhlükəsizlik yeniləmələri, performans yaxşılaşdırılması və xəta düzəlişləri, Geofencing və Wi-Fi tarama API-lərinə sistem səviyyəsində dəstək, Wi-Fi söndürüldükdə belə arxa planda Wi-Fi hələ işləməsi, daha beş dilə dəstək, dəyişən rəqəmsal hüquqların idarə olunması (DRM) API'ləri, sağdan sola (RTL) dillərin dəstəklənməsi, saat kilid ekranı widgeti seçildikdə saat status çubuğunda itməsi, Nexus 7 LTE üçün səhv düzəlişləri və kiçik dəyişikliklər kimi xüsusiyyətlər bu versiya üçün xarakterikdir.

Android 4.4(4.4.1,4.4.2,4.4.2,4.4.3,4.4.3) KitKat (API 19)- Google, Android 4.4 KitKat'ı 3 sentyabr 2013-cü ildə elan etdi. KitKat 31 oktyabr 2013-cü ildə Google-un Nexus 5-də debüt etdi və tövsiyə olunan minimum olaraq 512 MB operativ yaddaşa sahib olmaqla əvvəlki Android versiyalarına nisbətən daha çox cihazda qurulması üçün optimallaşdırıldı.

Mavi əvəzinə ağ elementlərlə yenilənmiş interfeys, saatın rəqəmləri qalın yox incə göstərilməsi, saniyəölçən və taymer üçün H, M və S işarələrinin qaldırılması, incə rəqəmlərlə əvəzlənməsi, öz qovluqlarından başqa xarici yaddaşa daxil olan tətbiqlərdə məhdudiyət, simsiz çap imkanı, NFC host kart emulyasiyası, bir cihazı smart kartları dəyişdirməyə imkan verir, İndi Xrom mühərrikinə əsaslanan Veb Görünüşlər (Android 30 üçün Chrome ilə paritet xüsusiyyət), Bildiriş dinləyici xidmətləri üçün genişləndirilmiş funksionallıq, Mətn mesajlaşma müştərilərini inkişaf etdirmək və idarə etmək üçün açıq API, Storage Access Framework,

tətbiqlərə ardıcıl olaraq faylları əldə etməyə imkan verən bir API. Çərçivənin bir hissəsi olaraq yeni bir sistem fayl seçicisi istifadəçilərə müxtəlif mənbələrdən (onlayn saxlama xidmətləri kimi tətbiqetmələrə məruz qalanlar) daxil olan sənədlərə daxil olmağa imkan verir. , UI keçidi üçün yeni çərçivə, Sensor toplama, addım detektoru və counter API-lər, parametrlər tətbiqi indi standart mətn mesajlaşma və ev (başlatma) tətbiqini seçməyə imkan verir. Səs tuneli, səs monitorinqi və səs ucaltma gücləndiricisi, Quraşdırılmış ekran qeyd funksiyası (əsasən inkişaf etdiricilər üçün AİB-in istifadəsi tələb olunur), Dalvik virtual maşının əvəz edilməsi, Bluetooth Mesaj Giriş Profili (MAP) dəstəyi kimi istifadə olunan Android Runtime (ART), eksperimental olaraq işə salınmayan yeni mühit kimi təqdim edildi, Üçüncü tərəf tətbiqləri tərəfindən batareya statistikasına giriş disabled access, Android Runtime (ART) üçün daha yaxşı tətbiq uyğunluğu, Kamera tətbiqi, kamera görünüşündən, müxtəlif inkişaf və səhv düzəlişlərindən sürüşərkən Qalereya yerinə Google+ photos yükləyir. Əlavə təhlükəsizlik təkmilləşdirmələri və xəta düzəlişləri

Android 4.4W(4.4W.1, 4.4W.2 ) KitKat, with wearable extensions (API 20)- 24 İyun 2014 tarixində Android Wear cihazlarına məxsus Android KitKat'ın bir versiyası çıxdı. Bu versiyanın xüsusiyyətləri aşağıdakılardır:

- Ağıllı saatlar üçün Android Wear platformasının ilkin buraxılışı: Android 4.4 "KitKat" ilə eyni, lakin qalıcı uzantılar əlavə(with wearable extensions)
- Google Maps naviqasiya və alarmlar üçün istifadəçi interfeysi yeniləmələri
- Offline musiqi çalma, GPS dəstəyi

Android 5.0( 5.0.1, 5.0.2) Lollipop (API 21)- Android 5.0 "Lollipop" 25 iyun 2014-cü ildə, Google I / O konfransı zamanı "Android L" kod adı ilə ortaya çıxdı. 12 Noyabr 2014-cü ildə, Google tərəfindən xidmət edilən Android cihazlarının, o cümlədən Nexus və Google Play buraxılışı cihazları arasında yayımlanan bəzi cihazlar üçün rəsmi OTA yeniləmələri olaraq təqdim edildi. Onun mənbə kodu 3 Noyabr 2014 tarixində təqdim edildi. Lollipop, "material dizaynı" adlandırılan bir dizayn dili üzərində qurulmuş yenidən işlənmiş istifadəçi interfeysinə malikdir.

Digər dəyişikliklər, kilid ekranından əldə edilə bilən və tətbiqlər daxilində ekranın yuxarı hissəsində banner(afişa) kimi göstərilə bilən bildirişlərin təkmilləşdirilməsidir. Bundan əlavə, Google platformada Android Runtime (ART) tətbiqi işini yaxşılaşdırmaq üçün Dalvik'i rəsmi olaraq dəyişdirdi və Layihə Volta olaraq bilinən batareyadan istifadəni optimallaşdırmaq və daxili olaraq təkmilləşdirmək məqsədilə daxili dəyişikliklər etdi.

Bu versiyaya AOT ilə tərtibat və təkmilləşdirilmiş zibil toplama (GC) ilə Android Runtime (ART), bayt kod şərhini iz əsaslı JIT tərtib ilə birləşdirən Dalviklə əvəz edilməsi, 64 bitlik CPU üçün dəstək, miqyas böyüdərkən təhrif olmayan vektor təsvirləri, çap önizləmələrinə dəstək, yenidən hazırlanmış istifadəçi interfeysi gətirən material dizaynı, yenilənmiş kilid ekranı, artıq widgetları dəstəkləmir, yenilənmiş bildiriş paneli və aşağı çəkməklə açılan sürətli parametrlər, batareya ömrünün yaxşılaşdırılması üçün Layihə Volta, xüsusi parametrlərə daha sürətli daxil olmaq üçün axtarışların sistem parametrləri daxilində aparılması, kilid ekranı tətbiq və bildiriş parametrlərinə qısa yolların təmin edilməsi, USB cihazları vasitəsilə səs girişi və çıxışı, üçüncü tərəf tətbiqləri, SD kartlarda olduğu kimi xarici yaddaşda olan məlumatları oxumaq və dəyişdirmək imkanının yenidən əldə edilməsi, son istifadə edilən tətbiqlər cihazı yenidən başlatdıqdan sonra da yadda qalması, məhdud istifadəçi fəaliyyəti üçün tətbiqin ekrana sabitlənməsi, Web views sistem təminatçısı yeniləmələrinə güvənmək əvəzinə təhlükəsizlik səbəbiylə müstəqil olaraq Google Play vasitəsilə yeniləmələr alması, 15 yeni dildə- Bask, Benqal, Birma, Çin (Hong Kong), Qalisian, İslandiya, Kannada, Qırğız, Makedoniya, Malayalam, Marathi, Nepal, Sinhala, Tamil və Telugu əlavələr edilməsi, Tap and Go istifadəçilərə Google hesab məlumatlarını, konfigurasiya parametrlərini, istifadəçi məlumatlarını və quraşdırılmış tətbiqləri ötürmək üçün NFC və Bluetooth-dan istifadə edərək yeni bir Android cihazına tez köçürməyə imkan verməsi, kamera işığı ilə dəstəklənən cihazlarda işləyən bir fənər tərzli tətbiqin daxil edilməsi, tətbiq bildirişləri üçün istifadəçi tərəfindən tənzimlənən prioritetlər, smart kilidləmə xüsusiyyəti, bütün domenlər üçün tətbiqetmə rejimində SELinux, yeni cihaz üçün yenilənmiş emoji,

təkmilləşdirilmiş giriş dəstəyi (məsələn, keçid girişi dəstəyi), blok əsaslı OTA yeniləmələri, video oynatma və şifrə xətalari ilə əlaqəli problemlərin həlli də daxil olmaqla bir neçə səhvin düzəldilməsi kimi xüsusiyyətlər daxildir.

Android 5.1(5.1, 5.1.1) Lollipop (API 22)- 5.0 versiyasına bir yeniləmə olan bu versiya bir sıra yenilikləri özü ilə gətirdi. Buraya aşağıdakılar aiddir:

- Baxış ekranındaki yaxşılaşdırma və səhvləri düzəltmə, Wi-Fi şəbəkələrinə qoşulmaq və qoşalaşdırılmış Bluetooth cihazlarını sürətli parametrlərdən idarə etmək, birdən çox SIM karta rəsmi dəstək

- Cihazın qorunması: cihaz itirilmiş və ya oğurlanmışdırsa, cihaz zavod parametrlərinə yenidən qaytarılsa da, sahibinin Google hesabına girənə qədər kilidli qalacaqdır.

- Müxtəlif xəta düzəltmələri, native Wi-Fi dəstəyi.

Android 6.0(6.0,6.0.1) Marshmallow (API 23)- Android 6.0 "Marshmallow" 28 may 2015-ci il tarixində Google I / O konfransı zamanı "Android M" kod adı altında açıqlandı. Nexus 5 və Nexus 6 telefonları, Nexus 9 planşeti və Player dəsti üçün MPZ44Q yığma nömrəsi altında təqdim edildi. Üçüncü tərəf proqramçılarının önziləmə (MPA44G) 17 Avqust 2015-ci il tarixində Nexus 5, Nexus 6, Nexus 9 və Nexus Player cihazları üçün buraxıldı və Android üçün İş profilləri ilə əlaqəli düzəlişlər gətirən MPA44I-yə yeniləndi. Bu versiyaya məxsus xüsusiyyətlər aşağıdakılardır:

- Proqramlardakı açar sözlərdən kontekstli axtarış, batareyanın ömrünü qənaət etmək üçün ekran sönən zaman CPU sürətini azaldan Doze rejiminin tətbiqi və App Standby

- Əlifba sırası ilə əlçatan şaquli tətbiq sıralaması, tətbiq axtarış paneli və favoritlər, yerli barmaq izi oxucu dəstəyi, tətbiqlər arasında hədəf paylaşımı üçün birbaşa paylaşma(direct share) xüsusiyyəti, "Prioritet" rejimini "Narahat etmə" rejiminə dəyişməsi

- Müvafiq tətbiqlərlə bağlantıların daha sürətli instinktiv açılması üçün App Link, çox səhifəli daha böyük tətbiq qovluqları

- Quraşdırma sonrası / işə salınma icazəsi tələbləri
- USB Tip-C dəstəyi, ekran görüntüsü istifadəsi üçün Demo rejimi xüsusiyyəti, avtomatik olaraq məlumatların ehtiyat nüsxəsi və tətbiqlər üçün bərpa, tətbiqlər üçün 4K ekran rejimi
  - Daxili yaddaş rolunu oynayan qəbul edilə bilən xarici yaddaş, eksperimental çox pəncərə xüsusiyyəti.
  - Unicode 7.0 və 8.0-də Emoji dəstəyi, USB bağlantı parametrlərinin təsviri, Google Pixel C üçün yeni naviqasiya panelinin düzeni, kameranı açmaq üçün güc düyməsini iki dəfə sıxmaq.

Android 7.0 "Nougat"(API 24) - Android əməliyyat sisteminin yeddinci əsas versiyası və 14-cü orijinal versiyasıdır. İlk dəfə 9 Mart 2016 tarixində bir alfa test versiyası olaraq təqdim edildi, 22 Avqust 2016 tarixində rəsmi olaraq buraxıldı. Nexus cihazları yeniləməni ilk alan qurğulardır. Android Nougata bir sıra üstün xüsusiyyətlər daxildir. Bu versiyada telefonlar üçün bölünmüş ekran rejimi təqdim edir, bunda iki tətbiq ekranın yarısını tutmaq üçün kəsilə bilər. Eksperimental çox pəncərə rejimi gizli bir xüsusiyyət olaraq da mövcuddur, burada üst-üstə düşən pəncərələrində birdən çox tətbiq ekranda görünə bilər.

Bildiriş kölgəsi yenidən tərtib edilmiş, parametrlər üçün daha kiçik bir nişanlar olan, bildiriş kartlarını yeni "vərəqə" dizaynı ilə əvəz etmiş və bildirişlərə daxil edilmiş cavablara icazə verilmişdir. Bir tətbiqdən gələn birdən çox bildirişlər də "qruplaşdırılmış" ola bilər və bildirişlər üzərində hər tətbiq başına nəzarət var.

Android Marshmallow-da təqdim olunan "Doze" enerjiyə qənaət mexanizmi, cihaz batareyayla işləyərkən və ekran bir müddət bağlı qaldığında ancaq sabit olmadığında aktivləşən bir vəziyyət şəklində genişləndirildi. Bu vəziyyətdə, şəbəkə fəaliyyəti məhdudlaşdırılır və tətbiqlərə şəbəkəyə daxil olmaq və arxa plan tapşırıqlarını yerinə yetirə biləcəyi "xidmət pəncərələri" verilir. Marshmallow-da olduğu kimi, cihaz bir müddət ekranı sabit saxlayırsa, Doze vəziyyəti aktivləşir. Yeni "internetə qənaət" rejimi fonda mobil internet istifadəsini məhdudlaşdırır və

axın mediasının keyfiyyətini məhdudlaşdırmaq kimi bant genişliyi istifadəsini azaltmaq üçün hazırlanmış tətbiqlərdə daxili funksiyaları işə sala bilər.

**Platforma.** 2015-ci ilin dekabr ayında Google, Android Nougat'ın JRE (Java Runtime Environment) nöqsanlı Apache Harmony'dan Oracle Korporasiyası və Java icması tərəfindən dəstəklənən Java platformasının rəsmi açıq mənbə tətbiqi olan OpenJDK-ya keçəcəyini elan etdi. Android Runtime (ART) artıq bir JIT tərtibçisindən istifadə edərək bir cihazın aparatı və arxa planda digər şərtlər üçün tətbiqləri daha da optimallaşdırmaq üçün hazırkı AOT tərtibçisi ilə yanaşı profilləndirən bir profil yönü tərtib sistemini özündə birləşdirir. Nougat, Chrome əməliyyat sistemində bənzər funksiyaların həyata keçirilməsinə və bəzi kodu bölüşməyə əsaslanan "seamless" avtomatik sistem yeniləmələrini təmin edən bir sistem təqdim edir. Sistem bir neçə SquashFS arakəsməsindən istifadə edir; Android sistemi "onlayn" bölmədən işləyərkən, yenilənmələr arxa plandakı "oflayn" hissəyə tətbiq olunur. Yeniləməni quraşdırdıqdan sonra növbəti açılışda, ehtiyat bölmə aktiv olaraq qeyd olunur və cihaz artıq yenilənmiş sistemə yüklənir. Yeniləmə xətası halında, əvvəlki sistem bölməsi bir ehtiyat olaraq saxlanılır və növbəti yeniləmə üçün "oflayn" bölmə kimi istifadə olunur. Bu sistem, cihazın yeniləməni tətbiq etmək üçün sistemin bərpa mühitinə yenidən başlaması tələbini aradan qaldırır (yeniləmə tamamlanana qədər cihazın istifadəsinə mane olur) və yeniləmənin baş vermədiyi təqdirdə avtomatik olaraq geri dönmə imkanı yaradır. Bu sistemin bölmə tələblərinə görə mövcud qurğular seamless yeniləmələri dəstəkləməyəcəkdir. Bundan əlavə, Nougat-dakı ART dəyişikliklərinə görə, sistem yeniləməsindən sonra ilk açılışdan sonra tətbiqlərin yenidən tərtib edilməsinə ehtiyac yoxdur.

Nougat Unicode 9.0 dəstəyi ilə ilk buraxılışdır və yenilənmiş emoji və emoji dəri tonları dəstəyi ilə gəlir.

Android 7.1 qrafik klaviaturaları tətbiq etmək üçün native API dəstəyi əlavə edildi. Başlatma tətbiqləri üçün kontekst menyular və dairəvi nişanlar, və Google Daydream virtual gerçəklik platformasına dəstək kimi xüsusiyyətlər də

xarakterikdir. Google Daydream xüsusiyyəti qrafik gecikməsi üçün inkişaf etmiş texnologiyaya sahib olan xüsusi bir "VR rejimi" dir.

**Təhlükəsizlik.** 2015-ci ildə elan edilmiş və düzəldilən Stage fright bug ailəsinə cavab olaraq, media yığınının gələcək zəifliklərdən qorumaq üçün bir neçə dəyişiklik edildi. Tam işləmə müddətində tam axınının tətbiqi həyata keçirildi, səhnədəki proqramlaşdırma qorxuları ilə əlaqəli zəifliklərin qarşısını aldı və bu kimi səhvlərin düzəldilməsinə və qarşısını almağa kömək etdi. Ən az imtiyaz prinsipinə daha yaxşı riayət etmək üçün Android'in monolit Media Server prosesi yenidən tərtib edilmişdir. İndi Media Server bir neçə ayrı proseslərə bölünür, hər biri öz imtiyazlı sandboxda işləyir və yalnız öz vəzifəsi üçün lazımı icazələri verir. Məsələn, yalnız Səs Server Bluetooth'a daxil ola bilər və libstagefright indi yalnız GPU girişi verilən MediaCodecService sandboxda işləyir. Mediya yığınınına seccomp vasitəsilə digər məhdudiyyətlər qoyuldu.

Android Nougat ilə göndərilən cihazlarda "Verified Boot" siyasəti (qismən KitKat-da təqdim olunur və Marshmallow-da başlanğıcda bildirişlər göstərilir) ciddi şəkildə tətbiq edilməlidir. Sistem sənədləri pozulduqda və ya başqa bir şəkildə dəyişdirilərsə, əməliyyat sistemi yalnız məhdud istifadə rejimində işləməyə icazə verəcək və ya ümumiyyətlə yükləmədən imtina edəcəkdir.

Android 8.0 (8.1.0) "Oreo" (API 26)- Android əməliyyat sisteminin 8-ci böyük buraxılışıdır. Əvvəlcə 21 Mart 2017-ci ildə hazırkı Nexus və Pixel cihazları üçün fabrikləşdirilmiş şəkilləri ilə proqramçılar üçün bir önizləmə olaraq buraxıldı. Son proqramçılar üçün önizləmə 24 iyul 2017 tarixində, sabit versiyası ilə 2017 Avqust ayında çıxdı. Bu versiyaya məxsus bir sıra xüsusiyyətlər vardır. Bunlara ayrıca nəzər yetirək:

Layihə Treble, bu günə qədər Android'in təməlinəki ən böyük dəyişiklik: aparat istehsalçılarının Android yeniləmələrini çatdırmağı asanlaşdıran və daha sürətli edən bir moduldur.

Şəkil içində şəkil rejimi Android Nougat'ın ekran bölünməsi rejiminin izlərindən sonra, Android Oreo tətbiqlərinin şəkil içində şəkil (Picture-in-Picture) rejimində göstərilməsinə imkan verəcəkdir. Bu, digər tapşırıqları yerinə yetirərkən

videoları izləmək üçün xüsusilə faydalı olan xüsusi bölünmüş ekran pəncərəsidir, lakin yeni API-i dəstəkləmək üçün tətbiqlərin yenilənməsi lazımdır. Bu günə qədər xüsusiyyət VLC, YouTube, YouTube TV və bir çox digər media tətbiqləri ilə işləyir.

Unicode 10.0 emoji (5.0) üçün dəstək və bütün damla formalı emojilərin dəyirmi olanlarla gradients və konturlarla dəyişdirilməsi.

Bildiriş təkmilləşdirmələri-Oreo, daha prioritetli bildirişlər üçün yeni bir kiçik bir format təqdim edir - adətən aktiv məlumatlandırıcı lakin dərhal diqqət tələb etməyən signal növləri üçün qorunur. Bu cür bildirişlər digər bildirişlər mövcud olduqda yığılmış formada görünür və sonra yalnız vurduğunuz zaman genişlənir.

Çox ekran dəstəyi, Google'a görə Nougat ilə müqayisədə 2 dəfə daha sürətli yükləmə müddəti, Google Play protect, yüklənən şriftlər, Wi-Fi köməkçisi kimi yenilikləri özündə ehtiva edir.

Android 8.1.0 Oreo (API 27)- İlk olaraq 25 Oktyabr 2017 tarixində hazırkı Nexus və Pixel cihazları üçün fabrik görünüşləri ilə bir proqramçı önizləməsi olaraq buraxıldı. 5 dekabr 2017-ci ildə sabit buraxılmadan əvvəl 27 Noyabr 2017-də Nexus və Pixel cihazları üçün ikinci bir inkişaf etdirici önizləmə buraxıldı. 8.0 versiyasına olan kiçik bir yeniləmədir və aşağıdakı xüsusiyyətləri özündə ehtiva edir:

- Bluetooth vasitəsi ilə qoşulmuş qurğular üçün batareyanın səviyyəsini "sürətli parametrlər" də göstərir
- Naviqasiya düymələri istifadə edilmədikdə qaralır
- 'Söndür' və 'Yenidən başlat' üçün istifadəçi interfeysi yeniləmələri
- Avtomatik işıq və qaranlıq mövzular
- Emoji yeniləmələri (yəni: Hamburger pendir dilimini dəyişdirin).

Android 9 Pie (API 28)- Android əməliyyat sisteminin doqquzuncu əsas versiyasıdır. İlk dəfə Google tərəfindən 7 Mart 2018 tarixində elan edildi və ilk proqramçı önizləməsi eyni gündə buraxıldı. Beta keyfiyyəti sayılan ikinci önizləmə, 8 May 2018-ci ildə yayımlandı. Android Pie'nin son beta versiyası 25



İyul 2018 tarixində buraxıldı. İlk rəsmi buraxılış 6 avqust 2018-ci ildə buraxıldı. Bu versiyaya məxsus xüsusiyyətlər bunlardır: Sürətli parametrlər menyusu üçün yeni istifadəçi interfeysi, saat bildiriş çubuğunun soluna keçdi, batareya qənaətçisi artıq bildiriş və status panelində narıncı bir örtük göstərmir, enerji seçimlərinə "ekran görüntüsü" düyməsinə əlavə edilməsi, tətbiqlər və ya tətbiqlərdəki fəaliyyətlər arasında keçid üçün yeni keçidlər, batareya faizi indi kəmişə ekranda göstərilməsi, istifadəçiyə cihazında və tətbiqlərdə nə qədər vaxt xərclədiklərini izah edən və istifadəçiyə tətbiqlərə vaxt məhdudiyyəti təyin etməyə imkan verən Android Dashboard, avtomatik parlaqlıq xüsusiyyəti istifadəçi vərdişlərinə əsaslanaraq ekranın parlaqlığını dəyişdirir.

Android 10 (API 29)- Android 10, Android əməliyyat sisteminin onuncu əsas versiyasıdır. Bu, ilk dəfə Google tərəfindən 13 mart 2019-cu ildə elan edilmiş və ilk beta versiya eyni gündə (o zaman "Android Q" adı ilə) buraxılmışdır. İkinci beta versiya isə 3 aprel 2019-cu ildə buraxıldı. Üçüncü beta versiya 7 May 2019-da Google I / O konfransında təqdim edildi. Sonra, 5 İyunda Google, son API və SDK (API Səviyyə 29) ilə dördüncü beta versiyanı buraxdı.

10 İyul 2019-da Google, son API 29 SDK ilə Beta 5, son optimallaşdırma və xəta düzəlişləri ilə birlikdə çıxdı. Bu test üçün buraxılan versiyadır. 7 avqust 2019-cu ildə Google, Android Q-nin elanından əvvəl son beta olan Beta 6-ı buraxdı. 22 Avqust 2019-cu ildə Google rəsmi buraxılış versiyasının yalnız Android 10 adlandırılacağını və məktub və desert ləqəbləri açıq şəkildə istifadə konvensiyasını ləğv etdi. Android 10 "Queen cake" kimi tanınacaqdı. Daxili olaraq, Android 10 Quince Tart kimi tanınır. Android 10-un stabil versiyası 3 sentyabr 2019-cu ildə buraxıldı. Bu versiyaya məxsus xüsusiyyətlər bunlardır:

Canlı altyazı(Live caption)-avtomatik olaraq telefonunuzda altyazı oynayır. Bir toxunuşla canlı altyazı avtomatik olaraq videoları, podkastları və səsli mesajları, hətta özünüz yazdığınız şeyləri də qeyd edir.

Ağıllı cavab(Smart Replay)- cavab verərkən dərhal hərəkətə keçin. Android 10-da mesajlarınıza təklif olunan cavablardan daha çox şey əldə edirsiniz. Tövsiyə olunan hərəkətləri də alırsınız. Məsələn, bir dostunuz sizi yeməyə çağırırsa,

telefonunuz sizə emoji ilə cavab yazmağı təklif edəcəkdir. Sonra Google Xəritədə də istiqamətləri verəcək. Hətta Signal kimi mesajlaşma tətbiqlərində də işləyir.

Səs gücləndiricisi( Sound Amplifier)-ətrafdakıları daha dəqiq eşit. Səs gücləndiricisi ilə telefon səsinizi artırma bilər, fon səs-küyünü və ən yaxşı eşitdiyinizə görə incə tənzimləmə bilər. Ən yaxşı dostunuzla danışmaq, TV seyr etmək və ya mühazirə dinləmək olsun - qulaqlığınızı yerə qoyun və hər şeyi daha dəqiq eşitin.

Jest Naviqasiyası( Gesture navigation)- “sürüşdürün” və “çəkin” ilə gəzin. Jestlər indi həmişəkindən daha sürətli və daha asan olur. Geri-irəli gedin, ana ekranınızı qaldırın və açıq tətbiqlərinizi görmək üçün sürüşdürün.

Qaranlıq tema(Dark theme)-gözləri rahatladır və batareya istifadəsinə qənaəti təmin edir. Android'in yeni qaranlıq teması batareyanın daha uzun ömrü qorumaq üçün əsl qara rəngdən istifadə edir. Üstəlik, Təqvim və Şəkillər kimi Google tətbiqlərinizin görünüşündə də dəyişiklik yaradır.

Daha çox nəzarət ilə məlumatlarınızı gizli saxlayın. Android 10 ilə gizliliyinizə nəzarət edirsiniz. Bu, cihazınızdakı məlumatları necə və nə vaxt paylaşacağınıza qərar verməyə imkan verən yeni, daha asan idarəetmə vasitələri əldə edirsiniz. Bütün məxfilik parametrlərinizi bir yerdə tapın və tənzimləyin, veb və tətbiq fəaliyyətiniz kimi hansı məlumatların və nə qədər müddətə saxlandığına qərar verin. Yerinizin tətbiqlərlə paylaşıldığını idarə edin: həmişə, istifadə edərkən və ya heç vaxt.

Təhlükəsizlik yeniləmələrini daha sürətli alın. Android cihazları artıq müntəzəm təhlükəsizlik yeniləmələrini alır və Android 10-da onları daha sürətli və asan əldə edilir. Google Play sistem yeniləmələri ilə, vacib Təhlükəsizlik və Məxfilik düzəlişləri, bütün digər tətbiqlərinizin yeniləməsi ilə birbaşa Google Play-dən telefonunuza göndərilə bilər. Beləliklə, bu düzəlişləri mümkün olduqda əldə edirsiniz. Google Play sistem yeniləməsi davam edir.

Fokus rejimi( Focus Mode)-Bölgəyə çıxmaq və yayındıran şeyləri qarşısını almaq üçündür. Fokus rejimi müvəqqəti fasilə vermək üçün tətbiqləri seçməyə

imkan verir. Beləliklə, bir şey düzəltmək üçün yayındırıcı bir tətbiqi söndürmək istəyirsinizsə, həmin tətbiqi seçmək lazımdır.

Ailə bağlantısı(Family link)-rəqəmsal yer qaydalarını təyin edin və sağlam vərdişlər düzəltməyə kömək edin. Uşaqlarınızı öyrənmək, oynamaq və onlayn araşdırmalarına kömək edin. Ekranın vaxt məhdudiyyətlərini təyin edə, tətbiqetmə fəaliyyətinə baxa, tətbiqetmələri və məzmun məhdudiyyətlərini idarə edə və onların harada olduğunu görə bilərsiniz.

## **2.2. Android əməliyyat sisteminin arxitekturası və təhlükəsizlik**

Android əməliyyat sistemi proqram komponentlərinin yığıdır. Android platforması digər platformaların hamısı kimi qurulur: bir-birinin üstündə işləyən müxtəlif təbəqələr olan bir yığın olaraq, üst səviyyəli xidmətlərə xidmət göstərən aşağı səviyyəli təbəqələr. Android əməliyyat sistemi arxitekturasının əsas komponentləri aşağıdakılardır:

- Linux nüvəsi
- Daxili kitabxana təbəqəsi
- Android runtime
- Tətbiq framework
- Tətbiq səviyyəsi

Linux nüvəsi- Android əməliyyat sisteminin aşağı təbəqəsi Linux nüvəsidir. Əslində, istifadəçilər və proqramçılar ilə qarşılıqlı əlaqə yaratmır. Linux nüvəsi cihazın aparatı ilə Android proqram dəstəsinin yuxarı səviyyələri arasında bir abstraksiya səviyyəsini təmin edir. Əsas əməliyyat sistemi kimi bu funksiyaları təmin edir: prosesin idarə edilməsi, yaddaşın idarə edilməsi, cihazın idarəedilməsi (məs. Kamera, klaviatura, ekran və s.). Linux nüvəsi, həmçinin virtual yaddaşın, şəbəkənin, drayverlərin və güc idarəçiliyinin idarə edilməsinə cavabdehdir. Bütün android əməliyyat sistemi Google tərəfindən edilən bəzi dəyişikliklərlə bu təbəqə üzərində qurulub. Android əməliyyat sistemi bu təbəqə vasitəsilə aparat təminatı ilə əlaqə qurur.

Daxili kitabxanalar təbəqəsi- Linux Kernel qatının üst hissəsində Android-in daxili kitabxanaları təbəqəsi yerləşir. Bu təbəqə cihazı müxtəlif növ məlumatları idarə etməyə imkan verir. Məlumatlar aparatlara xasdır. Bütün bu kitabxanalar c və ya c ++ dilində yazılmışdır. Bu kitabxanalar java interfeysi vasitəsilə çağırılır. Bəzi vacib daxili kitabxanalar bunlardır:

Səth meneceri- cihazın ekranını idarə etmək üçündür. Səth meneceri ekranda pəncərələr tərtib etmək üçün istifadə olunur.

SQLite-SQLite məlumatların saxlanması üçün Androiddə istifadə olunan verilənlər bazasıdır. Bu əlaqəli verilənlər bazasıdır və bütün tətbiqlərdə mövcuddur.

WebKit-HTML məzmunu göstərmək üçün istifadə olunan brauzer motorudur.

Media framework- müxtəlif audio, video və şəkil formatlarının (məsələn, MP3, AAC, AMR, JPG, MPEG4, H.264 və PNG) səsləndirilməsini və qeyd edilməsini təmin edir.

Free type: Bitmap və Şrift göstərilməsi təmin edir.

OpenGL | ES- 2D və ya 3D qrafik məzmunu ekrana göstərmək üçün istifadə olunur.

libc: Sistemlə əlaqəli C kitabxanalarını ehtiva edir.

SSL - İnternet təhlükəsizliyini təmin etmək üçün istifadə olunur.

SGL - əsas 2D qrafik mühərriki.

Android runtime- kitabxana qatı ilə eyni səviyyədə yerləşir. Dalvik virtual maşın (DVM) və əsas java kitabxanalarından ibarətdir. .DVM JVM kimidir, lakin mobil qurğular üçün optimallaşdırılmışdır. Təhlükəsizlik, izolyasiya və yaddaş idarəetməsini təmin edən bir neçə virtual maşın eyni anda yaradılmasına imkan verir. Daha az yaddaş sərf edir və sürətli performans təmin edir.

Dalvik Virtual Maşın, Android cihazında tətbiqetmələr üçün istifadə olunan Java Virtual Maşın növüdür. DVM Google-dan Dan Bornstein tərəfindən hazırlanmışdır. Prosesə əsaslanan Java VM-dən fərqli olaraq, Dalvik Virtual Maşın qeydiyyat bazasıdır. DVM xüsusi bayt kod istifadə edir, buna görə ikilik Java bytecode birbaşa Android sistemlərində icra edilə bilməz. Android komitəsi Java

sinif fayllarını Dalvik işləmələrinə (dex) çevirməyə imkan verən bir vasitə (dx) təmin edir. Adətən olduqca yavaş (tək) bir CPU, məhdud yaddaş ehtiyatı, məhdud batareya tutumu ilə təchiz olunmuş mobil cihazlarda mümkün qədər səmərəli və effektiv şəkildə işləmək üçün DVM tətbiqi olduqca optimallaşdırılmışdır. Həm də qeyd etmək lazımdır ki, DVM aşağı səviyyəli yaddaş idarəetmə xüsusiyyətləri üçün dəyişdirilmiş Linux nüvəsini istifadə edir. Android 2.2 ilə JVM infrastrukturunda bəzi böyük dəyişikliklər həyata keçirildi. 2.2 versiyasına qədər JVM, Java 1.0 ilə yerləşdirilən orijinal JVM həllinə bənzərən aktual bir tərcüməçi idi. Android həlli həmişə çox səmərəli bir tərcüməçini əks etdirsə də, hələ də tərcüməçi idi və buna görə də heç bir öz kodu yaranmadı. Android 2.2-in buraxılması ilə Dalvik bayt-kodunu daha səmərəli maşın koduna (C kompilyatoruna bənzər) çevirən həll paketinə bir Justin-time (JIT) tərtibçisi daxil edilmişdir. Əlavə JIT və zibil toplama (GC) xüsusiyyətləri Android ilə paylaşılacaq ki, bu da sistemin ümumi işini daha da artıracaqdır.

Tətbiq framework təbəqəsi- Java sinifləri şəklində tətbiqlərə bir çox daha yüksək səviyyəli xidmətlər və ya əsas API təmin edir. Tətbiq proqramçılarına bu xidmətlərdən tətbiqlərində istifadə etməyə icazə verilir. Bunlar proqramçı tətbiqləri ilə birbaşa qarşılıqlı olan bloklardır. Bu framework, Android tətbiqlərinin təkrar istifadə edilə bilən, əvəzlənə bilən və dəyişdirilə bilən komponentlərdən qurulduğu anlayışını təsvir edir. Tətbiq framework vacib blokları bunlardır:

Fəaliyyət meneceri-Tətbiq ömrünün və fəaliyyət yığınının bütün aspektlərinə nəzarət edir.

Məzmun Provayderləri- Tətbiqlərə məlumatları digər tətbiqlərlə yayımlamağa və bölüşməyə imkan verir. Tətbiqlər arasında məlumat mübadiləsini idarə etmək üçün istifadə olunur.

Resurs meneceri - strings, rəng parametrləri və istifadəçi interfeysi sxemləri kimi kodsuz əlaqədar mənbələrə girişi təmin edir. Tətbiqdə istifadə olunan müxtəlif mənbələri idarə edir.

Bildirişlər meneceri - Tətbiqlərə istifadəçiyə xəbərdarlıqlar və bildirişlər göstərmək imkanı verir.

View System - Tətbiq istifadəçi interfeysləri yaratmaq üçün istifadə olunan genişləndirilmiş bir fikir dəsti.

Paket meneceri - Tətbiqlərin hazırda cihazda quraşdırılmış digər tətbiqlər barədə məlumat əldə edə biləcəyi sistem.

Telefoniya meneceri - status və abunəçi məlumatları kimi cihazda mövcud olan telefoniya xidmətləri təqdim edir.

Məkan meneceri - Tətbiqə yer dəyişikliyi ilə bağlı yeniləmələr almağa imkan verən məkan xidmətlərinə girişi təmin edir.

Tətbiq səviyyəsi-android arxitekturasında ən üst qatdır. Kamera, Google xəritələri, brauzer, sms, təqvimlər, kontaktlar kimi bütün tətbiqlər öz tətbiqlərdir. Bu tətbiqlər fəaliyyət göstərəcək tətbiq framework köməyi ilə son istifadəçi ilə işləyir. Bunlar həm xüsusi Android tətbiqetmə ilə təmin edilən yerli tətbiqdən, həm də cihazı aldıqdan sonra istifadəçi tərəfindən quraşdırılmış üçüncü tərəf tətbiqlərindən ibarətdir. Bəzi tətbiqlər hər cihaza əvvəlcədən quraşdırılır, məsələn: SMS müştəri tətbiqi, dialer, veb brauzeri və əlaqə meneceri. Bir proqramçı öz tətbiqini yazmağa və mövcud tətbiqlə əvəz edə bilər Android cihazının istifadəçisi əsasən bu təbəqə ilə qarşılıqlı əlaqə quracaqdır. Bütün tətbiqlər java proqramlaşdırma dilindən istifadə edərək yazılıb.

**Təhlükəsizlik.** Android Əməliyyat sistemi istifadəçilərin təhlükəsizliyini, istifadəçi məlumatlarını, tətbiqləri, cihazı və şəbəkəni təmin etməlidir. Bu komponentlərin təhlükəsizliyinə nail olmaq üçün Android bu əsas təhlükəsizlik xüsusiyyətlərini təmin edir: 1) Linux nüvəsi vasitəsilə əməliyyat sistemi səviyyəsində təhlükəsizlik. 2) bütün tətbiqlər üçün tətbiqetmə qutusu(sandbox) 3) əməliyyatlar arasında etibarlı əlaqə 4) tətbiq imzalanması 5) Tətbiq tərəfindən müəyyən edilmiş və istifadəçi tərəfindən verilən icazələr.

**Linux nüvəsi.** Android əməliyyat sistemi Linux nüvəsinə əsaslanır. Açıq mənbə kodu olduğuna görə bir çox tədqiqatçı tərəfindən araşdırıldı, hücum edildi və düzəldildi. Beləliklə, Linux sabit və etibarlı bir nüvəyə çevrildi. Linux nüvəsi Android'i bir sıra vacib təhlükəsizlik xüsusiyyətləri ilə təmin edir, o cümlədən:

a) İstifadəçi əsaslı icazə modeli. Linux fayl sistemində hər bir fayl və qovluqda üç istifadəçi əsaslı icazələr mövcuddur: sahibi, qrupu, digər istifadəçiləri. sahibi - icazələri yalnız fayl və ya qovluğun sahibinə tətbiq olunur. qrup - icazələri yalnız fayl və ya qovluğa təyin edilmiş qrupa aiddir. digər istifadəçilər - icazələri sistemdəki bütün digər istifadəçilərə tətbiq olunur. Hər bir fayl və ya qovluğun üç əsas icazə növü vardır: oxu - oxunan icazə istifadəçinin sənədin məzmununu oxumaq qabiliyyəti deməkdir. yaz - yazma icazələri istifadəçinin bir fayl və ya qovluğa yazma və ya redaktə etmək qabiliyyətidir. icra - icazə icazəsi istifadəçinin bir fayl icra etmək və ya qovluğun məzmununa baxmaq qabiliyyəti deməkdir. Bu icazə modeli, Android fayllarına daxil olarkən müvafiq təhlükəsizliyin təmin olunmasını təmin edir.

b) Prosesin təcrid edilməsi: Android əməliyyat sistemi hər bir Android tətbiqetməsinə özünəməxsus bir istifadəçi identifikatoru (UID) təyin edir və onu ayrıca bir proses kimi idarə edir.

c) Təhlükəsiz IPC üçün genişlənən mexanizm.

d) Nüvənin lazımsız və etibarsız hissələrini silmək qabiliyyəti.

**Tətbiq Sandbox.** Sandbox, işləyən proqramları ayırmaq və tətbiq üçün cihazın resurslarını məhdudlaşdırmaq üçün qoruyucu bir mexanizmdir. Bu tez-tez etibarsız istifadəçilər və etibarsız saytlarda doğrulanmayan kodu və ya proqramları yerinə yetirmək üçün istifadə olunur. Sandbox texnikasından istifadə edərkən cihaz resurslarına məhdud giriş imkanı verilir. Buna görə sistemin təhlükəsizliyi artır. Sandbox texnologiyası tez-tez bir virus və ya digər zərərli kodu ehtiva edən təsdiqlənməmiş proqramları test etmək üçün istifadə olunur, bu da proqram təminatına və ya kodun ana cihazınıza zərər verməsinə imkan vermir. Sandbox ilə, etibarsız proqramlar yalnız icazə verilən cihazın həmin resurslarına çıxış əldə edir. Digər cihaz resurslarına daxil olmağa çalışarsa, icazə imtina edilir. Bunu etmək üçün, Android hər bir Android tətbiqinə özünəməxsus bir istifadəçi identifikatoru (UID) təyin edir və onu öz prosesində işlədir. Android, bir kernel səviyyəsində bir tətbiq Sandbox qurmaq üçün UID istifadə edir. Nüvə, tətbiqlərə təyin olunan istifadəçi və qrup identifikatorları kimi standart Linux qurğuları vasitəsilə tətbiq və

sistem arasındakı təhlükəsizliyi təmin edir. Defolt olaraq, tətbiqlər bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqə qura bilmir və əməliyyat sisteminə məhdud giriş əldə edir. Proqram A tətbiqi B məlumatlarını oxumaq və ya icazəsi olmadan telefonu yığmaq kimi zərərli bir şey etməyə çalışırsa, müvafiq istifadəçi imtiyazlarına malik olmadığı üçün buna mane olur.

Tətbiq Sandboxu əsas olduğundan, bu təhlükəsizlik modeli həm maşın kodu, həm də əməliyyat sistemi tətbiqlərinə şamil olunur. Nüvə üzərində bütün proqramlar, məsələn əməliyyat sistemi kitabxanaları, tətbiq framework, tətbiq işləmə müddəti və bütün tətbiqlər Tətbiq Sandbox-da işləyir.

**Təhlükəsiz əməliyyatlar arası rabitə.** Bəzi tətbiqlər hələ də şəbəkə yuvaları, fayl sistemi və əməliyyatlar arası rabitə üçün paylaşılan fayllar kimi ənənəvi Linux texnikalarından istifadə edir. Lakin android əməliyyat sistemi IPC üçün Binder, services, Intents və content provider kimi mexanizmlər təmin edir. Bütün bu mexanizm inkişaf etdiricilərə tətbiqin şəxsiyyətini yoxlamağa imkan verir və təhlükəsizlik siyasətini təyin etmək üçün də istifadə olunur.

**Tətbiq imzası.** Tətbiq imzası, inkişaf etdiricilərə tətbiq müəllifini təyin etməyə və mürəkkəb interfeys və icazələr yaratmadan tətbiqlərini yeniləməyə imkan verir. Android platformasında işləyən hər bir tətbiq proqramçıları tərəfindən imzalanmalıdır. İmza qoyulmadan quraşdırmağa cəhd edən tətbiqlər ya Google Play, ya da Android cihazındakı paket quraşdırıcısı tərəfindən rədd ediləcəkdir.

Google Play-də tətbiqin imzalanması Google-un proqramçıya olan etibarını və proqramçının onların tətbiqinə olan etibarını körpüləşdirir. Proqramçılar tətbiqinin Android cihazına təqdim edildiyini, dəyişdirilmədiyini bilir və tətbiqlərinin davranışlarına görə cavabdeh ola bilərlər.

Android-də tətbiqi imzalamaq, tətbiqi Sandbox-a yerləşdirmək üçün ilk addımdır. İmzalanmış tətbiq sertifikatı hansı istifadəçi ID-nin hansı tətbiqlə əlaqəli olduğunu müəyyənləşdirir; fərqli tətbiqlər fərqli istifadəçi şəxsiyyətləri altında işləyir. Tətbiq imzalanması, bir tətbiqin yaxşı təyin olunmuş IPC xaricində başqa bir tətbiqə daxil ola bilməməsini təmin edir.



Bir tətbiq (APK faylı) bir Android cihazına quraşdırıldıqda, Paket Meneceri, APK-nin həmin APK daxil olan sertifikatla düzgün imzalandığını təsdiqləyir. Sertifikat (və ya daha doğrusu sertifikatdakı açıq açar) cihazdakı hər hansı digər APK imzalamaq üçün istifadə olunan açara uyğun gəlsə, yeni APK-də bir UID-i digər oxşar imzalanmış APK-lərlə paylaşacağını manifestdə müəyyən etmək seçimi var.

Proqramlar üçüncü tərəf tərəfindən imzalana bilər və ya müstəqil olaraq imzalana bilər. Android, proqramçılardan xarici köməyi və icazəsi olmadan yarada biləcəyi öz-özünə imzalanmış sertifikatlar istifadə edərək kod imzalamasını təmin edir. Tətbiqlərin mərkəzi bir qurum tərəfindən imzalanması lazım deyil. Android hazırda tətbiq sertifikatları üçün CA yoxlamasını həyata keçirir.

**APK imza sxemləri.** Android üç tətbiqi imza sxemini dəstəkləyir:

- Sxem 1: JAR imzalaması əsasında
- Sxem 2: Android 7.0-də təqdim olunan APK İmza Sxemi 2.
- Sxem 3: Android 9-da təqdim olunan APK İmza Sxemi 3.

Maksimum uyğunluq üçün tətbiqləri bütün sxemlərlə, əvvəlcə 1, sonra 2, sonra 3 ilə imzalayın. Android 7.0+ və daha yeni qurğular 2 + sxemləri ilə imzalanmış tətbiqləri yalnız 1 sxemi ilə imzalananlardan daha tez quraşdırır. Köhnə Android platformaları 2 + imzalarına məhəl qoymur və beləliklə 1 imzanın olması üçün tətbiqlərə ehtiyac duyur.

**Tətbiq tərəfindən müəyyən edilmiş və istifadəçi tərəfindən verilən icazələr.** İcazələr tətbiq girməsinə icazə vermək və ya məhdudlaşdırmaq üçün bir Android təhlükəsizlik mexanizmidir. Varsayılan olaraq, Android tətbiqetmələrində icazəli sənədlər verilmir, onları qorunan API-lərə giriş əldə etməyərək təhlükəsizdir. Qorunan bəzi API-lərə aşağıdakılar daxildir: Kamera funksiyaları, Yer məlumatları (GPS), Bluetooth funksiyaları, Telefoniya funksiyaları, SMS / MMS funksiyaları və Şəbəkə və ya məlumat əlaqələri. Bu mənbələrə yalnız əməliyyat sistemi vasitəsilə daxil olur.

Ənənəvi sistemlərdə tətbiqetmələr onları başlatmış istifadəçinin hesabı altında aparılır və bu istifadəçi hesabına verilən icazələrlə işləyir. Hər tətbiq üçün ayrılıq mexanizmi yoxdur. Bundan əlavə, eyni istifadəçi hesabı altında işləyən bütün tətbiqlərin sistem mühitinə və əsas mühit tərəfindən təmin olunan digər xidmətlərə eyni səviyyədə girişi var; həm sənəd baxıcısı, həm də VoIP tətbiqetmədə eyni UID altında işlədikləri üçün şəbəkə sisteminə eyni səviyyədə girmə imkanı vardır. . Bir istifadəçiyə bir sistemə tam kök girişi varsa, istifadəçi başlatdığı hər hansı bir tətbiq, sistemə və ondakı bütün məlumatlara tam olaraq girəcəkdir. Bu ənənəvi təhlükəsizlik modelinin əsas məğzidir: istifadəçi adından işləyən bütün tətbiqlərə eyni imtiyazlar və icazələr verilməlidir. Android modelində hər bir tətbiq öz istifadəçi hesabı kimi işləyir. Bu, tətbiqləri ayırmaq və digər tətbiqlərdən verilənləri deyil, yalnız öz məlumatlarına daxil olmalarını təmin etmək effektivdir. Bundan sonra Android daha da irəli gedərək quraşdırılmış tətbiqlərin istifadəsi üçün təqdim olunan xidmətlərə hərtərəfli icazə sistemi tətbiq edir. Bir Android cihazında göstərilən həssas və ya təhlükəli ola biləcək digər kodu ilə, məsələn, istifadəçinin şəxsi məlumatlarına daxil olmaq və ya İnternet bağlantısı açmaq üçün istifadə etmək üçün bir tətbiq əvvəlcə cihaz istifadəçisindən soruşmalı və icazə almalıdır. Android bir tətbiqin bildirişində bu icazələrin hansını tələb etdiyini təyin etdiyi bir quraşdırma vaxtı icazəsi tələb modelindən istifadə edir. Tətbiq quraşdırılmadan əvvəl istifadəçi istifadəçinin icazə verilməsini istədiyi potensial təhlükəli şeylərin siyahısını nəzərdən keçirməli və quraşdırma davam etməsinə icazə verilməzdən əvvəl onları təsdiqləməlidir. Bu istifadəçiyə quraşdırıldıqda tətbiqin nə edə biləcəyini bildirmək təsirinə malikdir və istifadəçiyə bu icazələri verməzdən əvvəl bunun mənası olub olmadığı barədə məntiqli bir qərar verməyə imkan verir.

Bu model daha ənənəvi olanlara nisbətən iki əsas üstünlük verir. Birincisi, istifadəçiyə bir tətbiq qurulmadan əvvəl tətbiqin edə biləcəyi bütün təhlükəli işləri öncədən görməyə imkan verir. İkincisi, bu icazə modeli qanuni bir tətbiqə hücumun qarşısını almağa imkan verir. Tətbiqlər qaçılmaz olaraq kodlaşdırma problemlərini ehtiva edir və əksər hallarda tətbiqetmələrdəki səhvlər təcrübəli

təcavüzkarların işlədilən tətbiqetməni götürməsinə və öz ixtiyari kodlarının təhlükəsizliyi ilə eyni kontekstdə (eyni UID və eyni icazələrlə) işləməsinə səbəb olur.

**Verified Boot.** Verified Boot, bütün icra olunan kodun təcavüzkar və ya pozulma əvəzinə etibarlı bir mənbədən (adətən cihaz OEM-lər) gəlməsini təmin etməyə çalışır. 4.4 versiyasından etibarən, Android Linux'un Device Mapperinin doğrulama hədəfindən istifadə edərək təsdiqlənmiş önyükləməni dəstəkləyir. Verity, kriptografik iyerarxik ağacından istifadə edərək blok cihazların şəffaf bir şəkildə yoxlanılmasını təmin edir. Bir qurğu ilə qorunan bir etibar mənbəyindən yükləmə cihazına, yükləmə bölməsi və sistem, satıcı və istəyə bağlı OEM bölmələri daxil olmaqla digər təsdiqlənmiş bölmələr tam etimad zənciri qurur. Cihazın işə salınması zamanı hər bir mərhələ icra təhvil verilməzdən əvvəl növbəti mərhələnin bütövlüyünü və həqiqiliyini yoxlayır. Cihazların Android'in etibarlı bir versiyasını işlətməsini təmin etməklə yanaşı, Verified Boot'un geri dönmə qorunması ilə Android'in düzgün versiyasını yoxlayır. Geri qaytarma qorunması cihazların yalnız Android-in yeni versiyalarına yenilənməsini təmin etməklə mümkün istismarın davamlı olmasının qarşısını almağa kömək edir.

Əməliyyat sistemini yoxlamaqla yanaşı, Verified Boot Android cihazlarına bütövlük statuslarını istifadəçiyə ötürməyə imkan verir.

Android əvvəlki versiyaların istifadəçilərinə cihazın xarab olması barədə xəbərdarlıq etdiyi, lakin yenə də cihazlarının önyüklənməsinə icazə verdikdə, Android 7.0, təhlükəsizliyi pozmuş cihazların önyüklənməsinin qarşısını almaq üçün mütləq Verified Boot proqramını tətbiq etməyə başladı. Android 7.0 zərərli olmayan verilənlər pozulmasına qarşı etibarlılığı artırmaq üçün xəta düzəltməsinə dəstək də əlavə etdi.

**Şifrələmə.** Şifrələmə simmetrik şifrələmə düymələrindən istifadə edərək bir Android cihazındakı bütün istifadəçi məlumatlarının kodlanması prosesidir. Bir cihaz şifrələndikdən sonra istifadəçi tərəfindən yaradılan bütün məlumatlar, diske verilməzdən əvvəl avtomatik olaraq şifrələnir və çağırış prosesinə qaytarılmadan

hamısı məlumatları avtomatik olaraq deşifr edir. Şifrələmə, icazəsiz bir şəxs məlumat əldə etməyə çalışsa da, onu oxuya bilməyəcəyini təmin edir.

Android cihaz şifrələməsinin iki üsuluna malikdir: fayl əsaslı şifrələmə və tam disk şifrələmə.

**Fayl əsaslı şifrələmə.** Android 7.0 və daha sonrakı versiyalar fayl əsaslı şifrələməni dəstəkləyir. Fayl əsaslı şifrələmə, müxtəlif sənədlərin müstəqil olaraq açılmasına fərqli düymələr ilə şifrələnməsinə imkan verir. Fayl əsaslı şifrələməni dəstəkləyən qurğular, şifrəli cihazların birbaşa kilid ekranına birbaşa yüklənməsinə imkan verən Direct Boot'u da dəstəkləyə bilər və beləliklə, giriş xidmətləri və həyəcan siqnalları kimi vacib cihaz xüsusiyyətlərinə sürətli girişi təmin edir.

**Tam disk şifrələnməsi.** Android 5.0-dən Android 9-a qədər tam disk şifrələməsinə dəstəkləyir. Tam disk şifrələməsi bir cihazın bütün istifadəçi məlumatlarını qorumaq üçün istifadəçinin cihaz şifrəsi ilə qorunan bir düymədən istifadə edir. Yükləndikdən sonra istifadəçi diskin hər hansı bir hissəsinə girmədən əvvəl məlumatları təqdim etməlidir. Bu təhlükəsizlik üçün əla olsa da, istifadəçilər cihazlarını yenidən başladıldıqda telefonun əsas funksiyalarının çoxunun dərhal mövcud olmayacağı deməkdir. Məlumatlarına giriş tək istifadəçi etimadnaməsi arxasında qorunduğu üçün həyəcan siqnalları kimi xüsusiyyətlər işləmir, giriş xidmətləri istifadə edilə bilməz və telefonlar zəng qəbul edə bilmir.

### **2.3. Digər əməliyyat sistemlərindən fərqi**

Apple'dan başqa, Android əməliyyat sistemi (Google tərəfindən istehsal olunur) AAC və köməkçi texnologiya (AT) bazarına əhəmiyyətli dərəcədə təsir edə bilər. 2007-ci ildə istifadəyə verilən Android mobil telefonlar və hesablama məhsulları üçün hazırlanmışdır (Hashimi and Komatineni, 2009). Hal hazırda mobil telefonların 8% -i bu əməliyyat sistemindən istifadə edir. Android əsaslı məhsullar üçün təxminən 80.000 tətbiqə var (Jacobs, 2010). Android, Apple'ın iOS əməliyyat sistemindən fərqlidir:

- Android açıq mənbəli əməliyyat sistemidir. Google tərəfindən hazırlanan və dəstəklənən mobil və planşet qurucularının texnologiyalarında istifadə pulsuzdur. Nəticədə demək olar ki, bütün mobil telefon istehsalçıları və simsiz operatorlar Android məhsulları təklif edirlər.

- Google, məhsullarını inkişaf etdirmək üçün Android proqram təminatçılmasına təqdim edir. Proqramçılar Android əməliyyat sisteminin özünə də töhfə verə bilər. AAC kimi kiçik proqramlaşdırma cəmiyyətləri, Android kod bazasına alternativ giriş və toxunma rəyləri (haptic feedback) kimi daxilolma xüsusiyyətlərini təmin edə bilər. Öz növbəsində bu xüsusiyyətlər Google vasitəsilə bütün AAC inkişaf etdiriciləri üçün əlçatandır.

- Apple'ın tətbiqetmənin inkişafı və paylanmasına ciddi nəzarət etməsindən fərqli olaraq, Google Android proqramçılara tətbiq funksionallığına və ya paylanmasına az məhdudiyət qoyur. Google-un əvvəlcədən razılığı olmadan Android əməliyyat sistemini dəyişdirən və / və ya geniş çeşidli periferik cihazlarla qarşılıqlı fəaliyyət göstərən proqram yazı bilərlər. Google həmçinin hər hansı bir Android əsaslı proqram təminatının yayılmasını və ya satışını məhdudlaşdırmır. Yaradıcılar əlaqəli veb saytlardan, Google-un tətbiq mağazasından və ya başqa yerlərdən sata bilər.

- Gmail, Google, Axtarış və Youtube kimi Google tətbiqlərinin versiyaları Android istifadəsi üçün optimallaşdırılıb və istifadəçilər tərəfindən sərbəst istifadə edilə bilər.

Android üçün iPhone və iPad ilə müqayisədə az sayda AAC tətbiqetməsi hazırlansa da, cari və gələcək AAC inkişafı çox sayda Android smartfon və tabletdən faydalanacaqdır.

- Apple'ın hər hansı bir tətbiqin əməliyyat sisteminə nəzarət etməsinə mane olan iOS'dan fərqli olaraq, Android'in açıq inkişaf siyasəti inkişaf etdiricilərə birdən çox tətbiqetməyə nəzarət edən tətbiqlər yaratmağa imkan verir. Hal-hazırda Google tərəfindən idarə olunan Android kod bazasında sintez edilmiş nitq çıxışı və müxtəlif alternativ çıxış metodları dəstəklənir.

- Android əsaslı texnologiya nisbətən ucuz olduğundan, istehlakçı bir istehlakçının həyat tərzinin müxtəlif aspektlərini idarə edən çox sayda cihaz ala bilər (məsələn, ev və iş üçün bir tablet, çölə çıxmaq üçün telefon).

- Bir çox cihazın istifadəsini dəstəkləmək üçün sözlər internetdə saxlanıla və sinxronizasiya edilə bilər. Dropbox kimi bulud saxlama bütün növ media (sənədlər, audio, video) üçün artıq etibarlı, ucuz qiymətə uyğun sinxronizasiya və saxlama xidmətləri təqdim edir.

Android və IOS tətbiqləri. Android tətbiqi Java dilində, IOS tətbiqləri isə obyektiv-c və Swift ilə yaradılmışdır. Android tətbiqləri, IOS ilə müqayisədə qrafik istifadəçi interfeys keyfiyyətinə daha az sahib olacaqdır. Səbəbi əsasən aparat təminatı üzərində cəmləşməsidir. IOS tətbiqi app store mağazasında olacaq. Burada istifadəçilər çox sayda IOS tətbiqini tapa biləcəklər və buna görə də heç bir virus təhlükəsi olmayacaq, lakin android tətbiqetmələrini əldə etmək üçün istifadəçilər Google play mağazasında axtarmalı olurlar.

Əməliyyat sisteminin sürəti. Apple əməliyyat sistemi android-dan daha yaxşı işləmək üçün hazırlanmışdır. IOS istifadəçiləri istifadə üçün çox rahatdır və həmçinin uzun müddət işləsələr də sürət heç vaxt azalmayacaq. IOS əməliyyat sistemi üçüncü tərəf tətbiqlərinin Android əməliyyat sistemi kimi işləməsinə icazə vermir. Ancaq üçüncü tərəf tətbiqlərini yalnız iOS-da jailbreak etsəniz yükləyə bilərsiniz. Həm də yadda saxlamalısınız ki, jailbreak etmək sizə tam nəzarət verməyəcəkdir.

Dil dəstəyi. Android mobil telefonlar yüzdən çox dildə dəstək üçün hazırlanmışdır və buna görə də dünya istifadəçilərinin istifadəsi üçün faydalı olacaqdır. Ancaq iPhone cihazında yalnız otuz dörd dil tapa bilərsiniz.

Batareya ömrü və digər xüsusiyyətlər. Çoxu, lakin hamısı deyil, Android telefon istehsalçıları cihazlarını daha uzun müddət davam edən daha böyük batareyalarla təchiz edirlər.

Apple batareyaları ümumiyyətlə ən böyük Android batareyaları qədər böyük deyil. Bununla birlikdə, Apple batareya ömrünü aparat və proqram optimallaşdırması vasitəsilə təmin edir.

IOS'dakı yerli bulud inteqrasiyası daha geniş olan iCloud'dur, halbuki androiddə google drive anbarını tapa bilərsiniz. Qeyd etmək vacibdir ki, android tətbiqetməsinin təhlükəsizliyi IOS-dan daha az təhlükəsizdir, ancaq IOS cihazını jailbroken varsa, o zaman bir çox təhlükəsizlik probleminə də səbəb olacaqdır.

**Təhlükəsizlik.** Aylıq təhlükəsizlik yeniləmələri. Android proqram təminatı düzəltmə ən qısa müddətdə Pixel cihaz istifadəçilərinə təqdim ediləcəkdir. İstehsalçılar bu yeniləmələri həyata keçirməkdə geridə qalırlar. Yəni, istənilən vaxt, Android cihazlarının böyük əksəriyyəti köhnəlmiş əməliyyat sistemi proqram təminatından istifadə edir.

**Dövri təhlükəsizlik yeniləmələri.** Təhlükəsizlik yeniləmələri nadirdir, çünki iOS qapalı mənbəli arxitektura sahibdir və tətbiqləri App Store-dan yükləmək çətindir.

Deyilənləri ümumiləşdirsək aşağıdakı fərqləri əldə etmiş olarıq:

- Android əməliyyat sistemi Google tərəfindən, iOS əməliyyat sistemi isə Apple tərəfindən hazırlanmışdır.

- Android açıq mənbəli əməliyyat sistemidir, iOS isə bəzi açıq mənbə komponentləri olan qapalı bir əməliyyat sistemidir.

- Android əməliyyat sistemi, ümumiyyətlə Apple hardware istisna olmaqla, bütün növ smartfonlar üçün olduğu kimi universal əməliyyat sistemi elan edilə bilər. IOS yalnız Apple cihazlarında məhdudlaşsa da.

- Android daha çox özəlləşdirilə bilər və demək olar ki, hər şeyi dəyişə bilər, lakin jailbroken olmadıqda iOS mümkün deyil.

- Android C (əsas), C ++ və java (UI) ilə yazılmışdır. iOS C, C ++, Obyektiv-C və Swift-də yazılmışdır.

- Android əməliyyat sistemi ailəsi Unix kimidir, iOS əməliyyat sistemi ailəsi isə Darwin (BSD) və OS X əsaslı Unix kimidir

- Android smartfonlarının bazar payı 82%, iOS isə 15% təşkil edir.

**Android və Windows əməliyyat sisteminin fərqləri.** Hər iki mobil əməliyyat sistemi arasındakı ən böyük fərqlərdən biri tətbiq sayıdır. Baxmayaraq ki, Windows mobil yeni bir platformadır və android öz üstünlüyünü qurduqdan sonra istifadəyə verilmişdir. Google Play mağazasında 2,2 milyondan çox tətbiqetmə var, Windows App Store 1 milyon tətbiqetməyə belə yaxınlaşmır. Google Play mağazasında hər bir tətbiq tapacaqsınız, ancaq Windows tətbiqlər mağazasında belə deyil. Windows tətbiqlər mağazasında tətbiqetmələrin sayı sürətlə böyüyür və böyük adların bir çoxu Windows mobil platforması üçün tətbiqlərini təqdim etməyə başlasa da, tətbiqlərin sayı baxımından androidə yaxın bir yerə gəlməzdən əvvəl görüləsi işlər çoxdur. Android və Microsoft mobil əməliyyat sisteminin arxasında olan Google ilə bu döyüşün uzun müddət davam edəcəyini görə bilərik.

Android tətbiqləri tez-tez yenilənsə də, Windows mobil istifadəçiləri yeniləmələrini almaq üçün bir çox ay gözləməli olacaqlar. Bu, istifadəçilərini tətbiqlərin köhnə versiyası və köhnə xüsusiyyətləri ilə tərk edir.

Yaxşı xəbər budur ki, Microsoft daha çox insanın Windows mobil platforması üçün tətbiqetmələr hazırlamaları üçün addımlar atır, lakin Android və iOS kimi bazarda böyük oyunçularla rəqabət etmək üçün strategiyalarını yenidən nəzərdən keçirməlidirlər.

İstifadəçi interfeysi. İstifadəçi interfeysinə gəldikdə, həm android, həm də Windows mobil əməliyyat sistemləri inkişaf etmişdir. Google diqqəti düz dizayna və androidin son versiyalarından əks olunan minimalist görünüşə yönəltdi.

Digər tərəfdən, Windows mobil, rəqiblərindən fərqlənən plitəli interfeysinə yapışır. İstifadəçi ehtiyaclarına uyğun olaraq ölçülərini dəyişə, dəyişdirə, əlavə edə və ya silə bilər. Canlı plitələr Windows 10-un çox faydalı bir xüsusiyyəti olan bir baxışda vacib məlumat verir. Bənzər bir təsir üçün Android istifadəçiləri ev ekranlarına vidjetlər əlavə edə bilərlər, lakin canlı plitələr bunu android vidjetlərindən daha yaxşı edir. Windows 10-un müsbət tərəfi odur ki, Google-ın



KitKat versiyası ilə əldə etməyə çalışdığı köhnə qurğularda daha sürətli işləyir, lakin sonradan bu fikri tərk etdi.

Təhlükəsizlik. Təhlükəsizlik Windows mobil asanlıqla qazandığı bir cəhətdir. Android-in açıq mənbə təbiəti və inkişaf etdiricilərin tətbiqlərini Google Play mağazasına əldə edə biləcəyi rahatlıq android-i təhlükəsizlik hücumuna daha həssas edir. Digər tərəfdən, tətbiqlərini Windows mağazasına aparmaq prosesi o qədər də asan deyil və inkişaf etdiricilər tətbiqlərini Windows App mağazasına yükləməyə qoymazdan əvvəl ciddi bir təhlükəsizlik yoxlamasından keçməlidirlər.

Android mobil əməliyyat sistemi açıq mənbəli əməliyyat sistemi olan Linux nüvəsinə əsaslanır. Əvvəldən, Google ətraf mühitin mümkün qədər açıq olmasına çalışdı və Apple Store ilə rəqabət aparacaq tətbiqlərin sayını artırmaq üçün Play Store-a tətbiqetmələrin inkişafı və yüklənməsini asanlaşdırdı. Baxmayaraq ki, bu addım ən çox tətbiqetməyə sahib olan Android əməliyyat sistemini qurtarmağa imkan verdi, lakin təhlükəsizlik və hücumlara qarşı daha həssas hala gəldi. Google öz mobil əməliyyat sistemlərini daha etibarlı etmək üçün əlindən gələni edir, ancaq Apple və Microsoft mobil əməliyyat sistemləri ilə rəqabət edə bilmək üçün hələ uzun bir yol var.

Cihazlar. Cihazların və satıcıların sayına gəldikdə, android və rəqiblərindən heç biri arasında tam müqayisə yoxdur. Apple kimi, Windows mobil, bir ovuc cihazla eyni problemdən əziyyət çəkir. Microsoft Nokia və bir neçə digər marka ilə içərisində Windows mobil əməliyyat sistemi olan cihaz istehsal etmək üçün əməkdaşlıq etdi, lakin bu sınaq uzun sürmədi. Bir windows telefonu almaq üçün bazarda olsanız, bir neçə cihaz arasında seçim etməlisiniz.

Milyonlarla android cihazı hazırlayan bir çox satıcı ilə, bir android cihazı satın almaq üçün bazara çıxdığınız zaman sözün həqiqi mənasında seçim edirsiniz. Həm də Android, Samsung, Xionami, HTC, LG, Sony və Motorola kimi dünyanın aparıcı mobil telefon istehsalçıları üçün üstünlük verilən bir seçim halına gəldi. Bu markaların hamısı Android-in kütlələr arasında populyarlaşmasında mühüm rol oynamışdır. Amansız rəqabət səbəbindən cibinizə böyük bir diş qoymadan

asanlıqla bir Android cihaz əldə edə bilərsiniz. Digər tərəfdən, Windows Phone və ya Apple ilə işləyən bir cihaz satın aldığınız zaman bu belə deyil.

## **2.4. Avantajları və dezavantajları**

Android Google Developer. Android-in ən böyük üstünlüyü Google-dur. Android əməliyyat sistemi Google-a məxsusdur. Google internetdəki ən etibarlı və nüfuzlu məhsullardan biridir. Google adı, istifadəçilərə Android cihazı almağa çox inam verir.

Android istifadəçiləri – milyardlarla istifadəçi. Android ən çox istifadə edilən mobil əməliyyat sistemidir. Bu milyarddan çox insan tərəfindən istifadə olunur. Android eyni zamanda yer üzündə ən sürətli böyüyən əməliyyat sistemidir. Android-in milyardlarla istifadəçisi var. Bir sıra istifadəçi Android adı altında tətbiq və proqram sayını artırır.

Çoxtapşırıqlı. Çoxumuz androidin bu xüsusiyyətini sevirik. İstifadəçilər eyni anda çox sayda iş görə bilər. İstifadəçilər eyni anda bir neçə tətbiqi açsın və hamısını idarə edə bilərlər. Android istifadəçilər üçün çoxnövbəli işləməyi asanlaşdıran böyük istifadəçi interfeysi var.

Google Play Store App Android üçün pulsuz yüklə - Milyonlarla proqramlar. Android-in ən yaxşı hissəsi milyonlarla tətbiqin mövcudluğu. Google Play mağazasının dünyanın ən böyük mobil mağaza olduğu bildirilir. Filmlərdən tutmuş oyunlara qədər və daha çoxu demək olar ki, hər şey var. Bunların hamısı asanlıqla Android telefonu ilə yüklənə və əldə edilə bilər.

Android bildiriş - Asan giriş. Hər hansı bir SMS, e-poçt və ya ana ekranda və ya telefonunuzun bildiriş panelində hər hansı bir bildiriş əldə etmək asanlıqla əldə edilə bilər. Onun istifadəçi interfeysi istifadəçisinin eyni anda 5-dən çox Android bildirişinə baxmasını asanlaşdırır. İstifadəçi üst bildirişdəki bütün bildirişləri görə bilər.

Android Widget - Bir neçə vidjet. Android əməliyyat sistemində çoxlu sayda widget var. Bu widget istifadəçi təcrübəsini daha yaxşı hala gətirir və çox iş

görməyə kömək edir. Ana ekranda istədiyiniz xüsusiyyətdən asılı olaraq hər hansı bir widget əlavə edə bilərsiniz. Tətbiq açmadan bildirişlər, mesajlar və daha çox istifadəni görə bilərsiniz.

### **Android Əməliyyat Sisteminin çatışmazlıqları**

Android əməliyyat sisteminin üstünlükləri çox olsa da, şübhəsiz ki, bir sıra çatışmazlıqlar da var. Tədqiqatlar nəticəsində Android-in bir sıra çatışmazlıqlarını göstərən bir neçə amil tapıldı.

Android Reklam pop-upları. Proqramlar Google play mağazasında sərbəst şəkildə mövcuddur. Ancaq yenə də, bu tətbiqlər bildiriş çubuğunda və tətbiqetmədə ton reklamlar göstərməyə başlayır. Bu reklam çox qıcıqlandırıcıdır və Android telefonunuzu idarə etməkdə böyük problem yaradır.

Android Gmail ID tələb edir. Android cihazına daxil ola bilməzsiniz. E-poçt ID və ya şifrənizi unutmusunuzsa. Yuxarıda dediyim kimi, Android Google-nin mülkiyyətidir. Beləliklə, Android'ə daxil olmaq üçün Gmail IDiniz olmalıdır. Google ID, Android telefon kilidini də açmaqda çox faydalıdır.

Android Batareya Drenajı. Android telefonu ən çox batareya istehlak edən əməliyyat sistemlərindən biri hesab olunur. Android əməliyyat sistemində arxa planda çox sayda proses gedir ki, bu da batareyanın tez boşaldılması ilə nəticələnir. Bu tətbiqləri dayandırmaq çətindir, çünki əksəriyyəti sistem tətbiqidir.

Android Zərərli proqram / Virus / Təhlükəsizlik. Android cihazı digər tətbiqlərlə müqayisədə etibarlı sayılmır. Hər hansı bir Android telefonunu hədəf almaq asandır və hər gün Android telefonunda milyonlarla cəhd edilir. Hakerlər şəxsi məlumatlarınızı oğurlamağa davam edir.

# III FƏSİL. ANDROİD ƏMƏLİYYAT SİSTEMİNİN İMKANLARININ TƏDQIQI

## 3.1. Praktiki iş

Gündəlik həyatımızı mobil telefonlar olmadan təsəvvür etmək çətindir. Mobil telefonların köməkliyi ilə insanlar arasında ünsiyyət üçün məsafə anlayışı ortadan qalxdı, informasiyanın emalı və axtarışı sürətləndi, proseslərin istənilən yerdən və istənilən zamanda idarəetilməsi həyata keçirildi.

Mobil telefonların istifadə yararlı olması üçün proqram və aparat təminatının birgə işləməsi lazımdır. Mobil telefonların aparat təminatının hissələrinə ekranı, səs qəbuledicisini, kameranı, gərginlik tənzimləyicisini, güc mənbəyini, giriş – çıxış yuvalarını və s. göstərmək olar.

Mobil telefonların işləməsi üçün aşağıdakı proqram təminatları zəruridir:

- Kernel – proseslər üçün idarəetmə sistemi və aparat təminatı sürücüləri kerneli təşkil edir
- Aralıq proqram – mobil tətbiqetmələrin işləməsini təmin edən proqram təminatı kitabxanaları bura daxildir
- Tətbiqi icra mühiti – proqramçıların yeni proqramlar yazma bilməsini təmin edən tətbiqi proqram interfeysi
- İstifadəçi interfeysi – istifadəçilərin mobil cihazı idarə edə bilməsi üçün interfeys
- Tətbiqetmə paketi – susmaya görə mobil telefonlara yüklənən proqram tətbiqləri. Buraya kalendər, mesaj qutuları və sairə daxildir.

Mobil cihazlarda aparat və proqram təminatı arasında əlaqə mobil əməliyyat sistemi vasitəsilə yaradılır.

Mobil tətbiq mobil cihazlarda istifadə üçün xüsusi olaraq hazırlanmış mobil proqram təminatıdır. Müasir dövrimüzdə mobil proqramlar əsasən android və mac platformaları üçün hazırlanır.

### 3.2. Praktiki işin araşdırılması

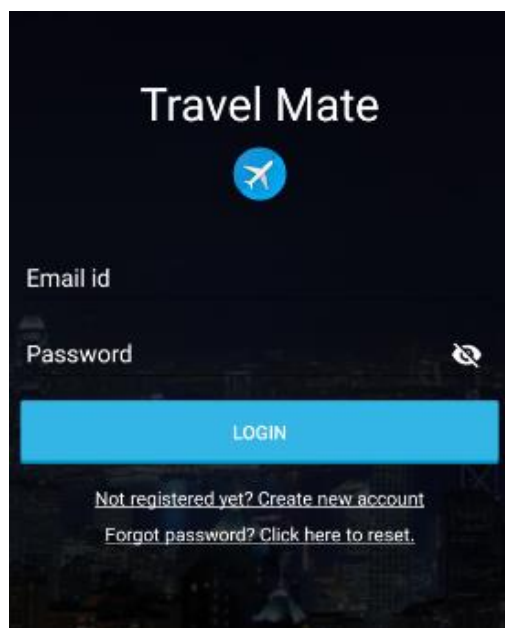
“Səyahət yoldaşı”(Travel Mate) mobil tətbiqi

“Səyahət yoldaşı” mobil tətbiqi android əməliyyat sistemi üçün hazırlanmış tətbiqdır. Tətbiqin məqsədi insanlara ölkələr, şəhərlər və orada yerləşən obyektlər haqqında məlumat verməkdir. Obyektlərə hotellər, restoranlar, universitetlər, görməli yerlər, yataqxanalar və sairə daxildir. “Səyahət yoldaşı” mobil tətbiqinin köməkliyi ilə insanlar həmçinin, ölkə və şəhərlərin tarixi və gündəlik olaraq yenilənən hava haqqında məlumatları əldə edə bilər. Mobil tətbiqin bazasının formalaşması həmçinin, tətbiq istifadəçilərinin də köməkliyi ilə həyata keçirilir. İnsanlar getdikləri və ya araşdırdıqları yerlər, məkanlar haqqında məlumatları, şəkilləri tətbiqin köməkliyi ilə sistemə daxil edə bilər. Paylaşılan məlumatlar digər istifadəçilər üçün əlçatan olacaqdır.

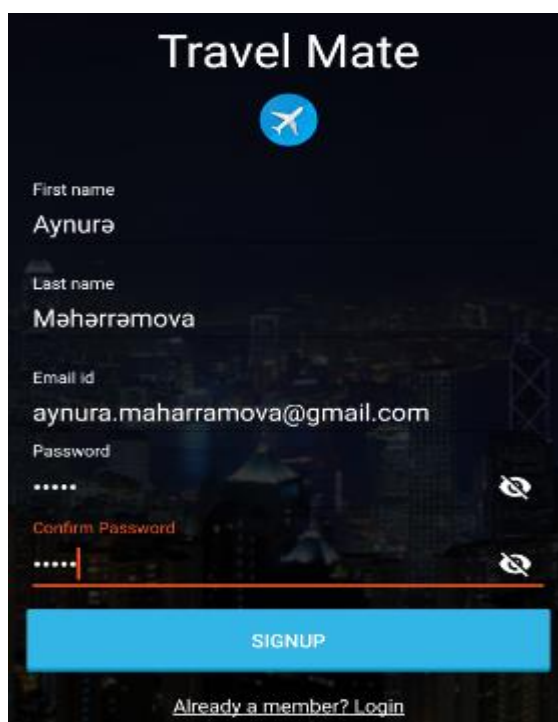
Tətbiqin yazılmasında “Java” proqramlaşdırma dilindən istifadə edilib. Tətbiqi icra mühiti olaraq “Android studio” istifadə edilib.

“Səyahət yoldaşı” mobil tətbiqi ilə tanış olaq:

Tətbiq “Giriş” pəncərəsi ilə açılır.



Əgər istifadəçi tətbiqi ilk dəfə istifadə edəcəksə, onda “yeni hesab yarat (create new account)” funksionallığının köməkliyi ilə qeydiyyatdan keçərək hesab yarada bilər.



Qeydiyyat mərhələsində istifadəçidə ad, soyad, mail və şifrə məlumatları tələb olunur. İstifadəçinin bütün sahələri daxil etməsi, şifrə və şifrənin təsdiqinin üst-üstə düşməsi proqramlaşdırma dilinin köməkliyi ilə yoxlanılır. Bunun üçün məlumat annotasiyalarından istifadə edilir.

```
private String UserName;
```

```
@Required
```

```
public void UserName (String UserName) {  
    this.UserName = UserName;  
}  
public String getUsername() {  
    return UserName;  
}
```

Yuxarıdakı kod nümunəsi ilə daxil edilmiş istifadə adının məcburi olması həyata keçirilir.

Mobil tətbiqdə məlumatların saxlanması üçün SQLite istifadə edilib. SQLite əlaqəli verilənlər bazası üçün proqram təminatıdır və disk əsaslıdır. Java proqramlaşdırma dilində SQLite istifadə etmək üçün kitabxananı proqrama daxil etmək lazımdır. Bunun üçün aşağıdakı koddan istifadə edilir:

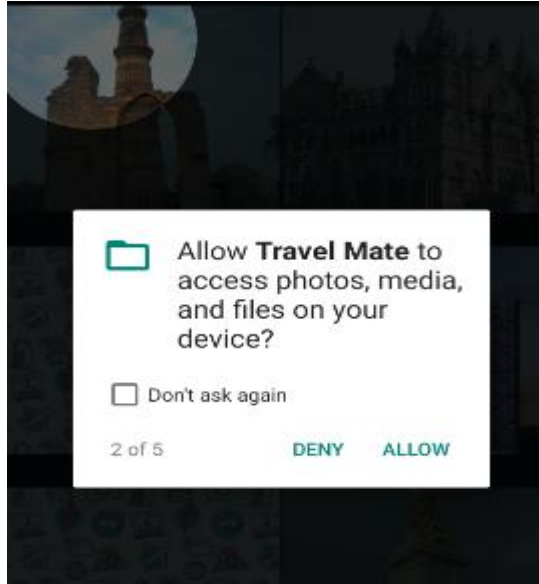
```
package database;

import android.arch.persistence.db.SupportSQLiteDatabase;
import android.arch.persistence.room.Database;
```

İstifadə adı və şifrənin yoxlanılması, yeni istifadəçinin yaradılması, şəhər və obyektlərə baxış, yeni məlumat daxil etmək, axtarış və sairə digər bütün funksionallıqlarda məlumat bazaya yazılır və yaxud bazadan oxunur. Verilənlər bazasına qoşulmaq üçün aşağıdakı kodlardan istifadə edilir:

```
public static AppDataBase getAppDatabase(Context context) {
    if (instance == null) {
        instance = Room.databaseBuilder(context.getApplicationContext(),
            AppDataBase.class,
            "city-travel-mate-db")
            .allowMainThreadQueries()
            .addMigrations(MIGRATION_1_2, MIGRATION_2_3)
            .build();
    }
    return instance;
}
```

Mobil tətbiqə giriş etdikdən sonra proqram istifadəçidən yer təyin edilməsi, mobil cihazın fayl sisteminə icazə və sairə əməliyyatları üçün icazə istəyəcək:



İstifadəçi seçim etdikdən sonra sistemdə ən məşhur yerlər ana səhifədə istifadəçiyə göstəriləcək.



Şəhərlərin siyahısı verilənlər bazasından əldə edildikdən sonra istifadəçi ekranına ötürülmək üçün məlumat modelinə əlavə olunur. Şəhərlər üçün məlumat modelinin strukturu aşağıdakı kimidir:



```

@Entity (tableName = "city")
public class City implements Serializable {

    @Ignore
    public List<String> mInterests = new ArrayList<>();

    @PrimaryKey
    @NonNull
    public String mId;
    @ColumnInfo (name = "city_latitude")
    public String mLatitude;
    @ColumnInfo (name = "city_longitude")
    public String mLongitude;
    @ColumnInfo (name = "city_funfact")
    public int mFunFactsCount;
    @ColumnInfo (name = "city_background")
    public int mBackgroundColor;
    @ColumnInfo (name = "city_favourite")
    public int mFavouriteCity;

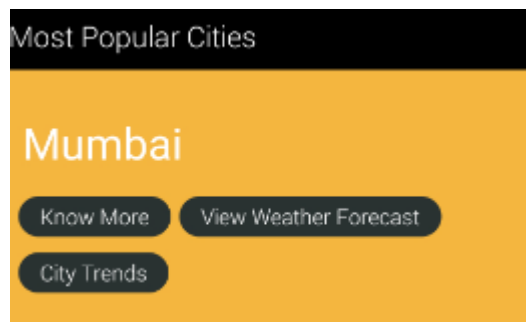
    @ColumnInfo(name = "city_avatar")
    public String mAvatar;
    @ColumnInfo (name = "city_nickname")
    public String mNickname;
    @ColumnInfo (name = "city_description")
    public String mDescription;
}

```

Sistemə yeni səyahət əlavə etmək üçün şəkildəki pəncərədən istifadə edilir:

Buraya səyahət adı, vaxtı və şəhəri seçmək kifayətdir.

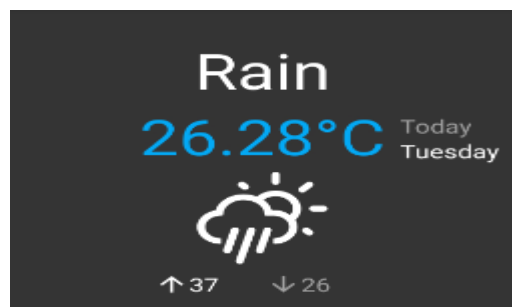
Hər hansı şəhərin məlumatlarına baxmaq üçün üzərinə toxunmaq kifayətdir.



Bu pəncərədən istifadə edərək şəhərin görməli yerlərini və tarixini öyrənmək olar.



Tətbiqin köməyi ilə hava haqqında məlumatı da əldə etmək mümkündür:



Tətbiq vasitəsilə marşrutlandırma funksiyasından da istifadə etmək olar. Bu funksiyadan istifadə iki nöqtə arasındakı marşrut xəttini əldə edə bilər. Marşrutlandırma funksionallığını yaratmaq üçün aşağıdakı kodlar yazılıb:

```
public GPSTracker(Context context) {  
    this.mContext = context;  
    getLocation();  
}  
  
private Location getLocation() {  
    try {  
        LocationManager locationManager = (LocationManager) mContext  
            .getSystemService(LOCATION_SERVICE);  
  
        // getting GPS status  
        boolean isGPSEnabled = Objects.requireNonNull(locationManager)  
            .isProviderEnabled(LocationManager.GPS_PROVIDER);
```

“Səyahət yoldaşı” mobil tətbiqinin köməkliyi ilə biz istənilən şəhəri, məkanı “seçilmişlər” kimi qeyd edib sonradan onları rahatlıqla tapa bilərik. Aşağıdakı kod

nümunəsində nömrəsi “1” olan seçilmiş şəhərin məlumatları verilənlər bazasından oxunur.

```
@Query("Select * FROM city WHERE city_favourite = 1")  
City[] loadAllFavourite();
```

## Nəticə və təkliflər

Tədqiqat işinin nəticəsində müəyyən olundu ki, mobil əməliyyat sistemi bazarında Android əməliyyat sisteminin payı daha çoxdur. Android əməliyyat sistemi müxtəlif təhlükəsizlik mexanizmlərindən istifadə edir. Proqramçılar tətbiqi qurduqda, bu tətbiqetmədə yeni bir istifadəçi profili yaradılır. Hər tətbiq Dalvik VM-in öz nümunəsi ilə başlayır. Beləliklə, tətbiqlər bir-birinin məlumatlarına daxil ola bilmir. Proqramlar paylaşılan məlumatlara və ya mənbələrə daxil olmaq istəyirsə, icazələrə ehtiyac duyur. Bütün Android tətbiqləri imzalanmışdır, buna görə istifadəçilər tətbiqin orijinal olduğunu bilirlər. İmza mexanizmi proqramçıya hansı tətbiqlərin sistemdəki digər tətbiqlərə giriş təmin edə biləcəyini idarə etməyə imkan verir. Bu iş nəticəsində aldığımız digər nəticələri də sadalayaq:

- Android açıq mənbəlidir, çünki Linux əsaslı açıq mənbə olduğu üçün hər kəs tərəfindən inkişaf etdirilə bilər
- Android tətbiq marketə asan giriş: Google-un Android tətbiq marketdə tətbiqləri pulsuz yükləmək imkanı verir
- Populist Əməliyyat Sistemi: digər əməliyyat sistemlərindən fərqli olaraq Android əməliyyat sistemli cihazları olan birdən çox istehsalçısının olması
- Bildiriş baxımından asandır: əməliyyat sistemi sizə yeni SMS, e-poçt bir neçə bildiriş barədə eyni anda məlumat verə bilər.
- Bütün Google xidmətlərini dəstəkləyir: Android əməliyyat sistemi Gmail-dən Google Reader-ə qədər bütün google xidmətlərini dəstəkləyir. Bütün google xidmətləri bir əməliyyat sistemi ilə, yəni Android ilə ola bilər.
- Əməliyyat sistemində heç bir məhdudiyyət yoxdur. Ekran işığı, yüksək səs, artan prosessor sürəti və s. kimi xüsusiyyətlər mənimsənilə bilər.
- Cihaza görə dəyişsə də, ana səhifə yaratmaq imkanı verir. Başqa sözlə, tez-tez istifadə olunan tətbiqlərinizi masaüstü kompüter kimi ekranın ana səhifəsinə yerləşdirmək imkanı.

- Bu əməliyyat sistemi çoxtapşırıqlıdır. Eyni anda 2 əməliyyatı yerinə yetirmək imkanı verir.

Eyni zamanda Android əməliyyat sisteminin istifadəçilərinə verdiyi üstünlüklərlə yanaşı, bəzi təhlükəsizlik problemləri də müəyyən olundu. Bu əməliyyat sistemində təhlükəsizlik problemi yaradan başlıca səbəb üçüncü tərəf tətbiqləridir. Bu tətbiqlər vasitəsilə müxtəlif virusların yoluxması ehtimalı artır.

Android tətbiq marketi də tətbiqlərin hər tərəfli yoxlanılması həyata keçirilmədiyi üçün təhlükə yaradır.

## ƏDƏBİYYAT

1. R. Tafazolli, Ed., *Technologies for the Wireless Future*. Wiley, 2005
2. Arto Kettula, Security Comparison of Mobile OSes, HUT TML, Seminar of Network Security, 2000.
3. "Gartner Says Sales of Mobile Devices in Second Quarter of 2011 Grew 16.5 Percent Year-on-Year; Smartphone Sales Grew 74 Percent". Gartner. 11 August 2011
4. The Evolution of Mobile Operating Systems, Infographic, XCubelabs.com
5. Thomas Renner, Mobile OS – Features, Concepts and Challenges for Enterprise Environments, 2010.
6. Upkar Varshney, Ron Vetter, Emerging Mobile and Wireless Networks, Communications of the ACM, Vol 4.3, No.6, Pg Nos: 73-81, 2000.
7. M. Landman, "Managing smart phone security risks," in 2010 Information Security Curriculum Development Conference, ser.InfoSecCD '10. New York, NY, USA: ACM, 2010, pp. 145–155.
8. Savov, Vlad (May 18, 2016). "Google details Android N features ahead of late summer release". The Verge. Vox Media. Retrieved July 1, 2016.
9. Kastrenakes, Jacob (May 18, 2016). "Google's latest Android N beta is meant for everyone". The Verge. Vox Media. Retrieved July 1, 2016.
10. A Research On Android Technology With New Version Naugat(7.0,7.1) .Nikhil M. Dongre , Tejas S. Agrawal, Ass.prof. Sagar D. Pande,
11. Application Security for the Android Platform by Jeff Six, 2012
12. iOS Forensic Analysis for iPhone, iPad, and iPod touch by Sean Morrissey, 2010.
13. Android Programming for Beginners by John Horton, 2015
14. Pro Smartphone Cross-Platform Development: iPhone, Blackberry, Windows Mobile and Android Development and Distribution by Sarah Allen, Vidal Graupera, Lee Lundrigan, 2010
15. Android Security Internals by Nikolay Elenkov, 2015

15. Android programlama ve uygulama rehberi, Mehmet Ali Sıcak, 2016
16. Reference Architecture, Mobile Security Reference Architecture, by CIO Council and US Department of Home Land Security May 2013
17. Study on Android Operating System And Its Versions, M. Narmatha, S. Venkata KrishnaKumar, 2016
18. Revolutionary mobile operating system: Android, Mrs. Kavita Nikhil Ahire, 2016
19. An Overview of Android Operating System and Its Security Features by Rajinder Singh, 2014
20. Android Operating System: A Review, Kirthika.B, Prabhu.S and Visalakshi.S Assistant Professor, 2015
21. The Future of the Android Operating System for Augmentative and Alternative Communication, Jeff Higginbotham, 2011
22. [https://en.wikipedia.org/wiki/BlackBerry\\_OS](https://en.wikipedia.org/wiki/BlackBerry_OS)
23. <https://www.symbianos.org/>
24. [https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Windows](https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows)
25. <https://www.android.com/>
26. [https://en.wikipedia.org/wiki/Android\\_\(operating\\_system\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system))
27. <https://www.android.com/android-10/>
28. <https://socialcompare.com/en/comparison/android-versions-comparison>
29. <https://www.techlila.com/android-5-0-lollipop-features/>
30. <https://www.computerworld.com/>
31. <https://source.android.com/security/features>
32. <https://www.quora.com/What-are-the-advantages-and-disadvantages-of-running-the-Symbian-OS>
33. <https://www.differencebetween.com/difference-between-apple-ios-and-android-os/>
34. <https://www.computerworld.com/article/3250625/android-oreo-18-advanced-tips-and-tricks.html>
35. <https://thebroodle.com/reviews/android-vs-windows-comparative-analysis/>

## SUMMARY

The dissertation consists of an introduction, three chapters, a list of references and ends with the presentation of proposals and research results. The content of the dissertation is presented from 85 pages, presented from 2 drawings and 2 tables.

The first chapter of the dissertation provides an overview of mobile operating systems. This chapter consists of four paragraphs. The first paragraph is of an auxiliary nature, it provides information about the Symbian operating system, versions and capabilities of mobile operating systems. The second paragraph also discusses the Blackberry operating system, versions and capabilities of mobile operating systems. The third paragraph provides information about the Windows operating system, versions and capabilities. The last, fourth paragraph discusses Apple's iOS operating system, versions and capabilities, which have a wide user segment.

The second chapter, which consists of four paragraphs, discusses the Android operating system, which is the main topic of our research, and provides general information about this operating system. The first paragraph focuses on the current versions of this operating system and the capabilities that these versions offer us. The second paragraph contains information about the architecture of the Android operating system, its layers, the functions of these layers and security. The third paragraph focuses on the differences from the operating systems mentioned above. The last and fourth paragraphs touch on the advantages and disadvantages of this operating system.

The third chapter is based on full practical work. This chapter consists of 2 paragraphs. The first paragraph contains general information about the practical work. The second paragraph contains information about the functions of the application, which is a practical work, and the codes used in the creation of the application.



Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin Magistratura Mərkəzinin “İnformasiya texnologiyaları və sistemləri mühəndisliyi” ixtisası üzrə 510-cu qrupun magistri Məhərləməova Aynurə Əflatun qızının “*Android əməliyyat sisteminin mövcud imkanlarının tədqiqi*” mövzusunda yerinə yetirdiyi magistr dissertasiyasının

## REFERATI

Texnologiyanın sürətli inkişafı ilə insan həyatını asanlaşdıran vasitələr xeyli artdı. Mobil cihazlar da onlardan biridir və həyatımızda böyük bir yer tutur. Cib cihazlarının istifadəsinin artması ilə artıq ünsiyyətimizi istədiyimiz zaman, istədiyimiz yerdə, istədiyimiz vaxt həyata keçirə bilirik.

Bu gün internetdən istifadənin artması ilə mobil cihazların hər sahədə istifadə olunması ilə birlikdə, bank, təhsil ödəmələri, məlumat mübadiləsi, onlayn və s. kimi hər cür əməliyyatlarımızı edə bildiyimiz bir mühit halına gəlmişdir.

Bazar araşdırması apardığımızda görürük ki, uğurlu şirkətlərin mobil qurğulara olan öhdəliklərini istifadə edərək müəyyən sərmayə qoyurlar. Xüsusilə də, proqram şirkətlərinə baxdığımızda, masaüstü proqram satışlarını, istifadəsini artıraraq, rahatlığı təmin etmək üçün bulud texnologiyalarından istifadə edərək mobil tətbiqləri inkişaf etdirilər.

Bu mobil cihazların işləkliyini təmin edən ən çox yayılmış əməliyyat sistemi Android Əməliyyat Sistemidir. Aparılan araşdırmalara görə istifadə olunan cihazların təxminən 78% -i android əməliyyat sisteminə sahib cihazlardır. Bunun çox yaygın, istifadə olunan əməliyyat sistemi olmasının bir çox səbəbi var. Bu səbəblərin ən başında, hər büdcəyə uyğun olması, istifadə rahatlığı, çox məhsula uyğunlaşma, cihaza əlavə xüsusiyyətlər əlavə etməsi və s. kimi səbəblərdir.

Android, Google, “Open Handset Alliance” tərəfindən yaradılmış Linux əsaslı mobil qurğular və cib telefonları üçün hazırlanmış pulsuz proqram təminatlı pulsuz

mobil əməliyyat sistemidir. Sistem açıq mənbə olsa da, kiçik, lakin çox vacib hissəsinin google tərəfindən kodları bağlıdır və Google bu hissənin özündən başqa heç kim üçün əlçatan olmasını istəmir. Dəstəklənən tətbiq uzantısı ".apk" dir. Google tərəfindən pulsuz olmasının səbəbi, sistemin daha sürətli və daha tez inkişaf etməsi, bir çox məşhur marka tərəfindən istifadə olunması və bu sayədə reklamları daha çox insana çatmasını təmin etməkdir. Google bir reklam şirkətidir, reklam almaqla pul qazanır, android sistemində işləyən Google Play bazarda oyun və tətbiqetmələrdə aldığı reklamları yayımlayır, bu yolla daha çox qazanc əldə edir.

**Mövzunun aktuallığı:** XXI əsr texnologiyaların sürətlə inkişaf etdiyi bir əsrdir. Həyatımızda mobil texnologiyaların bu dərəcədə böyük əhəmiyyət kəsb etdiyi bir dövərdə mobil əməliyyat sistemlərinin tədqiqi vacib məsələlərdəndir. Bu səbəbdən də Android əməliyyat sisteminin mövcud imkanlarının tədqiqi maraq doğurur.

**Tədqiqat işinin məqsədi:** Bu tədqiqat işində əsas məqsəd Android əməliyyat sisteminin imkanlarının, o cümlədən, onun bizə təqdim etdiyi üstünlüklərin tədqiqidir.

**Tədqiqatın predmeti:** Tədqiqat işinin predmeti olaraq Android əməliyyat sisteminin istifadəçilərə təqdim etdiyi xüsusiyyətləri götürülmüşdür.

**Tədqiqatın metodoloji bazası:** Tədqiq olunan mövzunun obyektini öyrənmək üçün mövcud vəziyyəti araşdıraraq müqayisəli təhlil aparmaq metodikasından istifadə olunmuş, eyni zamanda bu sahədə tədqiqat aparan nüfuzlu alim və mütəxəssislərin elmi nəticələri və praktiki təklifləri əsas götürülmüşdür.

**Tədqiqatın mənbəyi:** Tədqiqat işində bir çox internet saytlarındakı məlumatlardan, istifadəçinin təcrübi faktlarından, həmçinin ingilis dilli və türk dilli ədəbiyyatlardan geniş istifadə olunmuşdur.

**Elmi yenilik:** Tədqiqat işində Android əməliyyat sistemindən istifadənin bizlərə təqdim etdiyi imkanlar ilə bağlı praktiki əhəmiyyət kəsb edən təkliflər və nəticələr müəyyən edilmişdir ki, bunlar işin sonunda öz əksini tapmışdır.

**İşin praktiki əhəmiyyəti:** Tədqiqat işi Android əməliyyat sistemindən istifadənin səmərəsi ilə bağlı praktiki təkliflərin müəyyən olunması istiqamətində aparılmışdır.

**İşin strukturu və həcmi:** Tədqiqat işi girişdən, hər biri üç paragrafdan ibarət olmaqla üç fəsildən, nəticə və təkliflərdən ibarətdir. İşin sonunda istifadə olunan elmi mənbələrin siyahısı verilmişdir.

İşin girişində mövzunun aktuallığı, problem haqqında qısa məlumat, tədqiqat işinin məqsədi və qarşıya çıxan problemlər müəyyənləşdirilib.

Dissertasiya işinin ***birinci fəslində*** mobil əməliyyat sistemlərinə ümumi baxış həyata keçirilir. Bu fəsil dörd paragrafdan ibarətdir. Birinci paragrafa köməkçi xarakter daşıyır, burada mobil əməliyyat sistemlərindən olan Symbian əməliyyat sistemindən, versiyalarından, imkanları haqqında məlumat verilir. İkinci paragrafda yenə də mobil əməliyyat sistemlərindən olan Blackberry əməliyyat sistemindən, versiyalarından və imkanlarından bəhs edilir. Üçüncü paragrafda Windows əməliyyat sistemindən, versiyaları və imkanları haqqında məlumat verilir. Sonuncu, dördüncü paragrafda geniş istifadəçi seqmenti olan, Apple'ın IOS əməliyyat sistemi, versiyaları və imkanlarından bəhs edilir.

İşin dörd paragrafdan ibarət olan ***ikinci fəslində*** tədqiqat işimizin əsas mövzusu olan Android əməliyyat sistemindən bəhs edilir və bu əməliyyat sistemi haqqında ümumi məlumatlar yer alır. Birinci paragrafda bu əməliyyat sisteminin mövcud versiyaları və bu versiyaların bizə təqdim etdiyi imkanlara diqqət yönəldilir. İkinci paragrafda Android əməliyyat sisteminin arxitekturası, onun təbəqələri, bu təbəqələrin funksiyaları haqqında və təhlükəsizliyi ilə əlaqədar məlumatlar öz əksini tapır. Üçüncü paragrafda yuxarıda qeyd etdiyimiz əməliyyat sistemlərindən fərqlərinə diqqət yetirilir. Sonuncu, dördüncü paragrafda isə bu əməliyyat sisteminin istifadəçilərinə təqdim etdiyi üstünlüklərə və çatışmazlıqlara toxunulub.

***Üçüncü fəsil*** tam praktiki iş üzərində qurulub. Bu fəsil 2 paragrafdan ibarətdir. Birinci paragrafda praktiki işə dair ümumi məlumat yer alır. İkinci

paraqrafda isə praktiki iş olan tətbiqin funksiyaları və tətbiqin yaradılmasında istifadə olunan kodlar haqqında məlumatlara yer ayrılır.

Dissertasiya işi 85 səhifədən ibarətdir. Bu işdə 2cədvəl, 1 şəkildən istifadə olunmuşdur. Dissertasiya üzərində çalışarkən çox sayda internet resurslarından, elmi məqalələrdən, türk və ingilis dilli ədəbiyyatlardan istifadə edilmişdir.

Tədqiqat işinin nəticəsində müəyyən olundu ki, mobil əməliyyat sistemi bazarında Android əməliyyat sisteminin payı daha çoxdur. Android əməliyyat sistemi müxtəlif təhlükəsizlik mexanizmlərindən istifadə edir. Proqramçılar tətbiqi qurduqda, bu tətbiqetmədə yeni bir istifadəçi profili yaradılır. Hər tətbiq Dalvik VM-in öz nümunəsi ilə başlayır. Beləliklə, tətbiqlər bir-birinin məlumatlarına daxil ola bilmir. Proqramlar paylaşılan məlumatlara və ya mənbələrə daxil olmaq istəyirsə, icazələrə ehtiyac duyur. Bütün Android tətbiqləri imzalanmışdır, buna görə istifadəçilər tətbiqin orijinal olduğunu bilirlər. İmza mexanizmi proqramçıya hansı tətbiqlərin sistemdəki digər tətbiqlərə giriş təmin edə biləcəyini idarə etməyə imkan verir. Bu iş nəticəsində aldığımız digər nəticələri də sadalayaq:

- Android açıq mənbəlidir, çünki Linux əsaslı açıq mənbə olduğu üçün hər kəs tərəfindən inkişaf etdirilə bilər
- Android tətbiq marketə asan giriş: Google-un Android tətbiq marketdə tətbiqləri pulsuz yükləmək imkanı verir
- Populist Əməliyyat Sistemi: digər əməliyyat sistemlərindən fərqli olaraq Android əməliyyat sistemli cihazları olan birdən çox istehsalçısının olması
- Bildiriş baxımından asandır: əməliyyat sistemi sizə yeni SMS, e-poçt bir neçə bildiriş barədə eyni anda məlumat verə bilər.
- Bütün Google xidmətlərini dəstəkləyir: Android əməliyyat sistemi Gmail-dən Google Reader-ə qədər bütün google xidmətlərini dəstəkləyir. Bütün google xidmətləri bir əməliyyat sistemi ilə, yəni Android ilə ola bilər.

- Əməliyyat sistemində heç bir məhdudiyyət yoxdur. Ekran işığı, yüksək səs, artan prosessor sürəti və s. kimi xüsusiyyətlər mənimsənilə bilər.
- Cihaza görə dəyişsə də, ana səhifə yaratmaq imkanı verir. Başqa sözlə, tez-tez istifadə olunan tətbiqlərinizi masaüstü kompüter kimi ekranın ana səhifəsinə yerləşdirmək imkanı.
- Bu əməliyyat sistemi çoxtapşırıqlıdır. Eyni anda 2 əməliyyatı yerinə yetirmək imkanı verir.

Eyni zamanda Android əməliyyat sisteminin istifadəçilərinə verdiyi üstünlüklərlə yanaşı, bəzi təhlükəsizlik problemləri də müəyyən olundu. Bu əməliyyat sistemində təhlükəsizlik problemi yaradan başlıca səbəb üçüncü tərəf tətbiqləridir. Bu tətbiqlər vasitəsilə müxtəlif virusların yoluxması ehtimalı artır.

Android tətbiq marketi də tətbiqlərin hər tərəfli yoxlanılması həyata keçirilmədiyi üçün təhlükə yaradır.