**BULUD TEXNOLOGİYALARI: XİDMƏTLƏR, PROBLEMLƏR VƏ TƏTBİQ SAHƏLƏRİ**

Kompüter şəbəkələri əsasında mürəkkəb məsələlərin həlli üçün paylanmış hesablama sistemlərinin yaradılmasında bulud texnologiyalarından (cloud computing) geniş istifadə olunur. Böyük hesablama və yaddaş resurslarına malik olan bu cür sistemlər yüksək sürətli əlaqə kanalına malik olan kompüter şəbəkələri əsasında yaradılır.

Yüksək sürətli əlaqə kanallarından istifadə etməklə, müxtəlif təşkilat və müəssisələrin istifadəçilərinin cloud computing sisteminin xidmətlərindən istifadəsi iqtisadi cəhətdən daha sərfəlidir. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, fərdi kompüterin imkanlarının 25–30%-i və verilənlərin emalı mərkəzlərinin (VEM) resurslarının 70–80%-i istifadə edilir. Belə olan təqdirdə fərdi kompüterlərin və VEM-in istifadəsiz qalan hesablama və yaddaş resurslarından mürəkkəb məsələlərin həllində istifadə etmək olar.

Şəbəkə mühitində bulud texnologiyaları əsasında paylanmış hesablama sistemlərinin yaradılması Cloud computing 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 nəticələrə baxılması təmin edilir. Bulud texnologiyalarının infrastrukturu, kompüterlərin hesablama və yaddaş resurslarının klasterləşməsi və virtuallaşdırılmasından geniş istifadə etməklə, verilənlərin emalını və yadda saxlanmasını təmin edir. Bu texnologiya kommunikasiya şəbəkələrinə qoşulmuş çoxsaylı kompüterlərin daxil olduğu hesablama konsepsiyalarının müxtəlif növlərini əhatə edir və şəbəkə üzərində qoşulmuş çoxsaylı kompüterdə eyni zamanda proqramı işə salmaq imkanına malik paylanmış hesablamaya bənzəyir.

Bulud texnologiyası əsasən böyük həcmli hesablamaların həlli üçün resursların paylanmasına əsaslanır.

Bulud texnologiyası müəssisələrdə yerləşən server kompüterlərinin yaddaş sisteminin və proqram resurslarının buludlar üzərinə köçürülməsini təmin edir, yəni onların ümumi qrup halında birləşdirilməsinə imkan verir. Ümumilikdə, bu texnologiya istifadəçinin tələbinə uyğun olaraq onu öz daxili resursları hesabına hesablama və yaddaş resursları ilə təmin edir.

Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, müəssisələr bulud texnologiyalarından istifadə etsələr, böyük məsrəf xərcləri tələb edən VEM-in yaradılması üçün tələb olunan kompüterlərin, yaddaş sistemlərinin və proqram təminatlarının alınıb-quraşdırılmasına ehtiyac yaranmayacaq. Bu texnologiyadan istifadə edən böyük kompaniyaların proqram-texniki avadanlıqların alınmasına və elektrik enerjisinə sərf etdikləri xərcləri, ekspertlərin fikrincə, beş dəfə azalmış olur. Bir çox ekspertlər bulud texnologiyasının yaxın beş ildə informasiya texnologiyaları (İT) infrastrukturunu yenidən formalaşdıracağını qeyd edirlər. Bu texnologiyanın köməyi ilə istifadəçilər müxtəlif kompüter avadanlıqları İnternet vasitəsi ilə “bulud” xidmətindən (hesablama resursları, proqram təminatı, verilənlər və s.) geniş istifadə edəcəklər.

Gartner Group analitikləri informasiya texnologiyalarının bir çox hissəsinin 5–7 il ərzində bulud texnologiyalarına keçiriləcəyini proqnozlaşdıraraq, onu gələcəyin ən perspektivli strateji texnologiyası adlandırırlar. Onların qiymətləndirməsinə görə, 2016-ci ildə bulud texnologiyaları bazarının həcmi 200 milyard dollara çatdırılacaq. İnformasiya texnologiyalari üzrə bazarı təhlil və tədqiq edən analitik mərkəz (IDS–International Data Corporation, Freminqem, Massaçusets, ABŞ) 2014-cü ildə təqdim etdiyi proqnozlara görə, bulud texnologiyalarının yaradılmasına sərf olunan xərclər 56.6 milyarddan (2014-cü il) 127.5 milyard (2018-ci il) dollaradək artacaq (şəkil 1). 2017-ci ildə İT sahəsində sərf ediləcək illik xərclərin 17%-i “bulud texnologiyaları”nın payına düşəcək [2]. Bulud texnologiyalarının yaradılmasına sərf olunan xərclərin dinamikası Bulud texnologiyaları sahəsində rəqabət pulsuz xidmətlərin ortaya çıxmasına səbəb olmuşdur.

Microsoft və Google rəqib şirkətləri məhz bu yolla fəaliyyət göstərirlər. Hər iki şirkət sənədlərlə işləməyə imkan verən bir sıra xidmətlər təqdim etmişdir. Google – Google Docs, Microsoft şirkəti isə Office Web Apps xidmətini təklif etmişdir [3]. Bu halda hər iki xidmət poçt (birinci halda Gmail və ikinci Hotmail) və fayl saxlama ilə sıx əlaqəlidir. Belə ki, istifadəçi adi offline mühitdən online mühitə köçürülür. Həm Google, həm də Microsoft öz online xidmətlərinin dəstəyini həm masaüstü komputerlərə, həm də mobil proqramlaşdırma mühitinə inteqrasiya edir (qeyd edək ki, Google Android əməliyyat sistemini, Microsoft isə Windows Phone 7 yaratmışdır).

Oxşar konsepsiyanı (bir qədər fərqli vurğu ilə) hər iki şirkətin əsas rəqibi olan Apple şirkəti təbliğ edir. Söhbət MobileMe adlı xidmətdən gedir. Bu servisə e-poçt, təqvim, ünvan kitabçası, fayl anbarı, foto albom və itmiş iPhone-nun aşkarlanması üçün alət daxildir. Bulud texnologiyasında istifadəçiləri cəlb edən əsas üç faktoru qeyd etmək olar: ⎫ hesablama resurslarının sonsuz imkanları, yəni istifadəçilərin lazımi resursların əvvəlcədən sifarişindən və proqnozlaşdırılmasından azad olması; ⎫ layihələrin ilkin mərhələlərində böyük xərclərin olmaması; ⎫ faktiki xidmətə görə ödəmə (pay-as-you-go). Bulud texnologiyalarının üstünlükləri: ⎫ bütün istifadəçilər üçün İnternet olan hər bir yerdən hər hansı bir kompüter vasitəsi ilə resursları əldə etmək imkanının olması; ⎫ istifadəçilərin veb-interfeys vasitəsilə proqramdan istifadə etməsi üçün daha böyük yaddaş və disk, bahalı kompüter almağa ehtiyac yoxdur.

Həmçinin CD və DVD qurğuları üçün də heç bir ehtiyac qalmır, çünki bütün informasiya və proqramlar "bulud"da qalır. İstifadəçilər adi kompüterdən və noutbukdan daha yığcam və rahat netbuklara keçə bilər; ⎫ sənədlər "bulud"da saxlanıldıqda, istənilən zaman və istənilən yerdə onlardan istifadəçilər istifadə edə bilər. İnternet varsa, unudulmuş fayl deyilən bir şey artıq yoxdur – onlar həmişə yaddaşdadır; ⎫ verilənlər "bulud"da saxlanıldıqda, onların nüsxəsi avtomatik olaraq bəzən müxtəlif qitələrdə yerləşən bir çox serverlər arasında paylanır.

Fərdi kompüter oğurlandıqda, istifadəçi dəyərli məlumatı itirmir, o, həmin məlumatları hər hansı digər kompüterdə yenidən əldə edə bilər; ⎫ data mərkəzlər virtual maşınların fəaliyyətinin fasiləsiz dəstəklənməsini təmin edən peşəkar mütəxəssislər tərəfindən idarə olunur. Tətbiqin bir çox nüsxələrə bölünməsi səbəbindən fiziki maşın sıradan çıxsa belə, onun işi davam edəcək. Bu, sistemin etibarlılığının yüksək səviyyədə olduğunu bildirir; ⎫ hesablama resursları qeyri-məhduddur (yaddaş, prosessor, disk) və "bulud" miqyaslana bilər və elastik ola bilər, yəni resurslar ayrılır və lazım olduğu miqdarda ixrac olunur. Bulud texnologiyalarının çatışmayan cəhətləri: ⎫ bulud xidməti göstərən kompaniyalardan istifadəçinin verilənlərinin saxlanması asılılığı; ⎫ əlaqə kanallarının etibarlılığı, təhlükəsizliyi məsələləri; ⎫ bu sahədə keyfiyyətli xidmətə zəmanət verən metodlar və standartlar işlənməmişdir; ⎫ istifadəçinin kompüteri daimi İnternet şəbəkəsinə qoşulmuş vəziyyətdə olmalıdır; ⎫ əlaqə kanalının sürəti yüksək olmalıdır; ⎫ bəzi proqramların yerinə yetirilməsi həmin proqramların lokal kompüterlərdə yerinə yetirilməsindən çox vaxt apara bilər və s.

Bulud texnologiyalarının modelləri və xidmətləri Bulud sistemi təyinatına görə 4 yerə ayrılır [4, 5]:

• ümumi təyinatlı buludlar;

• özəl (xüsusi) təyinatlı buludlar;

• qrup təyinatlı buludlar;

• hibrid buludlar. Ümumi təyinatlı buludlar – bu xidmətin istifadəçisi istənilən şirkət və istifadəçi ola bilər, istifadə qiymətinə görə münasib olan, digər hesablama sistemlərində həlli mümkün olmayan məsələlərin həllini, böyük miqyaslanma imkanlı veb-saytların və ya biznes-sistemlərinin yaradılmasını təklif edir.

Məsələn, Amazon EC2 və Simple Storage Service (S3), Google Apps/Docs, Salesforce.com, Microsoft Office Web onlayn servislərini göstərə bilərik. İnformasiya texnologiyaları problemləri, Özəl (xüsusi) təyinatlı buludlar – özəl bulud, yalnız bir təşkilat üçün istifadə və idarə edilir. Buna görə də, yalnız təşkilat daxilində hər kəs məlumatdan, xidmətlərdən və proqramlardan istifadə edə bilər.

Qrup təyinatlı buludlar – ümumi maraqları eyni olan bir sıra təşkilatlar üçün istifadə edilir. Bu bulud bir yaxud bir neçə təşkilat arasında paylana bilər, lakin əsas mahiyyət ondan ibarətdir ki, onlardan tələb olunan iş eynidir və istifadəçilər eyni missiyanı, strategiyanı, təhlükəsizliyi və sürəti tələb edirlər. Hibrid buludlar – bir və daha artıq buludun birləşməsindən meydana çıxan modeldir (ictimai, xüsusi və kollektiv).

Bu, bir sıra daxili və xarici bulud provayderləri tərəfindən istifadə olunan mühitdir. Bulud texnologiyaları istifadəçilərə 10-a yaxın xidmət təklif edir [6]: ¬ verilənlərin yadda saxlanması xidmət kimi (Storage-as-a-service), lazımi disk fəzasının sorğu üzrə təqdim edilməsidir. Bu resurs uzaq məsafədə yerləşə bilər və istifadəçilərə verilənləri yadda saxlamaq üçün yaddaş resursları təklif edir. ¬ verilənlər bazası xidmət kimi (Database-as-a-service) verilənlər bankı və bazasına məsafədən girişin təqdim edilməsi imkanını yaradır. İstifadəçi üçün bu verilənlər bazası lokal şəbəkələrdə yerləşən baza kimi görünür. ¬ informasiya xidmət kimi (İnformation-as-a-service) verilənlərə interfeys vasitəsi ilə məsafədən girişi nəzərdə tutur. Bu birja verilənləri, kredit informasiyası, ünvanların yoxlanılması və identifikasiyası ola bilər. ¬ təhlükəsizlik xidmət kimi (Security-as-a-service) təhlükəsizlik xidmətlərinin İnternet vasitəsilə təqdim edilməsidir. Təhlükəsizlik strukturunun lokal qurulmasına baxmayaraq, bəzi xidmətlər uzaqdan reallaşdırılır, məsələn, identifikasiya və sertifikasiya, generasiya, giriş açarlarının saxlanması və ötürülməsi. ¬ idarəetmə xidmət kimi (Management/governance-as-a-service) digər bulud-xidmətlərin uzaqdan idarə edilməsidir.

Buraya virtuallaşdırma, girişin idarə edilməsi, müəyyən siyasətlərin (məsələn, təhlükəsizlik) reallaşdırılması daxildir, biznes xidmətlərin təşkilini həyata keçirir. ¬ testləşmə xidmət kimi (Testing-as-a-service) veb-serverlər daxil olmaqla, müxtəlif növ servislərin lokal və ya uzaqdan testləşdirmə imkanının təqdim edilməsidir.