

Elektron dövlət və bulud texnologiyaları

Fərqanə Abdullayeva
AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
farqana@iit.ab.az

Xülasə— Məqalədə bulud texnologiyalarının dövlət sektorunda tətbiqinin müasir vəziyyəti analiz edilir. “Dövlət buludu” anlayışına aydınlıq gətirilir, bulud texnologiyalarının e-dövlət platformasında istifadəsinin üstünlükləri və istifadəsi tələbləri araşdırılır, dövlət buludunun geniş tətbiqinə maneə törədən ciddi problemlər müəyyən edilir.

Açar sözlər - bulud texnologiyaları, e-dövlət, gov-cloud, xidmət, interoperabellik, tətbiq modeli

I. GİRİŞ

Bulud texnologiyaları özünün bir sıra üstünlüklərinə görə artıq çoxsaylı sahələrə nüfuz etmişdir. Xərclərə qənaət, miqyaslanma imkanının olması, çeviklik, yüksək əlçatanlıq və digər üstünlükləri bulud texnologiyalarını e-dövlət üçün də maraqlı etmişdir. Artıq bulud texnologiyaları bir çox ölkələrin dövlət siyasətinin prioritet istiqamətlərinə çevrilmişdir. Dünyanın əksər ölkələri bulud texnologiyalarının dövlət xidmətləri üçün faydasını qəbul edir və artıq özlərinin bulud sistemlərini yaratmışdır. Bundan əlavə bir çox ölkələr bulud texnologiyalarından gələcəkdə istifadə etmək məqsədi ilə bu texnologiyaları özlərinin milli IT strategiyasına daxil etmişdir.

Bulud texnologiyalarının dövlət sektoru üçün mühümlüyü həmçinin bir sıra Avropa qurumlarının təlimatlarında da vurğulanmışdır. Məsələn, Avropa Komissiyası bulud texnologiyalarının tətbiqi məsələlərini 2020-ci il üçün qəbul etdiyi rəqəmsal tədbirlər planına daxil etmişdir [1]. Orada göstərilir ki, “Avropa Birliyinə daxil olan bütün ölkələr xüsusən dövlət və elmi tədqiqatlar üçün nəzərdə tutulmuş “bulud texnologiyaları” strategiyası qəbul etməlidir”. Bundan əlavə, ENISA (European Union Agency for Network and Information Security) 2010-cu ildə qəbul etdiyi sənəddə elmi tədqiqatların aparılması lazım gələn 5 vacib sahənin sırasında bulud texnologiyalarını birinci mövqedə göstərmişdir [2].

Bu təlimatlar bir daha onu göstərir ki, bulud texnologiyaları artıq dövlət siyasətinin başlıca tədbirlər planının tərkib hissəsini təşkil edir və gələcəkdə də təşkil edəcəkdir.

Bu səbəbdən bulud texnologiyalarının dövlət sektorunda tətbiqinin müasir vəziyyətinin analiz edilməsi vacib məsələ hesab olunur.

Təqdim olunan işdə bulud texnologiyalarının dövlət sektorunda tətbiqinin müasir vəziyyəti analiz edilir. Dövlət buludu anlayışına aydınlıq gətirilir, bulud texnologiyalarının e-dövlət platformasında istifadəsinin üstünlükləri və istifadəsi tələbləri araşdırılır, dövlət buludunun geniş tətbiqinə maneə törədən problemlər müəyyən edilir.

II. DÖVLƏT BULUDU ANLAYIŞI

Bulud texnologiyalarına NIST (National Institute of Standards and Technology) təşkilatı tərəfindən standart tərif verildiyinə baxmayaraq [3, 4] Dövlət buludu anlayışına hələ standart tərif formalaşmamışdır, lakin bu anlayışı konseptual olaraq aşağıdakı kimi şərh edirlər:

Dövlət buludu (gov-Cloud) – xidmətləri dövlətin və Avropa Birliyinin təhlükəsizlik, gizlilik (privacy) və dayanıqlıq sahəsindəki qanunvericilik aktlarına tam cavab verən platformadır.

Dövlət buludu (gov-Cloud) – dövlət orqanlarına (xidmətlərin daxili təqdim edilməsi), vətəndaşlara və müəssisələrə (xidmətlərin kənar təqdim edilməsi) servislər təqdim edən tətbiq modelidir.

Bu təriflərin hər biri virtuallaşma və veb-servis texnologiyasını əsas götürür və məqsədi resursları konsolidə etməklə dövlət verilən mərkəzlərinin sayını azaltmaqdır. Lakin dövlət buludu yalnız virtuallaşma texnologiyasına əsaslanan mərkəzləşdirilmiş platforma demək deyil. Bütün bunları nəzərə alaraq ENISA təşkilatı dövlət buluduna aşağıdakı tərifini verir [5]:

Dövlət buludu – autentifikasiya, saxlanma, sənədlərin idarə edilməsi, sənəd dövriyyəsinin idarə edilməsi kimi fundamental xidmətlər təqdim edən tətbiq modelidir. Bu modeldən dövlət agentlikləri və nazirlikləri vətəndaşlara və özəl təşkilatlara e-dövlət xidmətləri göstərmək üçün istifadə edir.

ENISA təşkilatı aşağıdakı xarakteristikaları ödəyən sistemi (infrastruktur, platforma və xidmətlər çoxluğu) dövlət buludu sistemi adlandırır [5]:

- Xüsusi (vahid kirayəçili), ictimai (razılaşdırılmış kirayəçilər çoxluğu) və ya ümumi (çoxkirayəçili) bulud servisləri dövlət qurumları tərəfindən lokal və ya mərkəzləşdirilmiş şəkildə nəzarət edilə bilən olmalıdır.
- Dövlət rəhbərliyinə, vətəndaşlara və özəl təşkilatlara e-dövlət xidmətləri göstərmək üçün təkrar istifadəyə imkan verən standart bloklardan ibarət olmalıdır.
- Mərkəzi hökumətin və ya kənar provayderlərin (qurumların) nəzdində olaraq onlar tərəfindən idarə edilməlidir.
- İnfrastruktur, platforma və xidmətləri idarə etməyə imkan verən müəssisə modeli olmalıdır.
- İnfrastruktur, platforma və xidmətlər ölkə hökumətinin və Avropa Birliyinin (AB) gizlilik, təhlükəsizlik və

dayanıqlıq sahəsindəki qanunvericiliyinə uyğun olmalıdır.

Dövlət buludunun aşağıdakı xidmət növləri var:

- **Dövlət-Dövlət (Government to Government).** Dövlət təşkilatları bulud xidmətlərini digər dövlət təşkilatlarına təqdim edir.
- **Dövlət-vətəndaş (Government to Citizen).** Dövlət təşkilatları bulud xidmətlərini vətəndaşlara (özəl təşkilatlara) təqdim edir.
- **Hökumətdaxili (Government internal).** Bulud xidmətləri daxili təşkilatlar üçün təqdim edilir.

Dövlət buludunun infrastruktur baxımından aşağıdakı növləri var:

- **Dövlət-Özəl (Government-Private).** Dövlət orqanları bulud xidmətlərini özəl bulud provayderlərindən əldə edir.
- **Dövlət-Dövlət (Government-Government).** Dövlət orqanları bulud xidmətlərini bulud provayderi səlahiyyəti olan digər dövlət təşkilatlarından əldə edir.

III. BULUD TEXNOLOGİYALARININ E-DÖVLƏT PLATFORMASINDA İSTİFADƏSİNİN ÜSTÜNLÜKLƏRİ

Bulud texnologiyalarının dövlət sektoru üçün bir sıra üstünlükləri vardır [6, 7]:

- **Xərclərə qənaət.** Dövlət sektorunda İT resurslara çəkilən xərclərin azaldılmasını nəzərdə tutur.
- **Miqyaslılıq.** Faktiki tələb olunan resursların sərf olunma imkanı.
- **İstehlak faktına görə ödəniş (Pay-as-you-go pricing model).** Ödənişin yalnız istifadə edilmiş resurs həcminə görə həyata keçirilməsinə imkanın verilməsi.
- **Asan tətbiq.** Dövlət sektorları aparat və ya proqram təminatı lisenziyası almadan, onlar yalnız bulud provayderinin İT infrastrukturundan istifadə etmək imkanı əldə edir.
- **Aşağı istismar.** Bu xüsusiyyət texniki xidmət problemlərinin azaldığını göstərir. Məsələn, proqram təminatlarının təzələnməsi prosesi birbaşa bulud provayderi tərəfindən həyata keçirilir.
- **Əlçatanlıq.** Buludlardan istifadə tətbiqlərin əlçatanlığının artmasını təmin edə bilər. Tətbiqlər dünya üzrə paylanmış ayrı-ayrı məlumat mərkəzlərində yerləşdirilə bilər. Bu məlumat mərkəzlərindən hər hansı birinin sıradan çıxması halında tətbiqlərin bulud provayderinin digər məlumat mərkəzində emalı davam etdirilə bilər.

Bulud texnologiyalarının dövlət sektoru üçün aşağıdakı digər üstünlükləri də göstərilir [8]:

- **Yüksək çeviklik (Increased flexibility).** Tətbiqlərdən ehtiyac olduqda istifadəsinin mümkünlüyü.

- **Hər yerdən giriş (Access anywhere).** Dövlət xidmətlərinin və sənədlərin müxtəlif kompüterlər və ya portativ qurğular (məsələn, laptop, notpadlar, mobil telefonlar və s.) vasitəsilə istənilən məkandan əldə edilməsinin mümkünlüyü.

- **Elastiklik (Elasticity).** Resursların ehtiyac olduqda əlavə edilməsi və ya kənarlaşdırılması imkanı.

- **İstifadənin asanlıığı (Easy to implement).** Aparat vasitələrinin, proqram təminatı lisenziyalarının satın alınmasına ehtiyacın olmaması.

- **Xidmət keyfiyyəti (Service quality).** Dayanıqlı xidmətlər, böyük saxlanma və böyük kompüter imkanlarının olması.

- **Kritik olmayan tətbiqlər üzərində hüquqların ötürülməsi (Delegate non-critical applications).** Kritik olmayan tətbiqlərin servis provayderlərinə həvalə edilməsi imkanı.

- **Proqram təminatı yeniləmələrinin əlçatan olması (Availability of software updates).** Proqram təminatı yeniləmələrinin avtomatik olması təşkilatlara imkan verir ki, onlar satıcıya yeni alış dəyəri ödəmədən son versiya proqram təminatları əldə edə bilsin.

- **Sənədlərin paylaşılması və qrup əməkdaşlığı (Sharing documents and group collaboration).** Tətbiqlərin və sənədlərin dünyanın istənilən yerindən əlçatan olması sənədlərin paylaşılmasına böyük şərait yaradır, bu isə qrup əməkdaşlığını asanlaşdırır.

- **Məlumatların bərpası (data recovery).** Təbii fəlakətlər, daşqınlar, zəlzələlər, müharibələr, daxili iğtişaşlar məlumatların həm itməsinə, həm də xidmətlərin əlçatmaz olmasına səbəb ola bilər. Buna görə də coğrafi paylanmış məkanlarda çox sayda ehtiyat qurğularının olması zəruri hesab olunur. Bulud texnologiyaları virtuallaşmanın sayəsində resursların rezervlənməsinə və bərpa olunmasına imkan yaradır.

- **Paylanmış məlumat mərkəzləri (Distributed Data Centers).** İKT əsasında dövlət xidmətləri göstərən təşkilatların infrastrukturunu virus hücumları, hakerlər, yanğın, terrorçu kimi qüvvələrin təsirinə məruz qala bilər. Paylanmış məlumat mərkəzləri bu növ fəlakətlərə qarşı imtinalara dayanıqlığı təmin edir.

IV. BULUD MODELƏRİNİN E-DÖVLƏT PLATFORMASINDA İSTİFADƏSİ TƏLƏBLƏRİ

Bulud texnologiyası həm xidmət şəklində həm də tətbiq modelləri şəklində istifadə oluna bilər. Əksər e-dövlət platformalarında həssas məlumatlar emal olunur. Bu səbəbdən e-dövlət platformasına tətbiq olunacaq bulud modelinin seçiminə ciddi diqqət yetirilməlidir. Bu məqsədlə ENISA 2011-ci ildə dövlət orqanları üçün təlimat hazırlamışdır [9]. Bu təlimatda dövlət sektorunun bulud texnologiyalarının növünün seçimində onlara köməklik etmək üçün təhlükəsizlik faktorları müəyyən etmişdir. Bundan əlavə ENISA 2013-cü ildə dərc etdiyi sənəddə [5] Üzv Dövlətlərdə buludların dövlət sektorunda tətbiqinin mövcud vəziyyətini əks etdirən təlimat da hazırlamışdır. Bu sənədin məqsədi Üzv Dövlətlərin milli bulud

strategiyasının icra səviyyəsini qiymətləndirmək, mövcud maneələri müəyyən etmək, bu maneələri aradan qaldırmaq üçün təkliflər formalaşdırmaqdır.

V. AVROPA ÖLKƏLƏRİNDƏ BULUD TEXNOLOGİYALARININ E-DÖVLƏT PLATFORMASINA TƏTBİQİNİN VƏZİYYƏTİ

Bulud texnologiyalarının e-dövlət platformasına tətbiqi artıq reallığa çevrilmişdir. Bir çox ölkələr, xüsusən əksər Avropa ölkələri artıq bulud texnologiyalarını dövlət sektoruna tətbiq etmiş, bəziləri isə bu prosesi həyata keçirməyi planlaşdırır. Milli bulud strategiyasının, dövlət buludunun yaradılması layihələrinin olub-olmaması və s. kimi meyarlara görə AB-nə daxil ölkələrin dövlət buludunun tətbiq səviyyəsini göstərən klassifikasiyası aparılmışdır [5].

Avstriya

Avstriya hələ də bulud texnologiyalarını dövlət sektoruna tətbiq etməmişdir. Lakin Avstriyanın e-dövlət üçün Rəqəmsal Avstriya Platforması agentliyi 2012-ci ildə bulud texnologiyalarının dövlət sektorunda tətbiqi məsələlərini əhatə edən memorandum imzalamışdır. Bu memorandumda əsasən bulud texnologiyalarının dövlət sektoruna tətbiqinin hüquqi, təşkilati, iqtisadi və texniki aspektləri, riskləri şərh olunur. Bu sənədə görə Avstriya e-dövlət platformasında gələcəkdə xüsusi, ictimai və ya ümumi bulud modellərindən istifadə etməyi planlaşdırır. Bundan başqa onlar bütün xidmət modellərinin də istifadəsinə fərq qoymur.

Avstriya bulud texnologiyalarının dövlət sektoruna tətbiqinə maneə olan əsas faktorlar sırasına təhlükəsizliyi, verilənlərin mühafizəsini, provayderə bağlılığı, alıntı risklərini (digər texnologiyalara xas olan risklər) aid edir.

Danimarka

Danimarkanın Yerli Özüniidarəetmə Orqanı (Local Government Denmark) bulud texnologiyalarının dövlət sektoruna tətbiqinə 2009-cu ildən başlamışdır. KPMC [10] təşkilatının statistik araşdırmasına görə Danimarka bulud texnologiyalarının dövlət sektoruna tətbiqinə görə qabaqcıl mövqedədir. Məsələn, 2011-ci ildə Danimarka bələdiyyəsi öz məktəb sistemlərində “Google Apps Services” xidmətindən e-poçt vasitəsi kimi istifadə etməyi planlaşdırmışdı. Bundan əlavə, Danimarka bələdiyyəsinin satış idarələri satış xidmətlərini 2011-ci ildən buludların üzərinə köçürmüşdü. Eyni zamanda, Danimarka təhlükəsizlik və gizliliklə bağlı problemlərlə ciddi mübarizə aparır. Bu məqsədlə Danimarkanın Məlumatların Qorunması Agentliyi Microsoft şirkətinin Office 3652 adlı bulud xidmətinə Avropa Birliyinin və Danimarkanın qanunvericiliyinə uyğunlaşdırılması barədə mühakimə irəli sürmüşdür. Bundan əlavə www.cloud.dk xidməti istifadəçilərə Danimarkanın məlumatlarla bağlı qanunvericiliyi ilə tam uzlaşan bulud xidmətləri təqdim edir.

Finlandiya

Finlandiyanın dövlət sektorunda bulud texnologiyalarının tətbiqi ilə bağlı hər hansı bir strategiyası yoxdur. Dövlət yalnız İKT xidmətlərinin mərkəzləşdirilməsi üçün şərh xarakterli tədqiqatların aparılmasına start vermişdir və bu tədqiqatlarda bulud texnologiyalarının başlıca rol oynayacağı iddia edilir.

Bulud texnologiyaları Finlandiyanın “Productive and Innovative Finland – Digital agenda for the years 2011-2020” adlı sənədində yer almışdır [11].

Fransa

Fransada G-Cloud (Governmental Cloud) adlı bulud xidməti fəaliyyət göstərir. Fransa bu layihənin hazırlanmasına 2011-ci ildən başlamışdır. G-Cloud dövlət üçün nəzərdə tutulan IaaS platformasıdır və “Orange” və “Thales” adlı iki şirkət tərəfindən reallaşdırılmışdır. Fransada milli G-Cloud platformasının yaradılmasında məqsəd qanunvericilik məsələləri ilə bağlıdır. Xüsusi ilə Fransa üçün yaradılan bulud bu ölkənin məlumatların qorunması və təhlükəsizliyi sahəsindəki milli qanunvericilik aktlarına tam cavab verir.

Almaniya

Bulud texnologiyaları Almaniya Federal Hökumətinin İKT strategiyasının əsas özlərindən biridir. Bu strategiya 2010-cu ildə Federal İqtisadiyyat və Texnologiyalar Nazirliyi tərəfindən qəbul olunmuşdur, məqsədi 2015-ci ilədək Almaniya rəqəmsal gələcək formalaşdırmaqdır. Bulud texnologiyaları baxımından bu strategiyanın məqsədi ölkədə bulud xidmətlərinin yaradılmasına təkan verməkdir. Xüsusilə kiçik və orta müəssisələr və dövlət sektoru bulud texnologiyalarının imkanlarından mümkün qədər sürətlə yararlanmalıdırlar.

Bundan əlavə 2012-2014-cü illəri əhatə edən goBerlin layihəsi, əsas 2010-cü ildə qoyulan “Trust Cloud” və “Cloud Action Programme” Almaniya bulud texnologiyalarının dövlət sektoruna tətbiqinə böyük diqqət ayrıldığını bir daha sübut edir.

Bulud texnologiyalarının tətbiqinə maneə olan bir sıra problemlərin (məlumatların təhlükəsizliyi, keyfiyyətə zəmanət, inteqrasiyanın asanlıığı, açıq standartlar və s.) həlli məsələləri Almaniyanın “Bulud Texnologiyalarının Fəaliyyət Proqramı”nda hədəfə alınmışdır.

Moldova

2011-ci ildə Moldova Dövləti dövlət platformasından bulud texnologiyaları vasitəsilə istifadə olunmasını tələb kimi qarşıya qoyan “İdarəetmənin Texnoloji İnkişafı üçün Strateji Proqram” qəbul etmişdir. 2012-ci ildə Baş Nazirin qərarı ilə “İlk Bulud Siyasəti” qəbul olunmuşdur. Bu proqrama görə bütün nazirliklər və dövlət orqanları vətəndaşlara, müəssisələrə və başqa dövlət orqanlarına e-xidmətləri MCloud platforması vasitəsilə təqdim etməlidir. Dövlət Bulud Platformasının (MCloud) ilk mərhələsi 2013-cü ilin fevral ayında işə salınmışdır.

Türkiyə

Türkiyədə heç bir milli bulud strategiyası qəbul olunmamışdır. Lakin burada bulud texnologiyaları əsasında verilən mərkəzlərinin konsolidə edilməsi strategiyası fəaliyyət göstərir.

Vətəndaşlara e-dövlət xidmətləri *Turksat* kommunikasiya provayderi vasitəsilə təqdim edilir.

Azərbaycan

Azərbaycan Respublikasında da dövlət qurumlarının elektron xidmətlərini əldə etmək üçün bulud mühitindən istifadə edilməsi planlaşdırılır. Belə ki, “Azərbaycan 2020: gələcəyə baxış” İnkişaf Konsepsiyasında bulud texnologiyaları e-dövlət mühitində elektron resursların etibarlı saxlanması və onlara asan çıxışın təmin olunması texnologiyası kimi qiymətləndirilir.

VI. BULUD TEXNOLOGİYALARININ E-DÖVLƏT PLATFORMASINDA İSTİFADƏSİNİN PROBLEMLƏRİ

Bulud texnologiyalarının dövlət sektoruna tətbiqinə maneə törədən əsas problemlər aşağıdakılardır [6, 12, 13]

- Təhlükəsizlik (Security). Şəbəkənin, tətbiqlərin və məlumatların təhlükəsizliyinin təmin olunmasına zəmanət.
- Verilənlərin qorunması və uyğunluq (Data protection and compliance). Verilənlərin qorunması üzrə qanunvericilik aktlarına uyğunluğun təmin edilməsi.
- İnteroperabellik və verilənlərin mobilliyi (Interoperability and data portability). Standartlaşdırılmış xidmətlərin və interfeyslərin yaradılması.
- İdentifikasiyanın və girişin idarə edilməsi (Identity and access management). Dayanıqlı identifikasiya və autentifikasiya mexanizmlərinin yaradılması.
- Audit (Auditing). Müfəssəl audit imkanlarının olması.

VII. NƏTİCƏ

Bulud texnologiyalarının e-Dövlət mühitinə tətbiqi xərclərə əhəmiyyətli dərəcədə qənaət etməyə, e-idarəçilikdə yüksək səmərəlilik əldə etməyə böyük şərait yarada bilər. Araşdırmalar göstərir ki, məlumatların mühafizəsi, açıq standartların işlənməsi, interoperabelliğin təmin edilməsi sahəsində və hüquq müstəvisində mövcud problemlər bulud texnologiyalarının dövlət sektoruna tətbiqini ləngidir.

Xüsusən dünya ölkələri bulud texnologiyalarının dövlət sektoruna tətbiqini sürətləndirmək üçün özlərinin təhlükəsizlik və gizlilik sahəsindəki qanunvericilik aktlarını vahid prinsiplərə uyğunlaşdırmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

- [1] A Digital Agenda for Europe. Communication from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions, European Commission, 2010, 41 p.
- [2] Priorities for Research on Current and Emerging Network Technologies, ENISA, 2010, 93 p.
- [3] SP 800-145. The NIST Definition of Cloud Computing. National Institute of Standards and Technology Special Publication, 2011, 7 p.
- [4] R.M. Əliquliyev, F.C. Abdullayeva, “Bulud texnologiyalarının təhlükəsizlik problemlərinin tədqiqi və analizi,” İnformasiya Texnologiyaları Problemləri, 2013, no.1, s. 3–14.
- [5] Good Practice Guide for securely deploying Governmental Clouds, ENISA, 2013, 39 p.
- [6] B. Zwattendorfer, K. Stranacher, A. Tauber, P. Reichstädter, “Cloud computing in E-Government across Europe A Comparison,” Technology-enabled innovation for democracy, government and governance, Lecture notes in computer science, vol. 8061, 2013, pp 181-195.
- [7] D. Zissis, D. Lekkas, “Securing e-Government and e-Voting with an open cloud computing architecture,” Government Information Quarterly, vol. 28, issue 2, 2011, pp. 239–251.
- [8] A. Bhisikar, “G-Cloud: New Paradigm Shift for Online Public Services,” International Journal of Computer Applications, vol. 22, no 8, 2011, pp. 24–29.
- [9] Security & Resilience in Governmental Clouds, ENISA, 2011, 146 p.
- [10] KPMG. 2012. Exploring the Cloud: A Global Study of Governments’ Adoption of Cloud, 2012, 48 p.
- [11] Productive and inventive Finland: Digital Agenda for 2011–2020, 2011, 27 p.
- [12] R.M. Alguliyev, F.C. Abdullayeva, “Identity management based security architecture of cloud computing on multi-agent systems,” Proc. of the IEEE 3-rd International Conference on Innovative Computing Technology (INTECH), 2013, pp. 123–126.
- [13] R. Alguliyev, F. Abdullayeva, “Development of risk factor management method for federation of clouds,” Proc. of the IEEE 3-rd International Conference on connected vehicles and expo (ICCVE), 2014, on the eve of publication.