

Bulud Texnologiyalarında Mobil Qurğuların İstifadə Etdiyi Proqram Vasitələrinin Təhlili

Məmməd Həşimov¹, Oqtay Ələkbərov²

^{1,2}İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

¹mhashimov@iit.ab.az, ²oqtay.alakbarov@iit.ab.az,

Xülasə— Məqalədə mobil qurğular və bu qurğuların əməliyyat sistemləri analiz edilmişdir. Mobil qurğuların istifadə etdikləri tətbiqi proqramlar təhlil edilmiş, onların üstünlükləri və çatışmayan cəhətləri göstərilmişdir.

Açar sözlər— Bulud texnologiyaları, mobil hesablama buludları, mobil avadanlıqlar, əməliyyat sistemləri, proqram təminatları

I. GİRİŞ

Hazırda mobil qurğular insan həyatının mühüm bir hissəsinə çevrilməkdədir. Dünyada mobil qurğuların (noutbuk, planşet, smartfonların və s.) istifadəsinin sürətlə artması və onların uyğun telekommunikasiya texnologiyalarının (GPS, 3G, 4G, Wi-Fi və s.) köməyi ilə internet üzərindən hesablama buludlarına qoşulması, yeni texnologiyanın – mobil hesablama buludlarının (MHB) (ing. Mobile Cloud Computing) yaradılmasına təkan verir. MHB mobil avadanlıqların və hesablama buludlarının birləşməsindən yaranan yeni platforma olub, buludlarda mobil istifadəçilərə mürəkkəb məsələlərin həlli və böyük həcmli verilənlərin yadda saxlanması imkanını yaradır [1]. Mobil avadanlıqların texniki imkanları (hesablama və yaddaş resursları) məhduddur. Bu məhdudiyyəti aradan qaldırmaq üçün bulud texnologiyalarının imkanlarından geniş istifadə edilir.

Bulud texnologiyaları kompüter texnologiyalarının infrastrukturunun və proqram təminatının bilavasitə şəbəkə mühitində yaradılmasını və istifadə edilməsini təmin edir. Bu texnologiyanın köməyi ilə istifadəçinin məlumatları bulud sistemlərində saxlanılır, emal edilir, emal proqramlarının işə salınması və nəticələrin əldə edilməsi təmin edilir [2].

Bulud texnologiyaları – istifadəçiyə xidmət şəklində İnternet və ya lokal şəbəkə vasitəsilə əlyətərli olan proqram-aparat təminatıdır. Bulud texnologiyaları verilənlərin emal mərkəzlərinin hesablama və yaddaş resurslarına uzaq məsafədən müraciət etmək üçün rahat interfeysdən istifadə etməyə imkan verir. İstifadəçi kompüterini, bu halda, şəbəkəyə qoşulmuş adi terminal rolunu oynayır [3].

Bulud texnologiyalarından son dövrlərdə çox geniş istifadə edilməyə başlanmışdır və qiymət baxımından ucuz olan server və şəbəkə resurslarından istifadə etməklə istifadəçilərə virtual hesablama və yaddaş resursları, platforma və proqram təminatı təklif edilir. Aşağı qiymətə və asan istifadəyə malik hesablama buludları, mobil mühitdə mobil proqramların daha geniş istifadəsinə yol açır və mobil istifadəçiləri müxtəlif növ xidmətlərlə təmin edə bilər.

II. MOBİL QURĞULARDA İSTİFADƏ EDİLƏN ƏMƏLİYYAT SİSTEMLƏRİ

MHB-nin əsas məqsədi mobil istifadəçilərin hesablama buludlarının xidmətlərindən rahat və sürətli istifadə etməsini təmin etməkdir. Bulud texnologiyalarının meydana gəlməsi ilə mobil xidmətlər geniş vüsət almağa başlamışdır. Bu qurğular insan həyatında həm rəbitə, həm də əyləncə baxımından çox vacib rol oynamaqla, zaman və məkan məhdudiyyətlərinə malik deyil [4].

Mobil istifadəçilər hesablama buludlarının xidmətlərindən istifadə edərək, istənilən məsələnin həllini həyata keçirə bilirlər. Son dövrlərdə bulud serverlərinin qiymətlərinin ucuzlaşması mobil istifadəçilərin həmin xidmətlərdən geniş istifadəsinə imkan yaradır. Hal-hazırda bir çox şirkətlər mobil avadanlıq istifadəçiləri üçün çoxsaylı proqram əlavələri (Google, Gmail, Maps and Navigation systems for Mobile, Voice Search, Mobil Me from Apple, Live Mesh from Microsoft) işləyib hazırlamışlar, bu da onların MHB-dən geniş istifadə etməsinə imkan yaradır [5]. Mobil avadanlıqların mövcud vəziyyətinin müxtəlif göstəricilər üzrə inkişaf dinamikasına baxaq (cədvəl 1).

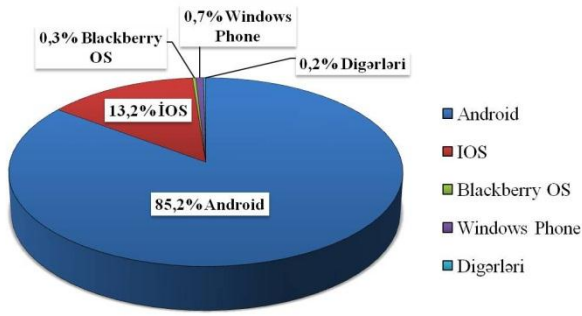
CƏDVƏL 1. MOBİL İSTİFADƏÇİLƏRİN VƏ AVADANLIQLARIN İNKIŞAF DİNAMİKASI

	2014	2015	2016	2017	2018
Mobil istifadəçi sayı (mlrd)	5,674	5,808	5,945	6,085	6,228
Mobil cihaz sayı (mlrd)	7,733	8,627	9,628	10,825	12,165
İstifadəçi sayına düşən mobil avadanlıq (mlrd)	1,36	1,49	1,62	1,78	1,95

Cədvəldən görüldüyü kimi, 2018-ci ildə dünyada istehsal olunacaq mobil qurğular və onların istifadəçilərinin sayında gözlənilən artım MHB-dən istifadə edənlərin sayının da əhəmiyyətli dərəcədə artmasına səbəb olacaq.

Son dövrlərdə mobil avadanlıqlar üçün yazılan tətbiqi proqramların sayı sürətlə artmağa başlamışdır. 2017-ci ilin sonunda mobil avadanlıqlar üçün yazılan tətbiqi proqramların sayı 300 milyona yaxınlaşacağı proqnozlaşdırılır. Statista.com saytının təqdim etdiyi statistikaya əsasən mobil avadanlıqlarda istifadə edilən əməliyyat sistemlərinin paylanması şəkil 1-də göstərilmişdir. Diaqramdan görüldüyü kimi, mobil qurğularda Google şirkətinin məhsulu olan Android (85,2%) və Apple

şirkətinin istehsalı olan IOS (13,8%) əməliyyat sistemlərindən geniş istifadə edilir [6].



Şəkil 1. Mobil avadanlıqlarda istifadə edilən əməliyyat sistemlərinin paylanması

Qeyd edilən bəzi əməliyyat sistemlərinin işi ilə tanış olaq.

ANDROİD - smartfon, tablet, e-kitab, "ağıllı" qol saati, oyun konsolları, netbuklar, Google eynək və digər cihazlar üzərində işləmək üçün nəzərdə tutulmuş bir əməliyyat sistemidir. Bu sistem Linux kernel və Java Virtual Machine platforması əsasında yaradılmışdır. İlk dəfə android əməliyyat sistemi Android Inc. şirkəti tərəfindən hazırlanmışdır. 2005-ci ildən isə Google şirkəti android əməliyyat sisteminin sahibi olur. 2007-ci ildə Google şirkəti Open Handset Alliance (OHA) yaradılmasına qərar verir. OHA android əməliyyat sisteminin təkmilləşdirilməsi üçün yaradılmışdır [7]. Android əməliyyat sistemi əsasında işləyən ilk mobil qurğu 2008-ci ildə HTC şirkəti tərəfindən istehsal olunmuşdur. 2016-cı ildə androidin 7-ci versiyası istifadəçilərə təqdim olunmuşdur. 2017-ci ildə Androidin 8-ci versiyasının (Android O) təqdimatı gözlənilir. Android əməliyyat sistemi digər mobil əməliyyat sistemlərindən bir sıra üstün cəhəti ilə fərqlənir [8]:

- Platformanın açıq olması.
- API-nin (application programming interface) köməyi ilə mobil qurğuların əsas parametrlərinə girişin əldə olunması.
- Proqram əlavələri ilə işləyərkən Java-Dalvik virtual sistemindən istifadə olunması. Dalvik virtual sistemi proqram əlavələri ilə işləyərkən mobil qurğuların əməli yaddaşından minimum istifadəyə şərait yaradır. Eyni zamanda Dalvikin köməyi ilə mobil qurğularda eyni vaxtda bir neçə proqram əlavəsindən istifadə etmək mümkündür.

IOS - əməliyyat sistemi 2007-ci ildə istehsal olunmuşdur. İlk olaraq IphoneOS adlandırılırdı və Iphone, İpod touch mobil avadanlıqlarında istifadə olunurdu. 2010-cu ildən IOS adlandırılmağa başladı və İpad, Apple TV qurğularında istifadəyə verildi. IOS-un digər mobil əməliyyat sistemlərindən əsas fərqi onun yalnız Apple şirkətinin məhsulları ilə işləməsidir. IOS əməliyyat sistemlərinin proqram əlavələri üçün xüsusi olaraq AppStore proqram təminatı yaradılmışdır. İstifadəçilər lazımı proqram əlavələrini AppStore-dan yükləyə bilirlər. IOS əməliyyat sistemi XNU (X is Not Unix) platforması əsasında yaradılmışdır. XNU platforması NextSTEP, FreeBSD və Apple-ın yaratdığı xüsusi kodlarla

proqramlaşdırılmışdır [7]. IOS-un əsas çatışmayan cəhətləri kimi, standart proqram əlavələrinin silinməsi və dəyişilməsinin mümkünsüzlüyü, fayllar sisteminin qapalı olması, proqram əlavələrinin çox hissəsinin pullu olmasını göstərmək olar. IOS-un üstün cəhətlərinə isə virusa yoluxma şansının az olması, qurğuda informasiya mübadiləsinin sürətli olması və s. misal göstərilə bilər. 2017-ci ildə IOS-un 10-cu versiyası təqdim olunmuşdur. 2017-ci ilin 3-cü rübündə Apple IOS 11-i təqdim etməyi planlaşdırır.

BLACKBERRY OS – 2009-cu ildə RİM (Research in Motion Limited) şirkəti tərəfindən hazırlanmışdır. Bu əməliyyat sisteminin fərqliliyi onun yalnız Blackberry mobil qurğuları ilə işləməsidir. Blackberry OS-un 10 versiyası mövcuddur. Sonuncu - 10-cu versiya 2013-cü ildə istifadəçilərə təqdim olunmuşdur. Bu əməliyyat sisteminin bir sıra üstünlükləri vardır. İlk dəfə olaraq onda "Picture password" təhlükəsizlik proqramından istifadə olunmuşdur [9]. Aparılmış testlərə əsasən demək olar ki, bu təhlükəsizlik proqramını sındırmaq mümkün deyil. Bundan başqa Blackberry OS üstünlüklərinə hazır ofis paketlərinin olmasını, Blend funksiyasını, çoxlu sayda kodek və fayl formatlarını dəstəkləməsini misal göstərə bilərik. Bununla yanaşı Blackberry OS-un bəzi çatışmayan cəhətləri də vardır. Məsələn, BBStore-da (Blackberry Store) kifayət qədər proqram əlavələrinin olmaması, avtomatik yenilənmə funksiyasının yoxluğu və s.

WINDOWS PHONE - Microsoft şirkətinin mobil əməliyyat sistemi məhsulu olub 2010-cu ildə bazara təqdim olunmuşdur. Windows Phone-nun 3 əsas versiyası var. Hal-hazırda Phone10 versiyası istifadə olunur. Windows Phone multi-touch texnologiyasını dəstəkləyir. Eyni zamanda Windows Phone-da "Metro istifadəçi" interfeysindən istifadə olunur [8]. Windows Phone-nun bir sıra üstünlükləri vardır. Bu üstünlüklər sürətli işləyən interfeysin, hazır ofis proqram paketlərinin olması, mobil qurğunun əməli yaddaşının az yükləməsi xüsusiyyətləridir. Eyni zamanda sistemin tam qapalı olması onun virusa yoluxma şansını da azaltmış olur. Bundan başqa Microsoft hər yeni Windows Phone mobil əməliyyat sistemi istifadəçisinə Microsoft OneDrive-da 15 GB həcmində yaddaş resursundan pulsuz istifadəni hədiyyə edir. Windows Phone-nun üstünlükləri ilə yanaşı bəzi çatışmazlıqları da vardır. Bu çatışmazlıqlara az sayda fayl tiplərinin dəstəklənməsi, proqram əlavələri bazasının zəif olması, qapalı sistemin olmasını, yalnız MarketPlace proqram əlavələri bazasına girişin olmasını və platformanın gec yenilənməsini misal göstərə bilərik. Windows Phone istifadəçiləri proqram əlavələrini yalnız MarketPlace-dan yükləyə bilirlər. Müqayisə üçün qeyd etmək olar ki, digər mobil proqram əlavələri bazaları AppStore və Playstore-da proqram əlavələri uyğun olaraq 1,2(mln) və 2 (mln) olduğu halda, WindowsStore-da bu rəqəm 700 minə yaxındır [10].

III. BULUD TEXNOLOGİYALARINDA MOBİL QURĞULARIN İSTİFADƏ ETDİYİ TƏTBİQİ PROQRAMLAR

Mobil qurğularının hesablaşma və yaddaş resurslarına olan tələbatlarını ödəmək üçün çoxsaylı tətbiqi proqramlardan geniş istifadə edilir. Hal-hazırda mobil qurğular bazarında əsasən Amazon Cloud Drive, Dropbox, Microsoft OneDrive, Google

drive tətbiqi proqramlarına müraciətlər üstünlük təşkil edir. Bu tətbiqi proqramlar bir-birindən müəyyən kriteriyalara görə fərqlənirlər.

AMAZON DRIVE - 2017-ci ildə android bazarında ən çox istifadə olunan hesablama buludu Amazon Cloud Drive-dir. Amazon Cloud Drive bazarın lider olmasında səbəb onun istifadəçilərə limitsiz yaddaş resursları ayırmasıdır. Belə ki, istifadəçilərə 2 tarif təklif olunur. İllik 60\$ ödəməklə limitsiz yaddaş resurslarından istifadə etmək olur. Bir tarif planında istifadəçilər istənilən proqram, şəkil, video, sənədlər və s. Amazon Cloud Drive yükləyə bilirlər. Digər tarif planında isə illik 12\$ ödəməklə şəkil yükləmək üçün limitsiz yaddaş resursu ayrılır [11].

ONE DRIVE - Microsoft OneDrive 2007-ci ildən fəaliyyət göstərməyə başlamışdır. İlk olaraq SkyDrive adlanırdı. 2014-cü ildə Microsoft bu brendini yeniliyəndən sonra OneDrive adlandırılmağa başladı. 2007-ci ildən istifadə olunmasına baxmayaraq, OneDrive mobil qurğular bazarına 2016-cı ilin sonlarında daxil oldu. OneDrive ilkin qeydiyyatdan sonra mobil qurğu istifadəçilərinə 5GB həcmində yaddaş resurslarından ödənişsiz istifadə etməyə imkan verir. İllik 100\$ ödəməklə 5TB həcmində yaddaş resursundan istifadə etmək olar [12]. Bu tarif planı seçimi istifadəçilərə eyni zamanda 5 ədəd mobil qurğunun OneDrive xidmətlərindən istifadəsinə şərait yaradır. OneDrive bulud xidmətlərinin üstünlüklərinə asan interfeys, avtomatik sinxronizasiya, açıq yükləmə proqramının olmasını misal göstərə bilərik.

GOOGLE DRIVE və ya Google Disk 2012-ci ildə yaradılmışdır. Hal-hazırda Google Disk-in 500 milyona yaxın aktiv istifadəçisi var. Google Disk-in bəzi önəmli üstünlükləri var. Bu bulud texnologiyası Python proqramlaşdırma dili əsasında yazılmışdır və 68 dildə istifadəçi interfeysinə malikdir. Google Drive 2 mərhələli təhlükəsizlik sistemlərindən istifadə edir. Belə ki, ənənəvi şifrə ilə yanaşı istifadəçinin mobil qurğusuna SMS-kod göndərilir. İlk qeydiyyat zamanı Google Disk istifadəçiyə 15 GB həcmində yaddaş resursu ayırır. Lakin illik 124\$ və ya 1240\$ ödəməklə müvafiq olaraq 1 TB və ya 10 TB yaddaş resurslarından istifadə etmək olar [13]. Google Drive çox asan başa düşülən istifadəçi interfeysinə malikdir. Eyni zamanda Google Drive 30-a yaxın müxtəlif fayl tiplərini dəstəkləyir. Bu bulud servisinin başqa bir üstünlüyü mobil qurğuların əməliyyat sistemlərinin dəstəkləmədiyi fayl tiplərindən istifadəyə imkan yaratmasıdır. Bundan başqa Google Drive 2014-cü ildə istifadəçilərə Google Drive for Work və Google Drive for Education versiyalarını təqdim etdi. Bu versiyalar istifadəçilərə limitsiz yaddaş resurslarından istifadəyə şərait yaradır. Google Drive-in Backupify funksiyası istifadəçinin məlumatlarını gündəlik olaraq yeniləməklə, fayl itkisi zamanı onun bərpaasını asanlaşdırır.

DROPBOX - Bulud texnologiyası olub, xüsusi kliyent proqramları və veb-interfeys vasitəsi ilə serverlərdə lazımı məlumatların yerləşdirilməsini və istənilən vaxt sinxronizasiyasını təmin edən bir servisdır. İlk dəfə 2007-ci ildə 2 tələbənin birgə startup layihəsi əsasında yaradılmışdır. Dropbox hal-hazırda dünyada mövcud olan 5 ən yaxşı web-startup-dan biri sayılır. Dropbox bulud texnologiyasının Freemium modeli əsasında işləyir. Dropbox-un ən əsas özəlliyi

kimi onun bütün növ əməliyyat sistemlərində işləməsi misal göstərə bilər [14] (şəkil 2).



Şəkil 2. Dropbox bulud servisinin struktur sxemi

Dropbox-un bulud servisinə qoşulmuş istifadəçi iş yerində MacOS əməliyyat sistemindəki işlədiyi faylları asanlıqla evdə tamamilə başqa bir əməliyyat sistemində (komputerdə) yenidən işləyə bilər. Belə ki, Dropbox-un müxtəlif fayl tiplərini dəstəkləməsi istifadəçiyə belə bir imkan yaradır. Bu bulud texnologiyası yüksək səviyyəli proqramlaşdırma dili olan Python əsasında yazılmışdır. Dropbox ilkin qeydiyyat zamanı istifadəçiyə 2 GB həcmində yaddaş resursu ayırır. Lakin illik 100\$ ödəməklə 1 TB yaxın yaddaş resursundan istifadə etmək olar. Dropbox eyni zamanda yüksək təhlükəsizliyi ilə digər oxşar xidmət göstərən bulud servislərindən fərqlənir. Belə ki, serverə yüklənən məlumatlar SSL standartına cavab verən xətt vasitəsi ilə çatdırılır. Bütün məlumatlar AES-256 açar protokolu əsasında şifrələnir [15]. Onu da qeyd edək ki, hələlik dünyada heç bir xaker tərəfindən bu tip şifrələnmə metodunun sındırılması faktına rast gəlinməmişdir. Bundan başqa, 2012-ci ildə Dropbox iki mərhələli təhlükəsizlik xidmətini aktivləşdirmişdir. Belə ki, istifadəçinin qeyd elədiyi şifrədən savayı eyni zamanda onun mobil telefonuna hər dəfə fərqli SMS formasında 6 rəqəmli kod göndərilir. Bundan əlavə, Dropbox istifadəçilərə faylların serverə yüklənmədən öncə də şifrələnməsini məsləhət görür. Beləliklə, istifadəçilər File-by-File şifrələnməsindən istifadə edərək məhz lazımı faylları şifrələyə bilirlər. Belə ki, EncFS virtual kriptografik fayllar sistemi kənar şəxslərin görə bilməyəcəyi, yalnız istifadəçiyə açıq formada faylları şifrələyə bilər. Bütün bu faktorlar Dropbox-u bazarın əsas liderlərindən biri olaraq saxlayır (şəkil 3).



Şəkil 3. Faylların Dropboxda şifrələnməsi mexanizmi
Yaradılan mobil proqram əlavələri mobil qurğuların əməliyyat sistemlərindən və qurğunun tipindən asılı olmur.

Ona görə də, bulud servislərindən istifadə edən mobil istifadəçilərin sayı gündən-günə böyük sürətlə artır. Bu halda minimal hesablama və yaddaş resurslarına malik olan mobil avadanlıqlar özlərini İnternet şəbəkəsinə qoşulmuş nazik kliyent terminalı kimi aparırlar.

Beləliklə, yuxarıda qeyd olunan bulud xidmətləri göstərən şirkətlərin tətbiqi proqramlarından istifadə etməklə mobil istifadəçilərin qurğularında olan hesablama və yaddaş resursları çatışmazlığını aradan qaldırmaq olar.

NƏTİCƏ

Məqalədə hazırda dünyada istifadə olunan mobil qurğuların əməliyyat sistemləri təhlil edilmiş, onların üstün və çatışmayan cəhətləri göstərilmişdir. Mobil istifadəçilərin bulud texnologiyalarında istifadə etdiyi tətbiqi proqramlar vasitəsi ilə istənilən məsələnin həllini həyata keçirə bilərlər. Bulud texnologiyalarında geniş istifadə edilən Dropbox proqram təminatının üstünlükləri göstərilmiş, işləmə prinsipi təhlil edilmişdir. Eyni zamanda müxtəlif əməliyyat sistemlərində işləyən istifadəçinin fayllarının Dropbox vasitəsi ilə sinkronlaşdırılması təhlil edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

- [1] H.T Dinh, C. Lee, D. Niyato and P. Wang, A survey of mobile cloud computing: Architecture, applications, and approaches Wireless Communications and Mobile Computing, 2013, vol.13, no.18, pp.1587–1611.
- [2] R.Q. Ələkbərov, M.A. Həşimov, Bulud texnologiyaları: xidmətlər, problemlər və tətbiq sahələri, İnformasiya texnologiyaları problemləri, 2016, №1, s.3–10.
- [3] R.Q. Ələkbərov, M.A. Həşimov, Şəbəkə mühitində paylanmış hesablama sistemlərinin yaradılması texnologiyaları, Ekspres-informasiya, Bakı: “İnformasiya Texnologiyaları” nəşriyyatı, 2015, 74 səh.
- [4] R.Q. Ələkbərov, O.R. Ələkbərov, Mobil hesablama buludları: mövcud vəziyyəti, arxitekturası və problemləri, İnformasiya texnologiyaları problemləri, 2017, №1, s.42–52.
- [5] H. Qi, A Gani, Research on Mobile Cloud Computing: Review, Trend and Perspectives, <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1206/1206.1118.pdf>.
- [6] <https://www.statista.com/statistics/266136/global-market-share-held-by-smartphone-operating-systems/>
- [7] A.B Ярчук, Операционные системы мобильных устройств, Вестник МГУП имени Ивана Федорова, 2005, №5, с. 72-74.
- [8] Т.М Мукина, Программные платформы современных смартфонов / реферат, 2010.
- [9] <https://domashke.net/referati/referaty-po-kommunikacii-i-svyazi/referat-programmnye-platformy-sovremennyh-smartfonov>
- [10] <http://helpblog.blackberry.com/2014/02/how-to-use-picture-password-in-blackberry-10-os-version-10-2-1/>
- [11] https://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Store
- [12] amazon drive. <http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2382825,00.asp>
- [13] One drive. <http://www.digitalcitizen.life/simple-questions-what-windows-live-skydrive>
- [14] Google drive. <http://www.livebusiness.ru/tool/1282/>
- [15] Dropbox. <http://5fan.ru/wievjob.php?id=79789>
- [16] Насколько безопасен Dropbox? <https://www.dropbox.com/ru/help/27>

*Bu iş Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun maliyyə yardımı ilə yerinə yetirilmişdir - **Grant № EIF-2014-9(24)-KETPL-14/02/1***