

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNİVERSİTETİ

YÜKSƏK TƏHSİL İNSTİTUTU

**Sevinc Seyidova Cəlal qızı, Nabat Fərzəliyeva Seyfəl qızı, Nurlan Vəliyev Bəhlul oğlu,
Nigar İbrahimli Rəşad qızı**

Bulud hesablamaları ilə əlaqəli müxtəlif modellərin və konsepsiyaların təhlili mövzusunda

MAGİSTRİK DİSSERTASIYASI

060509-Kompüter elmləri

Kompüterli modelləşdirmə

Elmi rəhbər: r.e.d., professor Yaqub Şərifov Əmiyar oğlu

BAKİ–2024

AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNIVERSİTETİ
YÜKSƏK TƏHSİL İNSTİTUTU

MAGİSTRANTIN ANDI

Bulud hesablamaları ilə əlaqələri müxtəlif modellərin və konsepsiyaların təhlili mövzusunda təqdim etdiyimiz magistrlik dissertasiyasını elmi əxlaq normalarına və istinad qaydalarına tam riayət etməklə və istifadə etdiyim bütün mənbələri ədəbiyyat siyahısında əks etdirməklə yazdığımı and içirik və magistrlik dissertasiyasının AzTU Kitabxana İnformasiya Mərkəzində saxlanması, həmin mərkəz tərəfindən AzTU Rəqəmsal Repozitoriyasına daxil edilərək repozitoriyanın veb saytında yerləşdirilməsinə icazə veririk.

Nabat Fərzəliyeva _____
(imza)

Sevinc Seyidova _____
(imza)

Nurlan Vəliyev _____
(imza)

Nigar İbrahimli _____
(imza)

Tarix

Mündəricat

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| GİRİŞ | 4 |
| I FƏSİL. BULUD HESABLAMALARININ MAHİYYƏTİ | 8 |
| 1.1. Müasir hesablamalarda əhəmiyyəti və aktuallığı (Nabat Fərzəliyeva Seyfəl) | 8 |
| 1.2. Bulud hesablama modellərinin iş prinsipi (Sevinc Seyidova Cəlal)..... | 13 |
| 1.3. Bulud hesablama modelləri (Nurlan Vəliyev Bəhlul, Nigar İbrahimli Rəşad)..... | 37 |
| II FƏSİL: BULUD HESABLAMA KONSEPSİYALARININ TƏHLİLİ | 48 |
| 2.1. Bulud texnologiyalarına edilən potensial hücumlar və təhlükəsizlik tədbirləri (Nabat Fərzəliyeva Seyfəl) | 48 |
| 2.2. Təhlükəsizlik tədbirlərinin strategiyaları və beynəlxalq standartlaşdırma (Nabat Fərzəliyeva Seyfəl) | 53 |
| 2.3. Bulud texnologiyasının performansının qiymətləndirilməsi (Nurlan Vəliyev Bəhlul)..... | 56 |
| III FƏSİL: MALİYYƏ MƏSƏLƏLƏRİ VƏ GƏLƏCƏK TENDENSİYALAR | 60 |
| 3.1. Bulud texnologiyalarında maliyyə məsələlərinin həlli və nümunələri (Sevinc Seyidova Cəlal) | 60 |
| 3.2. Bulud texnologiyalarında biznes məntiqinin dəyərləndirilməsi və qiymətləndirilməsi (Sevinc Seyidova Cəlal)..... | 64 |
| 3.3. Texnologiyanın inkişafına doğru yüksələn tendensiyası (Nigar İbrahimli Rəşad)..... | 69 |
| NƏTİCƏ | 73 |
| İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYAT | 74 |

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı. Bulud hesablama ilə əlaqəli müxtəlif model və konsepsiyaların təhlili bir neçə əsas amilə görə müasir texnoloji mənzərədə çox aktualdır. Birincisi, təşkilatlara IT resurslarını optimallaşdırmaq, miqyaslılığı artırmaq və xərcləri azaltmaq üçün bulud xidmətlərinin müxtəlif modellərini — IaaS, PaaS və SaaS kimi başa düşməyə və istifadə etməyə imkan verir. İkincisi, hərtərəfli təhlil, xüsusi iş ehtiyaclarına və tənzimləmə tələblərinə cavab verən bulud xidmətlərinin uyğun yerləşdirmə modellərini qiymətləndirməyə və tətbiq etməyə kömək edir. Bulud texnologiyası daim inkişaf etdikcə, serversiz hesablama, qabaqcıl texnologiya və süni intellekt inteqrasiyası kimi son inkişafı daim məlumatlandırmaq şirkətlərə rəqabət üstünlüklərini qorumağa və yenilik etməyə imkan verir.

Tədqiqat işinin əsas məqsəd və vəzifələri. Tədqiqatın əsas məqsədi bu texnologiyaların və həllərin tətbiqi, tətbiq sahələri, problemlər və inkişaf barəsində daha dərin və sisteməlik bir anlayışa nail olmaqdır. Vəzifələri:

1. Əsas modellərin və konsepsiyaların müqayisəsi
2. İnfrastruktur və texnologiya təhlili
3. İş modellərinin təhlili
4. Təlimat və idarəetmə
5. Bulud hesablamalarının ən son inkişafını izləmə

Tədqiqatın predmeti və obyektı. Tədqiqatın predmeti dedikdə geniş perspektivdə bulud hesablama həllərinin, modellərinin arxitekturasını detallı və sisteməlik bir şəkildə təhlil edəcək, bu modellərlə əlaqəli innovativ texnologiyaların və tətbiqlərin müstəqil tədqiqini özündə əks etdirəcək bir format nəzərdə tutulur. Proqram vasitələri, data mərkəzləri, müəyyən data senterlərdə yerləşən server qurğularını, proqram təminatı olaraq işə bulud hesablama həlləri təklif edən şirkətlər məsələn, Amazon, Microsoft Oracle kimi şirkətlər tədqiqat obyektı sayılır.

Tədqiqat metodları. Məqsəd və vəzifələrin nail olunması üçün müxtəlif araşdırma metodları və texnikalarını əhatə edir, tapşırıqların, bir-birini tamamlayan

nəzəriyyələrin bütövlüyünü və etibarlılığını yoxlamaq üçün ümumiləşdirmə, müqayisə, konkretləşdirmə, təhlil, analiz-sintez və digər üsullardan istifadə edilmişdir.

Tədqiqatın elmi yeniliyi. Bulud serverləri fiziki serverlərdən fərqli olaraq yeni optimal paylama yanaşması təklif edir.

Tədqiqatın analizi, serversiz hesablama və periferik hesablama kimi bulud arxitekturasındakı son inkişafı birləşdirir və ənənəvi bulud paradigmlərinə təsirlərini vurğulayır. Bulud hesablamasının süni intellekt, maşın öyrənməsi və əşyaların interneti kimi yeni texnologiyalarla yaxınlaşmasına baxır və bu inteqrasiyaların hesablama səmərəliliyini necə artırma biləcəyinə və daha ağıllı tətbiqlər yarada biləcəyinə dair yeni perspektivlər təklif edir. Təhlil, kiber təhdidlərə uyğunlaşdırılmış müasir təhlükəsizlik sistemləri və uyğunluq strategiyalarını əhatə edir. Müxtəlif bulud modellərinin iqtisadi və ekoloji təsirlərini qiymətləndirərək, bu tədqiqat davamlı bulud təcrübələri və xərclərin optimallaşdırılması üsulları haqqında yeni fikirlər verir.

Nəticələrin elmi-praktik əhəmiyyəti. Bulud hesablamasının elmi əhəmiyyəti onların hesablama nəzəriyyəsinə, təhlükəsizliyin artırılmasına və yeni kompüter paradigmlərinin inkişafına verdiyi töhfədir. Təcrübədə bulud hesablama iqtisadi səmərəlilik, iş çevikliyi, qlobal əməkdaşlıq, fəlakətin bərpası və davamlılıq baxımından əhəmiyyətli üstünlüklər verir. Bu nəticələr bulud hesablamasının həm elmi tədqiqatlara, həm də praktik tətbiqlərə transformativ təsirini vurğulayır, müxtəlif sektorlarda yenilik və səmərəliliyi artırır.

Mövzunun işlənmə dərəcəsi. Bulud hesablamaları mövzusu, informasiya texnologiyalarının inkişafında ən əhəmiyyətli və dinamik sahələrdən biridir. Bu mövzu, informasiya texnologiyalarının infrastrukturlarını, platformalarını və proqram təminatını yenidən təyin edən və dəyişdirən bir çox konsepsiyalar və modellərlə bağlı bir sıra məsələləri özündə əhatə edir.

Ədədli və kvalitatif metodlarla verilənlərin toplanması planlaşdırılmalıdır. Bu, anketlər, müsahibələr, sürücü nəzarəti tətbiqləri və müxtəlif modellərə aid rəqəmlər kimi dəyişik mənbələrdən istifadə daxildir. İngilis və Türk ədəbiyyatlarına istinad olunmuşdur. Əldə

edilmiş verilənlərə əsaslanan təfərrüatlı bir təhlil aparılmışdır. Bu, müxtəlif modellər və konsepsiyaların təcrübi tətbiqlərini, effektivliklərini və əlaqələrini öyrənməyə kömək edəcəkdir.

Tədqiqatın mövzusu. Bulud hesablamaları ilə əlaqəli müxtəlif modellər və konsepsiyalar, informasiya texnologiyaları sahəsində tətbiq olunan və bulud mühitində resursların idarə edilməsini təmin edən strukturlardır.

İşin nəzəri və praktiki əhəmiyyəti. Onlar biznes əməliyyatlarının, texnoloji inkişafın və sosial tərəqqinin müxtəlif aspektlərinə birbaşa təsir göstərir. Həssas məlumatları kiber təhdidlərdən və uyğunluqdan qorumaq üçün tələb olunan etibarlı təhlükəsizlik tədbirləri və uyğunluq strategiyalarının tətbiqi ilə bağlı vacib məlumatlar verir. Tədqiqat bulud məlumat mərkəzlərinin ətraf mühitə təsirini öyrənmək və enerjiyə qənaət edən və ekoloji cəhətdən təmiz bulud həllərini təbliğ etməklə davamlı təcrübələrin tətbiqinə kömək edir. Bulud hesablama tədqiqatları şirkətlərə getdikcə rəqəmsal dünyada yenilik etməyə, təhlükəsizliyi təmin etməyə və fəaliyyətlərini optimallaşdırmağa imkan verən praktik biliklər və strateji çərçivələr təqdim edir.

Tədqiqatın resurs bazası. Bu işdə Azərbaycan, İngilis və Türk dillərində olan mənbələrdən istifadə etdik.

Dissertasiya işinin həcmi. Qarşıya qoyulmuş vəzifələrdən asılı olaraq müəyyən edilmişdir. Dissertasiya işi girişdən, üç fəsildən, nəticə və istifadə edilmiş ədəbiyyatdan ibarətdir. Giriş hissədə mövzunun aktuallığı, tədqiqatın məqsəd və vəzifələri, onun obyekt və predmeti müəyyənləşdirilmiş, işin nəzəri və praktiki əhəmiyyəti barədə məlumat verilmişdir. Birinci fəsildə bulud hesablamalarının mahiyyətinə, iş prinsiplərinə və müxtəlif modellərə diqqət yetirən bir neçə vacib məsələni əhatə edir. Bulud hesablamasının əsas prinsiplərinə resursların birləşdirilməsi, tələb üzrə özünəxidmət, geniş şəbəkəyə çıxış, sürətli adaptasiya və ölçülə bilən xidmət daxildir. Bulud hesablama modelləri: Xidmət modelləri kimi IaaS, PaaS, SaaS, Yerləşdirmə modelləri kimi ictimai bulud, şəxsi bulud, hibrid bulud, multi-buludluq modelləridir. Bu sahələrin hər biri bulud hesablamasının müxtəlif aspektlərinə toxunur,

bulud texnologiyasının necə işlədiyini və onlardan necə səmərəli istifadə oluna biləcəyini hərtərəfli başa düşür. İkinci fəsildə bulud hesablamasının potensial hücumları-məlumatların pozulması, "Xidmətdən imtina" (DoS) tipli hücumlar, "Ortada adam" tipli hücumlar (MitM), hesabın ələ keçirilməsi, daxili təhdidlər, zərərli proqramın tətbiqi ilə əlaqəli mövzulara baxılır. Bulud hesablamasında təhlükəsizlik tədbirləri: şifrələmə, girişə nəzarət, müntəzəm yoxlamalar və uyğunluq, müdaxilənin aşkarlanması və qarşısının alınması sistemləridir. Təhlükəsizlik tədbirlərinin strategiyaları və beynəlxalq standartlaşdırma haqqında məlumatlar verilir. Bulud texnologiyasının performansı qiymətləndirilir. Bu potensial hücumları aradan qaldıraraq, möhkəm təhlükəsizlik tədbirləri tətbiq edərək və performansı davamlı olaraq qiymətləndirərək təşkilatlar bulud hesablamasından səmərəli istifadə edə, eyni zamanda təhlükəsizliyini qoruya və işlərini optimallaşdırma bilirlər. Üçüncü fəsildə bulud texnologiyası ilə əlaqəli maliyyə problemlərinə xərclərin idarə edilməsi, büdcə, miqyaslılıq və resurs istifadəsinin optimallaşdırılması da daxil olmaqla müxtəlif amillər səbəb ola bilər. Bu fəsildə ümumi maliyyə problemləri, həmçinin mümkün həll yolları və nümunələr haqqında araşdırılma edilmişdir. Qabaqcıl hesablama, süni intellekt inteqrasiyası, serversiz hesablama, hibrid və çox bulud strategiyaları və davamlılıq söyləri kimi gələcək tendensiyalar bulud mənzərəsini daha da dəyişəcək, eyni zamanda xərcləri optimallaşdırarkən və resursların idarə edilməsini yaxşılaşdırarkən yenilik və səmərəliliyi artıracaq. Bulud hesablamasının gələcəyinə təsir edə biləcək yeni tendensiyalar da nəzərdən keçirilir və bu tendensiyaların həm texnoloji, həm də maliyyə strategiyalarına necə təsir edəcəyi vurğulanır. Bulud xidmətlərinin yeniliyini və səmərəliliyini artıracaq, təşkilatlara dəyişən texnoloji mənzərəyə strateji təlim və uyğunlaşma təmin edəcək gələcək tendensiyaları da müəyyənləşdirir. Texnologiya inkişaf etməyə davam etdikcə, bulud hesablamalarının hesablama və rəqəmsal transformasiyanın gələcəyinin formalaşmasında daha da əhəmiyyətli rol oynayacağı gözlənilir.

I FƏSİL. BULUD HESABLAMALARININ MAHİYYƏTİ

1.1. Müasir hesablamalarda əhəmiyyəti və aktuallığı

Bulud hesablama hesablama texnologiyası sahəsində irəliləyişi təmsil edir. Bulud hesablama həm internet üzərindən xidmətlər kimi təqdim edilən proqramlara, həm də bu xidmətləri təmin edən məlumat mərkəzlərindəki aparat və sistem proqram təminatına aiddir. Bulud hesablama məlumatların saxlanması, əldə edilməsi və emal edilməsi üsulumuzda inqilab edən bir paradıqmadır. Əsas etibarilə bulud hesablamaları internet üzərindən müxtəlif hesablama xidmətlərinin çatdırılmasını, istifadəçilərə yerli infrastruktura və ya idarəetməyə ehtiyac olmadan yaddaş, emal gücü və tələb olunan tətbiqlər kimi resurslara çıxışı təmin edir. (Bhowmik Sandeep, 2017)

Bulud hesablamalarının köklərini əsas kompüterlərin ilk dəfə yaradıldığı 1960-cı illərdə görmək olar. Bu müddət ərzində birdən çox istifadəçiyə eyni vaxtda bir kompüterə daxil olmaq imkanı verən vaxt mübadiləsi konsepsiyası meydana çıxdı. 1980 və 1990-cı illərdə virtuallaşdırma texnologiyasında əhəmiyyətli irəliləyişlər baş verdi. Bundan əlavə, bu müddət ərzində internetin yayılması hesablama resurslarına uzaqdan daxil olmaq üçün lazım olan infrastrukturu təmin edərək bulud hesablama modelinə yol açdı. 2000-ci illərin əvvəllərində Amazon və Salesforce kimi şirkətlər kommunal hesablama xidmətləri təklif etməyə başladılar ki, bu da müştərilərə internet üzərindən hesablama resurslarına ödənişli əsaslarla daxil olmaq imkanı verir. Bu erkən bulud hesablama xidmətləri bulud əsaslı infrastrukturun mümkünlüyünü və miqyasını nümayiş etdirərək müasir bulud hesablama sənayesinin əsasını qoymuşdur. Təxminən 2000-ci illərin ortalarında Amazon Web Services (AWS) istifadəçilərə virtual serverləri istəyə görə icarəyə götürməyə imkan verən Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) təqdim etdi. (Simply Easy Learning) Son on ildə bulud hesablamaları getdikcə daha geniş yayılmışdır, bütün sənaye təşkilatları məlumatların saxlanması, analitika, maşın öyrənməsi və IoT daxil olmaqla geniş istifadə halları üçün bulud əsaslı həllər qəbul edirlər. Bulud hesablama bazarı bulud texnologiyalarında davamlı innovasiya və

irəliləyişlərlə yanaşı, Microsoft Azure və Google Cloud Platform kimi yeni platformaların da meydana çıxdığını gördü.

Müasir şəraitdə bulud hesablamaya bir neçə əsas amillərə görə böyük əhəmiyyət kəsb edir və aktualdır. Bulud hesablamasının əsas aspektlərindən biri onun miqyaslılığı və innovasiyasıdır ki, bu da müasir hesablamalarda bulud hesablamalarının əhəmiyyətini tamamlayır. Bulud, dəyişən iş yüklərini və istifadəçi tələblərini yerinə yetirmək üçün bizneslərə öz resurslarını dinamik şəkildə artırmağa və ya azaltmağa imkan verən faktiki olaraq qeyri-məhdud genişlənmə təmin edir. Bundan əlavə, bulud hesablamaları süni intellekt, maşın öyrənməsi, böyük verilənlərin analitikası və IoT kimi qabaqcıl texnologiyalara çıxış imkanı, təşkilatlara bazarda yeniliklər etmək və fərqlənmək imkanı verir. (Bhowmik Sandeep, 2017)

Buludda yerləşdirilən məlumat və proqramlarla istifadəçilər onlara internet bağlantısı olan hər yerdən və istənilən cihazdan daxil ola bilərlər. Bu, uzaqdan işləməyə imkan verir, coğrafi cəhətdən səpələnmiş komandalar arasında əməkdaşlığı asanlaşdırır və məhsuldarlığı artırır. İstər sənədlərin paylaşılması, istər real vaxt rejimində layihələrdə əməkdaşlıq, istərsə də virtual görüşlərin keçirilməsi, bulud problemsiz rabitə və əməkdaşlığa kömək edir.

Bulud hesablamasının növbəti xüsusiyyəti onun çevikliyidir. Bulud hesablamaları bizneslərə resursları sürətlə yerləşdirməyə və tələbat əsasında onları böyütməyə və ya azaltmağa imkan verir. Bu çeviklik təşkilatlara dəyişən bazar şərtlərinə, müştəri ehtiyaclarına və texnoloji irəliləyişlərə tez reaksiya verməyə imkan verir. İstər yeni virtual serverlərin yaradılması, istər əlavə yaddaşın yaradılması, istərsə də mürəkkəb proqram proqramlarının yerləşdirilməsi üçün lazımi infrastruktur və alətləri təmin edir.

Bundan əlavə, bulud hesablamaları süni intellekt, maşın öyrənməsi, böyük verilənlərin analitikası və Əşyaların İnterneti (IoT) kimi qabaqcıl texnologiyalara çıxış təmin etməklə innovasiyalara imkan yaradır. (Bhowmik Sandeep, 2017) Bu texnologiyalar bulud əsaslı tətbiqlərə və xidmətlərə problemsiz şəkildə inteqrasiya oluna bilər, təşkilatlara yeni məhsullar inkişaf etdirmək, prosesləri optimallaşdırmaq və

məlumatlarından qiymətli fikirlər əldə etmək imkanı verir.

Ümumiyyətlə, bulud hesablaşma təhlili təşkilatlara bulud texnologiyalarından maksimum yararlanmağa kömək etməklə yanaşı, potensial riskləri və problemləri azaltmağa kömək etməkdə mühüm rol oynayır. Yekun olaraq qeyd edək ki, bulud hesablaşmaları çevikliyi, qənaətcilliyi, əlçatanlığı, təhlükəsizliyi, miqyası və innovasiya imkanlarına görə müasir hesablaşmalarda əvəzolunmazdır. Texnologiya təkamül etməyə davam etdikcə və müəssisələr getdikcə rəqəmsal həllərə etibar etdikcə, bulud iqtisadiyyatı irəli aparacaq rəqəmsal infrastrukturun təməl elementi olaraq qalacaq.

Bulud serverlərində optimal məlumatların idarə edilməsi və strukturlaşdırılması təşkilatların bulud hesablaşmasının faydalarını maksimum dərəcədə artırmaq, eyni zamanda səmərəliliyi, təhlükəsizliyi, miqyaslılığı və qənaətcilliyi təmin etmək üçün vacibdir. (Huth Alexa, Cebula James, 2011)

Bulud serverlərində optimal məlumat idarəetməsi:

Verilənlərin həyat dövrünün idarə edilməsi: Verilənlərin qəbulu, saxlanması, işlənməsi, təhlili, arxivləşdirilməsi və silinməsinə əhatə edən hərtərəfli məlumatların həyat dövrü idarəetmə strategiyasını həyata keçirir. Normativ tələblərə, biznes ehtiyaclarına və məlumatdan istifadə nümunələrinə əsaslanaraq məlumatların saxlanması, müddətinin başa çatması və arxivləşdirilməsi üçün siyasət və prosedurlarını müəyyənləşdirir.

Məlumatların yenilənməsi və bərpası: Məlumat itkisindən qorunmaq və işin davamlılığını təmin etmək üçün etibarlı məlumat ehtiyat nüsxəsi və fəlakət bərpa mexanizmləri yaradır.

Məlumatların şifrələnməsi və girişə nəzarət: Həssas məlumatları icazəsiz giriş və pozuntulardan qorumaq üçün həm tranzit, həm də istirahətdə olan məlumatları şifrələmək lazımdır. İstifadəçi rolları və imtiyazları əsasında verilənlərə girişi məhdudlaşdırmaq üçün güclü giriş nəzarətlərini, autentifikasiya mexanizmlərini və rol əsaslı icazələri tətbiq edilir.

Məlumatların sıxılması və saxlanması üçün optimallaşdırılması: Saxlama xərclərini

azaltmaq və məlumat ötürmə sürətlərini optimallaşdırmaq üçün məlumatların sıxılma üsullarından istifadə edilməlidir. Saxlama xərclərini minimuma endirmək və performansını yaxşılaşdırmaq üçün daxili sıxılma və təkmilləşdirmə xüsusiyyətləri ilə buludda yerli saxlama xidmətlərindən istifadə edilir.

Məlumatların idarə edilməsi və uyğunluq: Hüquqi qaydalara uyğun olaraq məlumatların istifadəsini, saxlanmasını və əldə edilməsini tənzimləmək üçün məlumat sahibliyi, girişə nəzarət, məlumatların təsnifatı və audit mexanizmlərini müəyyənləşdirilmişdir.

Məlumatların monitorinqi və analitikası: Real vaxt rejimində məlumatların istifadəsini, performans göstəricilərini və təhlükəsizlik hadisələrini izləmək üçün hərtərəfli monitorinq və analitik alətləri tətbiq edilmişdir. Məlumata giriş nümunələri, resurs istifadəsi və potensial təhlükəsizlik təhdidləri haqqında anlayışlar əldə etmək üçün bulud monitorinqi xidmətlərindən, idarəetmə həllərindən və məlumat analitika platformalarından istifadə edilmişdir.

Bulud serverlərində optimal məlumat strukturu:

Verilənlər bazasının seçimi: Tətbiqlərinizin və iş yüklərini xüsusi tələblərinə əsasən müvafiq verilənlər bazası idarəetmə sistemi (DBMS) seçilir. Əlaqəli verilənlər bazaları (məsələn, MySQL, PostgreSQL), NoSQL verilənlər bazaları (məsələn, MongoDB, Cassandra) və ya yaddaşdaxili verilənlər bazaları (məsələn, Redis, Memcached) arasında seçim edərkən məlumat həcmi, strukturu, giriş nümunələri və miqyaslılıq kimi amillər nəzərə alınmalıdır.

Məlumatların modelləşdirilməsi: Verilənlərinizin strukturunu və əlaqələrini ən yaxşı şəkildə təmsil edən uyğun məlumat modelini müəyyənləşdirilir. Bu, məlumatların xarakterindən və tələblərindən asılı olaraq, əlaqə məlumat modelləri (cədvəllər, sətirlər, sütunlar), sənəd məlumat modelləri (JSON, XML), qrafik məlumat modelləri (qovşaqlar, kənarlar) və ya açar-dəyər məlumat modellərini missal göstərmək olar.

İndeksləşdirmə və sorğunun optimizasiyası: Məlumat axtarışı performansını və səmərəliliyini artırmaq üçün indeksləri tərtib etmək və sorğuları optimallaşdırmaq,

gecikməni minimuma endirmək və verilənlər bazası sorğularının cavab vermə qabiliyyətini artırmaq üçün indeksləşdirmə mexanizmlərindən, sorğuların optimallaşdırılması üsullarından və keşləmə strategiyalarından istifadə etmək lazımdır.

Məlumatların bölünməsi və parçalanması: Verilənləri birdən çox server və ya saxlama sistemləri arasında yaymaq üçün daha kiçik alt qruplara və ya hissələrə bölmək nəzərdə tutulur. Bu, məlumat dəstlərinin ölçüsünü azaltmaqla və paylanmış resurslar arasında iş yükünü yaymaqla miqyaslılığı, performansını və xəyata dözümlülüyünü yaxşılaşdırmağa kömək edir.

Normallaşdırma və denormalizasiya: Xüsusilə əlaqəli verilənlər bazalarında artıqlığı aradan qaldırmaq və məlumatların bütövlüyünü qorumaq üçün məlumatlar normallaşdırılır. Bununla belə, qoşulmaların və məlumatların axtarışı əməliyyatlarının sayını azaltmaqla oxunan ağır iş yüklərində sorğu performansını yaxşılaşdırmaq üçün denormalizasiyanı nəzərdən keçirmək lazımdır.

Məlumatların replikasiyası və ardıcılığı: Yüksək əlçatanlığı, xəyata dözümlülüyü və məlumatların ardıcılığını təmin etmək üçün məlumatların təkrarlanması mexanizmləri tətbiq edilmişdir. Coğrafi cəhətdən səpələnmiş bulud serverlərində məlumatları təkrarlamaq və məlumatların davamlılığını və dayanıqlığını təmin etmək üçün sinxron və ya asinxron replikasiya üsullarından, çox regionlu yerləşdirmələrdən və paylanmış konsensus protokollarından istifadə edirik.

Bulud serverlərində optimal məlumatların idarə edilməsi və strukturlaşdırılması üçün bu təcrübələri qəbul etməklə, təşkilatlar məlumat aktivlərinin təhlükəsizliyini, bütövlüyünü və əlçatanlığını təmin edərkən bulud hesablamalarının miqyası, çevikliyi və səmərəliliyindən səmərəli istifadə edə bilirlər.

1.2. Bulud hesablama modellərinin iş prinsipi

Bulud hesablama "xidmət kimi" təqdim olunan hesablama infrastrukturunu, platforma, proqramlar və funksiyalar təklif edir. Bu xidmətlər əsas bulud hesablama modelləri hesab olunur və adlanır:

- İnfrastruktur xidmət
- Platforma xidməti
- Proqram təminatı

Bulud hesablamaları bu obyektlərin şəbəkə, internet vasitəsilə hesablama xidmətləri kimi istehlakçılara çatdırılmasından bəhs edir. İstehlakçılar üçün fayda ondan ibarətdir ki, onlar internet üzərindən bu imkanlardan istənilən vaxt, tələb olunduğu qədər, sərfəli qiymətə yararlanma bilərlər. Bu xidmətlərə daxil olmaq üçün onların sadəcə sadə və uyğun giriş cihazına (kompüter, noutbuk, planşet, mobil və s.) malik olması lazımdır. Bu sadə cihazlardan istifadə etməklə hər kəs faktiki istifadəyə görə ödəniş əsasında istənilən hesablama infrastrukturuna, platformasına və ya proqram təminatına daxil ola bilər.

Bu xidmətlər adətən müvafiq olaraq "IaaS", "PaaS" və "SaaS" adlanır. Birlikdə birləşdirilən bu üç xidmət modelinə ümumiyyətlə SPI (Service-Platform-Infrastructure) modeli deyilir. (Bhowmik Sandeep, 2017) Bulud təminatçıları bu xidmətləri bulud istifadəçiləri üçün təqdim edirlər.

PaaS səviyyəsi IaaS - ın üstündə, SaaS səviyyəsi isə PaaS-ın üstündədir. Bu çox səviyyəli arxitekturalarda daha yüksək səviyyəli xidmət əsas səviyyələrin təklif etdiyi imkanlara əsaslanır. (Bhowmik Sandeep, 2017)

IaaS. Xidməti infrastruktur istehlakçılara virtual resurslar və ya virtual komponentlər kimi tanınan virtuallaşdırılmış aparat (fiziki deyil, simulyasiya edilmiş proqram təminatı) resursları təqdim edir. Bu, istifadəçilərə virtual prosessor, yaddaş, şəbəkə resurslarından uzaqdan istifadə etməyə imkan verir. Bu virtual resurslar hər hansı bir hesablama sistemi (məsələn, virtual maşın və ya virtual şəbəkə) yaratmaq üçün fiziki (aparat) resurslar kimi istifadə edilə bilər. Bu səbəbdən IaaS-a xidmət (HaaS) kimi

avadanlıq da deyilir. IaaS bulud hesablamada modelinin ən aşağı səviyyəsidir.

İstehlakçılar bu virtual aparat resurslarına tələb əsasında və istənilən vaxt şəbəkənin istənilən yerindən daxil ola bilərlər. Bu virtual aparat komponentlərindən istifadə edərək kompüterlər yarada bilərlər və hətta bu sistemin üstünə əməliyyat sistemləri və digər proqramlar quraşdırıla bilərlər.

Amazon, Google, GoGrid, RackSpace kimi əsas kompüter təminatçıları IaaS xidmətləri göstərir. Hər hansı bir hesablamada sistemi yaratmaq üçün ayrı-ayrı resurs komponentləri təmin etməklə yanaşı, IaaS təchizatçıları adətən istehlakçılar üçün xüsusi virtual maşınlar təklif edirlər. Məsələn, populyar server mühitləri Amazon EC2 və Google Compute Engine-dir.

IaaS-ın əsas üstünlüklərindən bəziləri bunlardır:

- Virtual maşınlara inzibati giriş sayəsində hesablamada mənbələrinə tam nəzarət.
- Kompüter avadanlığının çevik və effektiv icarəsi. (Simply Easy Learning)

IaaS buludlarında tətbiqlər və iş yükləri arasında əlaqə saxlamaq mümkündür. Məsələn, ümumiyyətlə istehlakçıya məxsus server aparatında işləyən veb server, e-poçt server kimi şəbəkə tətbiqləri də IaaS buludundakı virtual maşınlardan işə salına bilərlər.

Aşağıda IaaS xidmət modelinin xüsusiyyətləri verilmişdir:

- Əvvəlcədən quraşdırılmış proqram təminatı ilə virtual maşınlar.
- Pəncərələr, Linux və Solaris kimi əməliyyat sistemləri ilə əvvəlcədən quraşdırılmış virtual maşınlar.
- Tələb olunan resursların mövcudluğu.
- Müəyyən məlumatların sürətlərini müxtəlif yerlərdə saxlamağa imkan verir.
- Hesablamada resursları asanlıqla artırıla və azaldıla bilərlər. (Simply Easy Learning)

Bulud hesablamada modellərinin infrastrukturunu qiymətləndirmək üçün bəzi keyfiyyət göstəriciləri: (Huth Alexa, Cebula James, 2011)

1. Performans: Hesablamada performans, Şəbəkə performans, Saxlama performans
2. Etibarlılıq: İş vaxtı və mövcudluğu, Rezervasyon və uğursuzluq təcrübəsi, Fəlakətin bərpası

3. Təhlükəsizlik: Məlumat şifrələməsi, Giriş nəzarəti, Uyğunluq və sertifikatlaşdırma
4. Miqyaslılıq: Elastiklik, Avtomatik zoom, Resurs məhdudiyyətləri
5. İqtisadi səmərəlilik: Qiymət quruluşu, Xərclərin idarə edilməsi alətləri, Resursların optimallaşdırılması
6. Dəstək və xidmət səviyyəsi müqavilələri: Texniki dəstək xidmətləri, Xidmət səviyyəsi müqavilələri (SLA)

Bu keyfiyyət göstəricilərinin qiymətləndirilməsi təşkilatlara bulud provayderi seçərkən məlumatlı qərarlar qəbul etməyə və biznes ehtiyaclarını ödəmək üçün bulud infrastrukturundan istifadəni optimallaşdırmağa kömək edə bilər.

Bulud provayderləri və təklif etdikləri infrastruktur xidmətləri: (Huth Alexa, Cebula James, 2011)

1. Amazon Web Services (AWS):

- Hesablama xidmətləri: Amazon Elastic Compute Cloud (EC2), Lambda, batch.
- Məlumat saxlama xidmətləri: Amazon Simple Storage Service (S3), Amazon Elastic Block Store (EBS), Amazon Glacier.
- Şəbəkə xidmətləri: Amazon Virtual şəxsi bulud (VPC), Amazon Route 53, birbaşa əlaqə.
- Verilənlər bazası xidmətləri: Amazon Relational Database Service (RDS), Amazon DynamoDB, Amazon Redshift.
- Digər xidmətlər: elastic Load Balancing, avtomatik Scaling, Elastik Beanstalk.

2. Microsoft Azure:

- Hesablama xidmətləri: Azure Virtual maşınları, Azure funksiyaları, Azure Kubernetes xidməti (AKS).
- Saxlama xidmətləri: Azure böyük ikili obyekt saxlama, Azure disk saxlama, Azure fayl saxlama.
- Şəbəkə xidmətləri: Azure Virtual şəbəkə, Azure yük balansçısı, Azure ExpressRoute.
- Verilənlər bazası xidmətləri: SQL Azure verilənlər bazası, Azure Cosmos DB, PostgreSQL üçün Azure verilənlər bazası.

- Digər xidmətlər: Azure Application Service, Azure Monitor, Azure Site Recovery.

3. Google bulud platforması (GCP):

- Hesablama xidmətləri: Google hesablamaya mühərriki (GCE), Google bulud funksiyaları, Google Kubernetes mühərriki (GKE).

- Məlumat saxlama xidmətləri: Google Cloud Storage, Google Cloud Persistent Disk, Google Cloud Filestore.

- Şəbəkə xidmətləri: virtual şəxsi bulud (VPC), bulud yük balansı, bulud bağlantısı.

- Verilənlər bazası xidmətləri: Cloud SQL, Cloud Spanner, Bigtable.

- Digər xidmətlər: App Engine, bulud başlanğıc, bulud monitorinqi.

4. IBM Cloud:

- Hesablama xidmətləri: IBM virtual serverləri, IBM bulud funksiyaları, IBM Kubernetes xidməti.

- Məlumat saxlama xidmətləri: IBM Cloud Object Storage, IBM Cloud Block Storage, IBM Cloud File Storage.

- Şəbəkə xidmətləri: virtual şəxsi bulud (VPC), IBM Cloud Load Balancer, Direct Link.

- Verilənlər bazası xidmətləri: DB2 On Cloud, Cloudant, MongoDB üçün verilənlər bazası.

- Digər xidmətlər: IBM Cloud Döküm, IBM Cloud Code Engine, IBM Cloud Monitoring.

5. Oracle Cloud Infrastructure (OCI):

- Hesablama xidmətləri: Oracle Compute, Oracle Functions, Oracle Kubernetes Engine.

- Saxlama xidmətləri: Oracle Object Storage, Oracle Block Volumes, Oracle File Storage.

- Şəbəkə xidmətləri: virtual bulud şəbəkəsi (VCN), yük balansı, FastConnect.

- Verilənlər bazası xidmətləri: Oracle Autonomous Database, MySQL Database Service, Oracle NoSQL Database.

- Digər xidmətlər: Oracle Cloud infrastruktur qeydiyyatı, Oracle resurs meneceri, Oracle Cloud Monitoring.

Bunlar aparıcı bulud provayderləri tərəfindən təklif olunan infrastruktur xidmətlərinin yalnız bir neçə nümunəsidir. Hər bir provayder müxtəlif istifadə hallarına və tələblərinə uyğunlaşdırılmış geniş xidmətlər təklif edir ki, bu da şirkətlərə buludda tətbiqləri və infrastrukturunu səmərəli şəkildə yaratmağa, yerləşdirməyə və idarə etməyə imkan verir.

Bulud hesablama infrastruktur xidmətlərinin üstünlükləri:

1. Miqyaslılıq: bulud infrastrukturunu asan miqyaslılıq təmin edir, bu da müəssisələrə tələbdən asılı olaraq hesablama mənbələrini sürətlə artırmağa və ya azaltmağa imkan verir. Bu rahatlıq müəssisələrə iş yükü dalğalanmalarını həddindən artıq yükləmədən və ya kifayət qədər resurs ayırmadan effektiv şəkildə idarə etməyə imkan verir.
2. İqtisadi səmərəlilik: Bulud hesablama, müəssisələrin yalnız istifadə etdikləri mənbələr üçün ödədikləri "gəldikcə ödə" qiymət modelini təklif edir. Bu, avadanlıqlara ilkin investisiya ehtiyacını aradan qaldırır və resursları faktiki istifadə sxemlərinə uyğunlaşdıraraq xərcləri optimallaşdırmağa imkan verir.
3. Etibarlılıq və əlçatanlıq: aparıcı bulud provayderləri daxili rezervasiya və yüksək əlçatanlıq xüsusiyyətləri ilə möhkəm infrastruktur təklif edir. Bu, buludda yerləşdirilən proqramların minimum dayanma müddətinə malik olmasını və aparat nasazlıqlarına və ya digər nasazlıqlara tab gətirə bilməsini təmin edir.
4. Qlobal əhatə dairəsi: bulud infrastrukturunu coğrafi olaraq paylanmışdır ki, bu da şirkətlərə tətbiqləri istifadəçilərinə yaxınlaşdırmağa, gözləmə müddətlərini azaltmağa və məhsuldarlığı artırmağa imkan verir. Bundan əlavə, bulud provayderləri bir neçə bölgədə məlumat mərkəzləri təklif edir ki, bu da şirkətlərə məlumatların saxlanması tələblərinə cavab verməyə və dünyada mövcudluqlarını genişləndirməyə imkan verir.
5. Təhlükəsizlik: bulud provayderləri infrastrukturunu və məlumatları kiber təhlükələrdən qorumaq üçün təhlükəsizlik tədbirlərinə böyük sərmayə qoyurlar. Şifrələmə, giriş nəzarəti və uyğunluq sertifikatları kimi inkişaf etmiş təhlükəsizlik xüsusiyyətləri təklif

edir və şirkətlərə ümumi təhlükəsizliyi artırmağa kömək edir.

6. Asan idarəetmə: bulud infrastruktur xidmətləri aparat və proqram infrastrukturunun idarə edilməsini asanlaşdırır, şirkətlərə tətbiq inkişafına və yeniliyə diqqət yetirməyə imkan verir. Bulud provayderləri yerləşdirmə, monitoring və texniki xidmət tapşırıqlarını asanlaşdıran intuitiv idarəetmə interfeysləri və avtomatlaşdırma vasitələri təklif edir.

Bulud hesablama infrastruktur xidmətlərinin çatışmazlıqları:

1. Təchizatçı ilə əlaqə: müəyyən bir bulud provayderinin infrastruktur xidmətlərindən istifadə satıcı ilə əlaqə yarada bilər ki, bu da proqramları və məlumatları başqa provayderə və ya yerli mühitə köçürməyi çətinləşdirir. Bu, elastikliyi məhdudlaşdırır və bir provayderdən asılılığı artırır.

2. Məlumatların məxfiliyi və uyğunluq məsələləri: həssas məlumatların buludda saxlanması məlumatların məxfiliyi, GDPR və ya HIPAA kimi qaydalara uyğunluq və məlumatların suverenliyi ilə bağlı narahatlıq doğurur. Şirkətlər bulud təminatçılarının təhlükəsizlik və uyğunluq imkanlarını diqqətlə qiymətləndirməlidirlər ki, uyğunluq təmin edilsin və həssas məlumatlar qorunsun.

3. Performans dəyişkənliyi: bulud infrastruktur xidmətləri bir neçə kirayəçi tərəfindən paylaşılır ki, bu da resurslar uğrunda rəqabət səbəbindən məhsuldarlığın dəyişməsinə səbəb ola bilər. Müəssisələr, xüsusilə pik dövrlərdə və ya multitenant mühitlərdə performans dəyişikliyi ilə qarşılaşa bilərlər.

4. Şəbəkə asılılığı: Bulud hesablama əsasən şəbəkə bağlantısından, performans və etibarlılıq internetin həddindən artıq yüklənməsi, fasilələr və gecikmə kimi amillərdən asılıdır. Müəssisələr şəbəkə asılılığını nəzərə almalı və davamlılığı artırmaq üçün artıq şəbəkə əlaqələri və ya hibrid bulud arxitekturaları tətbiq etməlidirlər.

5. Xərclərin idarə edilməsində çətinlik: bulud hesablamasının xərc baxımından faydaları olsa da, bulud xərclərini səmərəli idarə etmək çətin ola bilər. Müəssisələr gözlənilməz xərclərin qarşısını almaq və bulud xərclərini optimallaşdırmaq üçün istifadəni izləməli, resurs bölgüsünü optimallaşdırmalı və xərclərin idarə edilməsi strategiyalarını tətbiq

etməlidirlər.

6. Məhdud nəzarət və konfigurasiya: bulud infrastruktur xidmətləri müəssisələrin nəzarət və konfigurasiya imkanlarını məhdudlaşdıran əsas aparat və proqram təminatından istifadə edir. Təşkilatlar infrastruktur konfigurasiyalarını konfigurasiya edərkən və ya yerli yerləşdirmələrə nisbətən xüsusi iş yükləri üçün performansını optimallaşdırarkən məhdudiyyətlərlə üzləşə bilər.

PaaS. Bulud hesablama modellərinin platforma xidməti proqram tətbiqetmələrinin quraşdırıla biləcəyi əsas sistem deməkdir. Hesablama platformasına aparat resursları, əməliyyat sistemi, proqram təminatı və iş vaxtı kitabxanaları daxildir. Tətbiq proqramları da bu platformada quraşdırılır. (Bhowmik Sandeep, 2017)

Ənənəvi hesablama sistemlərində tətbiqetmələrin inkişafı və yerləşdirilməsi istifadəçilərin aparat, əməliyyat sistemi, proqram təminatı, veb serverlər və digər komponentlərin idarə edilməsində iştirakını tələb edir. Məsələn, istifadəçilər hər hansı bir tətbiq platformasında işə başlamazdan əvvəl müvafiq platformanı (məsələn, J2EE, .NET) quraşdırmalıdırlar. Digər tərəfdən PaaS sistemi istifadəçiləri bütün bu çətinliklərdən qurtarır və istehlakçılara internet vasitəsilə hazır platforma təqdim edir.

Paas provayderi tək-cə tam idarə olunan proqram inkişafı və yerləşdirmə mühiti təmin etmir, həm də resursların idarə edilməsinin və onların hazırlanmasının daha aşağı infrastruktur səviyyəsinə diqqət yetirir.

Beləliklə, Paas IaaS-ın üstünə əlavə proqram səviyyələri əlavə etməklə yaradılır. Paas ayrıca ümumi mülkiyyət dəyərini azaldır, çünki hesablama platforması icarə əsasında əlçatan olur. (Simply Easy Learning)

Paas modelinin problemlərindən biri də hazırlanmış tətbiqləri platformaya bağlamasıdır. Bu, tolerantlıq problemlərinə səbəb olur. Məsələn, hər hansı bir proqramlaşdırma dilindən istifadə edərək Google App Engine-də hazırlanmış bir tətbiq Google API istifadə edir və buna görə də digər istehsalçıların PaaS vasitəsilə işləyə bilməz.

Paas səviyyəsi, aparat qaynaqlarına problemsiz girişi təmin etmək üçün əsas IaaS

ilə birləşdirilməlidir. Bu inteqrasiya IaaS səviyyəsinin PaaS inkişaf etdiricilərinə təqdim etdiyi tətbiq proqramı interfeysindən (API) istifadə etməklə həyata keçirilir. API-lər proqramlar yaratmaq üçün istifadə edilə bilən funksiyalar və protokollar toplusudur. IaaS tərtibatçıları bu API-ləri öz xidmətləri ilə birlikdə yaradır. (Simply Easy Learning)

PaaS tətbiqləri, tətbiqlərə resurs məhdudiyyətləri qoyan hadisə yönümlüdür, yəni müəyyən bir müddət ərzində sorğuya cavab verməlidirlər. PaaS tətbiqləri şəbəkədən asılı olduğundan, PaaS tətbiqləri kriptografiyadan açıq şəkildə istifadə etməli və təhlükəsizliklə əlaqəli riskləri idarə etməlidir. PaaS daxili təhlükəsizlik, miqyaslılıq və veb xidmət interfeyslərini təmin edir. Eyni platformadakı digər tətbiqlərlə inteqrasiya etmək asandır. PaaS, tətbiqləri platformadan kənarında bağlamağımıza imkan verən veb xidmət interfeyslərini də təmin edir.

PaaS Növləri: (Simply Easy Learning)

Müstəqil PaaS müəyyən bir funksiyanı yerinə yetirmək üçün müstəqil bir obyekt kimi işləyir.

PaaS-ın tətbiq çatdırılma müqaviləsi tələb olunan miqyaslandırma və tətbiq təhlükəsizliyini əhatə edir.

Açıq PaaS, PaaS satıcısına tətbiqləri işə salmağa kömək edən açıq mənbə proqramı təklif edir.

Əlavə PaaS xidməti mövcud SaaS platformasını fərdiləşdirməyə imkan verir.

PaaS modelində bulud provayderi adətən əsas infrastrukturunu (serverlər, anbarlar, şəbəkələr), eləcə də orta proqram təminatı, inkişaf vasitələri, biznes analitik xidmətləri, verilənlər bazası idarəetmə sistemləri və proqramların inkişafı və yerləşdirilməsi üçün lazım olan digər proqram təminatını təmin edir. Bu, inkişaf etdiricilərə proqramlaşdırmaya daha çox, infrastrukturun idarə edilməsinə daha az diqqət yetirməyə imkan verir.

PaaS xidmət təminatçılarına aşağıdakılar daxildir:

1. Microsoft Azure App Service: veb tətbiqləri, mobil tətbiqetmələr, API tətbiqləri və daha çoxunu yaratmaq, yerləşdirmək və böyütmək üçün tamamilə idarə olunan bir

platforma təklif edir.

2. Google App Engine: inkişaf etdiricilərə Java, Python və Go kimi populyar proqramlaşdırma dillərindən istifadə edərək genişlənə bilən veb tətbiqetmələr və xidmətlər yaratmağa imkan verən tamamilə idarə olunan bir platformadır.
3. Amazon veb xidmətləri Elastik Beanstalk: tətbiqlərin buludda yerləşdirilməsi və idarə edilməsi prosesini asanlaşdırır. Çoxsaylı proqramlaşdırma dillərini və çərçivələrini dəstəkləyir.
4. Heroku: tərtibatçılara Ruby, Node daxil olmaqla bir çox proqramlaşdırma dillərində proqramlar yaratmağa, yerləşdirməyə və böyütməyə imkan verən bulud platforması.JS, Python və Java.
5. IBM Cloud Döküm: inkişaf etdiricilərə müxtəlif platformalar, tətbiq xidmətləri və bulud təminatçıları təqdim edən açıq mənbəli bulud platforması. Bir neçə proqramlaşdırma dilini və çərçivə platformalarını dəstəkləyir.

PaaS təklifləri funksionallıq, dəstəklənən proqramlaşdırma dilləri, miqyaslılıq, qiymətlər və digər xidmətlər ilə inteqrasiya baxımından fərqlənir. Doğru PaaS provayderinin seçilməsi xüsusi tətbiq ehtiyacları, tələb olunan nəzarət, fərdiləşdirmə səviyyəsi və büdcə mülahizələri kimi amillərdən asılıdır.

Bulud hesablama modelləri üçün platforma xidmətləri infrastrukturunun keyfiyyət göstəricilərini bir neçə əsas kateqoriyaya bölmək olar:

1. Etibarlılıq və mövcudluq: Xidmətin İşləmə müddəti, Rezervasyon, Fəlakətin bərpası
2. Miqyaslılıq və performans: Elastiklik, Performans göstəriciləri, Yük balansı
3. Təhlükəsizlik: Məlumat şifrələməsi, Girişə nəzarət, Uyğunluq
4. İdarəetmə: Monitorinq və giriş, Avtomatlaşdırma, API və inteqrasiya
5. İqtisadi səmərəlilik: Qiymət quruluşu, Resursların optimallaşdırılması, Qiymətləndirmə şəffaflığı
6. Dəstək və sənədlər: Texniki dəstək, Sənədlər, İcma və forumlar
7. Rahatlıq və uyğunluq: İnkişaf vasitələri və çərçivələri ilə uyğunluq, Təchizatçı ilə əlaqə

Bu göstəricilər bulud hesablamada platforma xidmətləri infrastrukturunun keyfiyyətini və uyğunluğunu qiymətləndirmək üçün bələdçi rolunu oynayır.

Bulud hesablamada platforma xidmətlərinin qiymətləndirilməsi onların xüsusi istifadə hallarına və tələblərinə uyğunluğunu müəyyən etmək üçün müxtəlif amillərin qiymətləndirilməsini əhatə edir. Platforma xidmətlərini qiymətləndirmək üçün strukturlaşdırılmış bir yanaşma:

1. Tələbləri müəyyənləşdirmək
2. Xüsusiyyət dəsti
3. Etibarlılıq və mövcudluq
4. Miqyaslılıq və performans
5. Təhlükəsizlik
6. İdarəetmə
7. Qiymətlər
8. Dəstək və sənədlər
9. Təchizatçıya bağlama
10. İstifadəçi Rəyləri

Bulud hesablamada platforma xidmətlərinin faydaları:

1. Daha sürətli inkişaf: PaaS, inkişaf etdiricilərə əsas infrastrukturun qurulmasından narahat olmadan tətbiqetmələrin qurulmasına və yerləşdirilməsinə diqqət yetirməyə imkan verən əvvəlcədən qurulmuş inkişaf mühitləri, alətlər və proqram təmin edir.
2. Miqyaslılıq: PaaS platformaları avtomatik miqyaslılıq təmin edir, tətbiqlərin əl müdaxiləsi olmadan müxtəlif səviyyələrdə trafik və iş yükünü idarə etməsinə imkan verir. Bu miqyaslılıq müəssisələrin dəyişən tələblərə tez uyğunlaşmasına kömək edir.
3. Maliyyəyə qənaət: infrastrukturun idarə edilməsi və saxlanması ehtiyacını aradan qaldıraraq, PaaS kapital xərclərini (CapEx) və əməliyyat xərclərini (OpEx Expert) azaldır. PaaS platformaları, şirkətlərin resursları lazım olduqda genişləndirməsinə və həddindən artıq resurs ayrılmasının qarşısını almağa imkan verən "gəldikcə ödə"

tarifləşdirmə modeli üzərində işləməyə meyllidir.

4. Performansın yaxşılaşdırılması: daxili inkişaf vasitələri, çərçivələr və kitabxanalar sayəsində PaaS, tətbiqlərin bazara çıxma müddətini azaldaraq inkişaf prosesini sürətləndirir. Tərtibatçılar daha səmərəli əməkdaşlıq edə və infrastrukturunu idarə etmək əvəzinə kod yazmağa diqqət edə bilirlər.

5. Sadələşdirilmiş yerləşdirmə və İdarəetmə: PaaS yerləşdirmə proseslərini avtomatlaşdırır, tətbiqləri yerləşdirməyi, yeniləməyi və idarə etməyi asanlaşdırır. Bu cür avtomatlaşdırma səhv riskini azaldır və DevOps iş axınlarını asanlaşdırır.

6. Çeviklik və fərdiləşdirmə: PaaS platformaları geniş proqramlaşdırma dillərini, çərçivələrini və tətbiq arxitekturalarını dəstəkləyir, inkişaf etdiricilərə ehtiyaclarına ən uyğun alət və texnologiyaları seçməkdə rahatlıq verir.

Bulud hesablama modellərində platforma xidmətlərinin çatışmazlıqları:

1. Satıcı bağlaması: Paas platformasının tətbiqi satıcı bağlamasına səbəb ola bilər, çünki tətbiqləri başqa bir platformaya köçürmək çətin və bahalı ola bilər. Müəssisələr Paas provayderi tərəfindən təklif olunan xüsusi API, xidmətlər və ya xüsusi texnologiyalardan asılı ola bilər.

2. Məhdud nəzarət: PaaS infrastruktur idarəetmə tapşırıqlarından mücərrəd olmağa imkan versə də, bu da inkişaf etdiricilərin əsas mənbələrə və konfigurasiyalara daha az nəzarət etməsi deməkdir. Bu nəzarətin olmaması xüsusi təhlükəsizlik, uyğunluq və ya performans tələbləri olan təşkilatlar üçün problem ola bilər.

3. İnteqrasiya problemləri: PaaS tətbiqlərinin mövcud sistemlər, verilənlər bazaları və ya üçüncü tərəf xidmətləri ilə inteqrasiyası uyğunluq problemləri və ya platforma məhdudiyyətləri səbəbindən çətinliklərlə üzləşə bilər. İstifadəçi inteqrasiyası əlavə səy tələb edə bilər və inkişafı çətinləşdirə bilər.

4. Təhlükəsizlik və uyğunluq riskləri: həssas məlumatları və tətbiqləri üçüncü tərəf Paas provayderinə etibar etməklə təhlükəsizlik və uyğunluq problemləri yaranır. Müəssisələr PaaS platformasının sənaye qaydalarına və standartlarına uyğun olduğundan əmin olmalı və məlumatları qorumaq üçün müvafiq təhlükəsizlik tədbirləri tətbiq etməlidirlər.

5. Performans məhdudiyyətləri: PaaS platformaları, xüsusilə çox hesablama tələb edən və ya gecikməyə həssas olan tətbiqlər üçün performans və ya resurs məhdudiyyətləri tətbiq edə bilər. Şirkətlər platformanın performans tələblərinə cavab verməsini təmin etmək üçün performans ölçümlərini və miqyaslılıq imkanlarını diqqətlə qiymətləndirməlidirlər.

6. İnternet bağlantısından asılılıq: PaaS tətbiqləri platformanın xidmətlərinə və buludda saxlanılan məlumatlara daxil olmaq üçün internet bağlantısından istifadə edir. İnternet bağlantısındakı fasilələr və ya fasilələr tətbiqlərin mövcudluğuna və performansına təsir göstərə bilər.

SaaS bir tətbiqin şəbəkə/internet xidməti olaraq təqdim edilməsinin bir yoludur, istifadəçilər bir tətbiq qurarkən və ya konfigurasiya edərkən birbaşa istifadə edə bilərlər. İstehlakçılar büdcələrinin əhəmiyyətli bir hissəsini tətbiqin işləyəcəyi infrastruktur və platforma qurmağa sərf edirlər. SaaS bu problemi həll edir və tətbiqdən istifadə etmək üçün daha asan və daha ucuz bir yol vəd edir. (Bhowmik Sandeep, 2017)

SaaS SaaS satıcıları tərəfindən yerləşdirilir və şəbəkə/İnternet üzərindən istehlakçılara çatdırılır. İstifadəçilərin öz kompüterlərinə quraşdırdıqları ənənəvi paketlənmiş tətbiqlərdən fərqli olaraq, SaaS satıcıları onları məlumat mərkəzlərində işlədirlər. Müştərilər proqramı dəstəkləmək üçün proqram lisenziyaları və ya hər hansı əlavə hesablama resursları almağa ehtiyac duymurlar və onlar istifadə haqqı müqabilində proqrama daxil ola bilərlər. SaaS tətbiqetmələrinə bəzən Veb proqram və ya ev sahibliyi proqramı deyilir.

SaaS modelində tətbiq yeniləməsi daxil olmaqla hər şey satıcı tərəfindən idarə olunur; hətta işlədiyi məlumatlar və tətbiqlər də SaaS tərəfindən idarə olunur (verilənlər bazasında və ya fayllarda saxlama və s.). İstifadəçilər istənilən yerdən müştəri interfeysi (adətən brauzer vasitəsilə) vasitəsilə proqrama daxil ola bilərlər.

SaaS müxtəlif növ bulud xidmətləri arasında ən ibtidai idi. (Simply Easy Learning) SaaS cari onilliyin əvvəlindən populyarlıq qazanmağa başladı və həm təsadüfi istifadəçilər, həm də müəssisələr üçün həllər təklif etdi. E-poçt hər kəsin istifadə etdiyi

SaaS tətbiqetmələrinin ümumi nümunələrindən biridir. Bu gün bazarda Google Apps, Microsoft Office 365 və daha çox kimi təsadüfi istifadəçilər üçün bir çox məşhur SaaS təklifləri var.

PaaS və SaaS arasındakı inteqrasiya, PaaS yığınının ən vacib komponenti olan runtimes tərəfindən dəstəklənir. Runtimes müxtəlif icra müddətlərini dəstəkləmək üçün PaaS tərəfindən təklif olunur. Bu mühitlərə Java, .NET, Python, Ruby və s. daxil ola bilər.

Bütün bulud xidmətləri arasında SaaS ən populyardır və tətbiqetmə səviyyəsi çox yüksəkdir. (Simply Easy Learning) SaaS bulud hesablamasının bütün üstünlüklərindən istifadə edir. Əsas bulud xüsusiyyətlərinə əlavə olaraq, SaaS tətbiqləri son istifadəçilərə ənənəvi yerli tətbiqlərlə müqayisədə müxtəlif aspektlərdə maddi üstünlüklər verir.

* Lisenziyalaşdırma: ənənəvi proqram modelində birdəfəlik lisenziyadan fərqli olaraq, SaaS tətbiqinə giriş abunə modeli ilə təmin edilir, müştərilər tətbiqin istifadəsinə əsasən komissiya ödəyirlər. İstifadəçilər müəyyən bir müddət üçün Proqram lisenziyası almağa ehtiyac duymurlar.

* Proqram təminatının alınması ilə bağlı risklər: məsələn, ERP və ya CRM tətbiq paketləri üçün geniş miqyaslı ənənəvi və biznes kritik proqram sistemlərinin yerləşdirilməsi əsas vəzifələrdən biridir. Bu cür tətbiqlərin yerləşdirilməsini idarə etmək üçün lazım olan mənbələr, vaxt, büdcə və təcrübə ən vacib vəzifələrdən biridir. SaaS nəticədə bütün bu riskləri aradan qaldırır.

* Biznes yönümlü: yeniləmələrin idarə edilməsi, performansın monitorinqi və s.kimi "yerüstü xərclər" üçün məsuliyyət təchizatçıya verildiyi üçün kommersiya təşkilatları öz biznes məqsədlərinə çatmaq üçün yüksək dəyərli fəaliyyətlərə daha çox diqqət yetirə bilərlər.

SaaS-ın bu xüsusiyyətləri istehlakçılar üçün son dərəcə faydalı idi və beləliklə, bulud hesablamasının inkişafının ilk günlərindən etibarən onun tətbiqi artdı.

Aşağıda SaaS xidmət modelinin xüsusiyyətləri verilmişdir:

SaaS İnternet vasitəsilə proqram təminatının mövcudluğunu təmin edir. Proqram

işlədiyi yerdə deyil, satıcı tərəfindən dəstəklənir. Proqram lisenziyası abunə və ya istifadəyə əsaslanı bilər. SaaS tətbiqləri qənaətcildir, çünki son istifadəçi tərəfindən heç bir texniki xidmət tələb olunmur. Onların miqyası tələblə artırıla və ya azaldıla bilər.

SaaS məlumat paylaşma modeli təklif edir. Beləliklə, bir neçə istifadəçi infrastrukturun bir nümunəsini paylaşa bilər. Fərdi istifadəçilər üçün funksionallığı ciddi şəkildə tənzimləmək lazım deyil. Bütün istifadəçilər proqramın eyni versiyasından istifadə edirlər. SaaS istifadəsi miqyaslılıq, səmərəlilik, sürət və daha çox baxımdan faydalı oldu.İstifadəçilər əsas funksionallığa təsir etmədən tətbiqlərini fərdiləşdirə bilərlər. Bir istifadəçi zərərli bir veb saytı ziyarət edərsə və brauzer yoluxarsa və SaaS tətbiqinə sonrakı giriş istifadəçi məlumatlarının pozulmasına səbəb ola bilər. Bu cür risklərin qarşısını almaq üçün istehlakçı birdən çox brauzerdən istifadə edə bilər və SaaS tətbiqlərinə daxil olmaq üçün müəyyən bir brauzeri vurğulaya bilər və ya SaaS tətbiqlərinə daxil olmaq üçün virtual masaüstündən istifadə edə bilər. SaaS tətbiqi yalnız şəbəkənin daimi mövcudluğu ilə həyata keçirilə bilər. Bundan əlavə, şəbəkə etibarlı olmalıdır, lakin şəbəkənin etibarlılığı nə bulud provayderi, nə də istehlakçı tərəfindən təmin edilə bilməz.

Bulud hesablama modellərindəki proqram infrastrukturunun keyfiyyət göstəriciləri proqramın etibarlılığını, performansını, təhlükəsizliyini və idarə olunmasını təsir edən müxtəlif aspektləri əhatə edir. Burada nəzərə alınmalı bir neçə əsas keyfiyyət göstəricisi var:

1. Etibarlılıq və mövcudluq
2. Miqyaslılıq və performans
3. Təhlükəsizlik
4. İdarəetmə
5. İqtisadi səmərəlilik
6. Rahatlıq və uyğunluq
7. Dəstək və sənədlər

Bu keyfiyyət göstəriciləri bulud hesablama modellərindəki proqram

infrastrukturunu qiymətləndirmək və maraqlı tərəflərin tələblərinə və gözləntilərinə cavab verməsini təmin etmək üçün bələdçi rolunu oynayır. Bu ölçümlərin qiymətləndirilməsi və davamlı izlənməsi təşkilatlara bulud əsaslı proqram infrastrukturunun performansını, təhlükəsizliyini və etibarlılığını qorumağa kömək edə bilər.

Bulud hesablaşma modellərində tətbiq olunan proqram tətbiqetmələrində iş məntiqinin formalaşması tətbiqin davranışını və əməliyyatlarını idarə edən əsas funksionallıq və qaydaların işlənilib hazırlanmasını və həyata keçirilməsini əhatə edir. Bu cür tətbiqlərdə iş məntiqi ümumiyyətlə necə formalaşır:

1. Tələblərin təhlili
2. Domen modelləşdirmə
3. Dizayn nümunələri və memarlıq
4. Biznes qaydalarının tətbiqi
5. Məlumatların idarə edilməsi
6. Xarici xidmətlər ilə inteqrasiya
7. Miqyaslılıq və performans mülahizələri
8. Təhlükəsizlik və uyğunluq
9. Test və doğrulama
10. Monitorinq və texniki xidmət

Bu addımları və təlimatları izləyərək, inkişaf etdiricilər bulud hesablaşma modellərində tətbiq olunan proqram tətbiqetmələrində iş məntiqini effektiv şəkildə formalaşdırma bilər və nəticədə istifadəçilərin və müəssisələrin ehtiyaclarına cavab verən genişləndirilən, etibarlı və xidmət edilə bilən tətbiqlər yaranır.

Bulud hesablaşma modellərində tətbiq olunan proqram tətbiqetmələrinin faydaları:

1. Miqyaslılıq: bulud hesablaşma modelləri, proqram tətbiqetmələrinin ehtiyaclardan asılı olaraq resurs həcmi asanlıqla artırmasına və ya azaltmasına imkan verən miqyaslılıq təmin edir.
2. İqtisadi səmərəlilik: bulud hesablaşma modelləri tez-tez istifadəçilərin yalnız istehlak

etdikləri mənbələr üçün ödədikləri ödəniş sisteminə əsaslanır. Bu, ənənəvi yerli proqram təminatı ilə müqayisədə xərclərə qənaət edə bilər, çünki ilkin avadanlıq investisiyalarına ehtiyacı aradan qaldırır və resurslardan daha səmərəli istifadə etməyə imkan verir.

3. Əlçatanlıq və rahatlıq: buludda yerləşdirilən proqrama internet bağlantısı olan hər yerdən daxil olmaq olar ki, bu da istifadəçilər üçün daha çox rahatlıq və əlçatanlıq təmin edir. Bu, mürəkkəb quraşdırma və ya quraşdırmaya ehtiyac olmadan müxtəlif cihazlarda uzaqdan işləmə, əməkdaşlıq və tətbiqlərə giriş imkanı verir.

4. Avtomatik yeniləmə və texniki xidmət: bulud hesablama təminatçıları proqram yeniləmələrini, düzəlişləri və texniki xidmət tapşırıqlarını yerinə yetirir, istifadəçilərə və İT şöbələrinə yükü azaldır. Bu, tətbiqlərin hər zaman ən son xüsusiyyətlər, təhlükəsizlik təkmilləşdirmələri və səhv düzəlişləri ilə yenilənməsini təmin edir.

5. Yüksək mövcudluq və etibarlılıq: bulud hesablama modelləri ümumiyyətlə həddindən artıq infrastruktur, məlumatların təkrarlanması və uğursuzluq mexanizmləri sayəsində yüksək əlçatanlıq və etibarlılıq təmin edir. Bu, boş vaxt və nasazlıqları minimuma endirərək proqram tətbiqetmələrinin mövcudluğunu və etibarlılığını təmin edir.

6. Elastiklik: bulud hesablama modelləri elastiklik təmin edir və tələb əsasında resursların dinamik şəkildə ayrılmasına imkan verir. Bu, tətbiqlərin əl müdaxiləsi olmadan trafik və ya iş yükündəki sıçrayışlara uyğunlaşmaq üçün asanlıqla miqyaslanmasına imkan verir.

Bulud hesablama modellərində tətbiq olunan proqram tətbiqetmələrinin çatışmazlıqları:

1. Təhlükəsizlik problemləri: bulud hesablama modelləri məlumatların məxfiliyi, uyğunluq və potensial pozuntularla bağlı təhlükəsizlik problemlərinə səbəb olur. Həssas məlumatların buludda saxlanması etibarlı təhlükəsizlik tədbirləri və riskləri azaltmaq üçün sənaye qaydalarına riayət etməyi tələb edir.

2. Satıcı bağlaması: müəyyən bir bulud hesablama təminatçısının seçilməsi satıcı bağlamasına səbəb ola bilər, nəticədə başqa bir provayderə keçmək və ya tətbiqlərin yerli işini bərpa etmək çətin və bahalı bir işə çevrilir. Bu, digər sistem və xidmətlər ilə

elastikliyi və uyğunluğu məhdudlaşdırıla bilər.

3. İnternet bağlantısından asılılıq: buludda yerləşdirilən proqram, məhdud və ya etibarsız internet bağlantısı olan ərazilərdə problem yarada biləcək giriş üçün internet bağlantısından istifadə edir. İnternet bağlantısındakı fasilələr və ya fasilələr istifadəçilərin fəaliyyətinə və tətbiqlərin mövcudluğuna təsir göstərə bilər.

4. Performans dəyişkənliyi: bulud hesablama modellərindəki performans şəbəkə gecikməsi, qaynaqlar üçün rəqabət və ümumi infrastruktur kimi amillərdən təsirlənə bilər. Tətbiqlər, xüsusilə pik dövrlərdə və ya paylaşılan mənbələrdə performans dəyişikliyi ilə qarşılaşa bilər.

5. Məlumatların məxfiliyi və uyğunluq: məlumatların buludda saxlanması məlumatların məxfiliyi, suverenliyi və GDPR, HIPAA və PCI DSS kimi qaydalara uyğunluğu ilə bağlı narahatlıqları artırır. Şirkətlər bulud proqramından istifadə edərkən həssas məlumatların düzgün qorunmasını və müvafiq qaydalara uyğunluğunu təmin etməlidirlər.

6. Mümkün fasilələr və texniki nasazlıqlar : yüksək əlçatanlıq tədbirlərinə baxmayaraq, bulud hesablama xidmətləri texniki problemlər, texniki xidmət əməliyyatları və ya kiberhücumlar səbəbindən fasilələrlə qarşılaşa bilər.

Ümumiyyətlə, bulud hesablama modelləri miqyaslılıq, xərc səmərəliliyi və əlçatanlıq baxımından çoxsaylı üstünlüklərə sahib olsa da, müəssisələr bulud proqramının yerləşdirilməsindən maksimum yararlanmaq üçün riskləri və problemləri diqqətlə nəzərdən keçirməli və azaltmalıdırlar.

FaaS bulud provayderlərinin inkişaf etdiricilərin serverləri və ya infrastrukturunu idarə etməsinə ehtiyac olmadan hadisələrə cavab olaraq tətbiq kodunu idarə etdiyi və icra etdiyi bulud hesablama modelidir. Bu modeldə, inkişaf etdiricilər fərdi funksiyaları və ya kod parçalarını yazır və yerləşdirirlər, daha sonra bulud provayderi tərəfindən lazım olduqda avtomatik olaraq yerləşdirilən və miqyaslandırılan şəkildə icra olunur.

FaaS bəzi əsas xüsusiyyətləri və aspektləri.:

1. Hadisəyə əsaslanan: FaaS platformaları HTTP sorğuları, verilənlər bazası dəyişiklikləri, fayl yükləmələri və ya planlaşdırılan hadisələr kimi hadisələrə cavab

olaraq funksiyaları yerinə yetirir. Funksiyalar bu hadisələrə cavab olaraq asinxron olaraq çağırılır və hadisə ilə idarə olunan arxitekturalardan istifadə etməyə imkan verir.

2. Ətraflı miqyaslandırma: FaaS platformaları ehtiyaclardan asılı olaraq avtomatik olaraq resurs həcmi artırır və ya azaldır, fərdi funksiyaları bir-birindən asılı olmayaraq miqyaslandırır. Bu detallı miqyaslandırma resurslardan səmərəli istifadəni və xərclərə qənaəti təmin edir, çünki resurslar yalnız funksiyalar işə salındıqda ayrılır.

3. Status qənaət etmədən icra: FaaS mühitindəki funksiyaların vəziyyəti yoxdur, yəni zənglər arasında heç bir vəziyyəti və ya konteksti dəstəkləmir. Hər bir funksiya icrası təcrid olunmuş və müvəqqətidir.

4. İstifadə haqqı qiymətləndirilməsi: FaaS platformaları ümumiyyətlə istifadəçilərə funksiya zənglərinin sayına və hər zəngin müddətinə görə qiymətləndirilən istifadə haqqı qiymət modeli üzərində işləyir. Bu, qənaətli qiymətləri təmin edir, çünki istifadəçilər yalnız funksiyaları tərəfindən istehlak edilən hesablaşma mənbələri üçün ödəyirlər.

5. Hadisə mənbələri: FaaS platformaları HTTP son nöqtələri, mesaj növbələri, obyekt anbarları, verilənlər bazaları, taymerlər və xarici API daxil olmaqla bir çox hadisəni dəstəkləyir. Bu hadisələr geniş xidmətlər və tətbiqlərlə inteqrasiya təmin edərək funksiyaları aktivləşdirə bilər.

6. Dil dəstəyi: FaaS platformaları, inkişaf etdiricilərə JavaScript, Python, Java, Go və daha çox dildə funksiyalar yazmağa imkan verən bir çox proqramlaşdırma dilini dəstəkləyir. Bu rahatlıq, inkişaf etdiricilərə serversiz xüsusiyyətlər yazmaq üçün seçdikləri dildən istifadə etməyə imkan verir.

7. İdarə olunan infrastruktur: FaaS platformaları əsas infraqurudundan mücərrəddir və inkişaf etdiricilərə serverləri, konteynerləri və ya böyütmə siyasətlərini idarə etməkdən narahat olmadan kod yazmağa diqqət yetirməyə imkan verir. Bu, inkişafı və yerləşdirilməsini asanlaşdırır, çünki inkişaf etdiricilər infraqurudu hazırlamadan və konfigurasiya etmədən xüsusiyyətləri yerləşdirə bilərlər.

8. Ekosistem və alətlər: FaaS platformaları serversiz tətbiqlətlər yaratmaq,

yerləşdirmək və izləmək üçün zəngin alətlər, çərçivələr və xidmətlər ekosistemi təmin edir. Buraya inteqrasiya olunmuş inkişaf mühitləri (IDE), komanda xətti interfeysləri (CLI), monitoring və giriş vasitələri və yerləşdirmə boru kəmərləri daxildir.

FaaS platformalarının keyfiyyət göstəriciləri serversiz funksiyaların etibarlılığına, performansına, təhlükəsizliyinə və idarə olunmasına təsir edən müxtəlif aspektləri əhatə edir. Burada nəzərə alınmalı bir neçə əsas keyfiyyət göstəricisi var:

1. Performans:

- Zəng gecikməsi: bir funksiyayı çağırmaq və yerinə yetirməyə başlamaq üçün lazım olan vaxtın göstəricisi.

- İşləmə müddəti: bir funksiyanın yerinə yetirilməsini başa çatdırmaq üçün lazım olan vaxtın göstəricisi.

- Soyuq başlanğıc vaxtı: bir müddət hərəkətsizlikdən sonra bir çağırışa cavab olaraq bir funksiya nümunəsinin ilkin başlanğıc müddəti.

2. Miqyaslılıq:

- Paralel icra: platformanın performansı azaltmadan eyni funksiyanın birdən çox eyni vaxtda zəngini idarə etmək qabiliyyəti.

- Avtomatik miqyaslandırma: iş yükü dalğalanmalarını hesablamaq üçün ehtiyaclardan asılı olaraq resursların (prosessor, yaddaş və konteynerlər kimi) avtomatik miqyaslanması.

3. Etibarlılıq və mövcudluq:

- Səhv emalı: platformanın səhvləri və istisnaları, o cümlədən təkrar cəhdlər, dövrə fasilələri və uğursuzluqlara qarşı dözümlülüyü düzgün idarə etmək bacarığı.

- Yüksək mövcudluq: rezervasyon, uğursuzluq və fəlakətin bərpası mexanizmləri daxil olmaqla platformanın xüsusiyyətləri və xidmətlərinin mövcudluğu.

4. Təhlükəsizlik:

- İzolyasiya: funksiyalar arasında icazəsiz girişin və məlumatların pozulmasının qarşısını almaq üçün funksiyaların icrası izolyasiyası.

- Giriş nəzarəti: funksiyalara və mənbələrə girişi məhdudlaşdırmaq üçün giriş nəzarəti

və icazələrin həyata keçirilməsi.

- Məlumat şifrələməsi: funksiyaların idarə etdiyi həssas məlumatları qorumaq üçün istirahətdə və ötürülmədə məlumat şifrələməsi.

5. Monitoring və giriş:

- Metriklər: performans ölçümləri, istifadə statistikasını və funksiyalar üçün səhv dərəcələri haqqında hesabatların toplanması və təqdim edilməsi.

- Giriş: problemlərin aradan qaldırılması və yoxlanılması üçün funksiyaların icrası zamanı yaradılan jurnalların toplanması və toplanması.

- Alert: anormal davranış, səhvlər və ya performansın azalması barədə siqnallar və bildirişlər yaradılması.

6. İqtisadiyyat:

- Faturalandırma şəffaflığı: aydın xərc və istifadə anlayışı ilə şəffaf qiymət modeli.

- Resursların optimallaşdırılması: xərcləri minimuma endirmək üçün resursların bölüşdürülməsi və istifadəsinin optimallaşdırılması.

- İstifadənin izlənməsi: xərclərin təhlili üçün funksiya zəngləri, iş vaxtı və resurs istehlakının monitorinqi və hesabatı.

7. Təcrübə:

- Yerləşdirmə vasitələri: inteqrasiya edilmiş inkişaf mühitləri (IDE) və yerləşdirmə boru kəmərləri daxil olmaqla yerləşdirmə, sınaq və idarəetmə funksiyaları üçün alətlər və platformalar.

- Versiya və geri çəkilmə: dəyişikliklərin və yeniləmələrin idarə edilməsi üçün versiya nəzarəti və yayıla bilən funksiyaların geri qaytarılması üçün dəstək.

- Sənədlər və dəstək: inkişaf etdiricilərə problemlərin həllində kömək etmək üçün ətraflı sənədlər, dərsliklər və dəstək mənbələri.

8. Uyğunluq və inteqrasiya:

- Uyğunluq: hərtərəfli həllər yaratmaq üçün digər bulud xidmətləri, API və platformalarla inteqrasiyanı dəstəkləmək

- Hadisə mənbələri: Memarlıq və hadisə ilə idarə olunan iş axınları yaratmaq üçün

müxtəlif hadisə mənbələri ilə inteqrasiya.

Bu keyfiyyət göstəricilərini qiymətləndirərək təşkilatlar bulud hesablaşma modellərinin funksiyalarının (FaaS) platformalarının tətbiqləri üçün uyğunluğunu qiymətləndirə və etibarlılıq, performans, təhlükəsizlik və iqtisadi səmərəlilik tələblərinə cavab vermələrini təmin edə bilərlər.

Bulud hesablaşma modellərinin funksiyalarının faydaları:

1. Miqyashılıq: FaaS platformaları, tətbiqlərə müxtəlif iş yüklərini effektiv şəkildə idarə etməyə imkan verən tələbdən asılı olaraq resurs həcmi avtomatik olaraq artırır və ya azaldır. Bulud provayderi şəffaf miqyaslandırma təmin etdiyi üçün tərtibatçılar resursları ayırmaq və ya serverləri idarə etməkdən narahat olmayacaqlar.
2. Maliyyə səmərəliliyi: FaaS, istifadəçilərə funksiya zənglərinin sayına və hər zəngin müddətinə görə qiymətləndirdiyi istifadəsinə görə ödənişli qiymət modelindən istifadə edir. Bu, ənənəvi server arxitekturaları ilə müqayisədə xərclərə qənaət edə bilər, çünki istifadəçilər yalnız funksiyaları tərəfindən istehlak edilən hesablaşma mənbələri üçün pul ödəyirlər.
3. Əməliyyat xərclərinin azaldılması: FaaS sayəsində inkişaf etdiricilər infrastrukturunu idarə etmək və ya serverlərə xidmət göstərməkdən narahat olmadan kod yazmağa və tətbiqlər yaratmağa diqqət yetirə bilərlər. Bu, əməliyyat xərclərini azaldır və inkişaf etdiricilərə təkrarlamağa və tətbiqləri daha sürətli yerləşdirməyə imkan verir.
4. Hadisə yönümlü memarlıq: FaaS platformaları, HTTP istəkləri, verilənlər bazası dəyişiklikləri və ya planlaşdırılan hadisələr kimi hadisələr tərəfindən funksiyaların hadisə yönümlü arxitekturanı dəstəkləyir. Bu, inkişaf etdiricilərə real vaxt hadisələrinə cavab verən genişlənə bilən və sürətli cavab verən tətbiqetmələr yaratmağa imkan verir.
5. Çeviklik və dil dəstəyi: FaaS platformaları, inkişaf etdiricilərə JavaScript, Python, Java, Go və daha çox dildə funksiyalar yazmağa imkan verən bir çox proqramlaşdırma dilini dəstəkləyir. Bu rahatlıq inkişaf etdiricilərə seçdikləri dildən istifadə etməyə və mövcud bacarıq və kitabxanalardan istifadə etməyə imkan verir.

Bulud hesablaşma modellərinin funksiyalarının çatışmazlıqları:

1. Saticı bağlaması: xüsusi FaaS platformasının tətbiqi, xüsusiyyətləri başqa bir platformaya köçürmək çətin və bahalı bir işə çevrildikdə saticı bağlamasına səbəb ola bilər. Tərtibatçılar FaaS provayderi tərəfindən təklif olunan öz API-lərindən, xidmətlərindən və ya alətlərindən asılı ola bilərlər.
2. Soyuq başlanğıc gecikməsi: FaaS platformaları, yeni bir konteyner nümunəsinin işə salınması lazım olduğu üçün ilkin funksiya çağırışının daha uzun sürdüyü soyuq başlanğıc gecikməsi ilə qarşılaşa bilər.
3. Məhdud iş vaxtı: FaaS platformaları prosessor, yaddaş və iş vaxtı tələbləri kimi iş vaxtı məhdudiyyətləri tətbiq edir. Bu, xüsusilə uzun və ya resurs tələb edən tapşırıqlar üçün FaaS platformalarında işləyə biləcək tətbiq və iş yüklərinin növlərini məhdudlaşdırır.
4. Vəziyyətin olmaması: FaaS mühitindəki funksiyaların vəziyyəti yoxdur, yəni zənglər arasında heç bir vəziyyəti və ya konteksti dəstəkləməirlər. Bu, funksiya zəngləri arasında dövlət və ya ümumi vəziyyət nəzərə alınmaqla əməl tələb edən bəzi istifadə hallarını çətinləşdirə bilər.
5. Monitoring: FaaS mühitində izləmə funksiyaları mürəkkəb ola bilər, çünki inkişaf etdiricilər əsas infrastruktura və iş vaxtına məhdud giriş əldə edirlər. Giriş, izləmə vasitələri ənənəvi server arxitekturaları ilə müqayisədə daha məhdud ola bilər.

Xidmət kimi funksiya (FaaS) müştərilərə adətən mikroservis proqramlarının yaradılması və işə salınması ilə bağlı mürəkkəb infrastrukturu idarə etmədən hadisələrə cavab olaraq kodu işlətməyə imkan verən bulud hesablama xidmətidir. FaaS istifadə edərkən fiziki avadanlıq, virtual maşın əməliyyat sistemi və veb server proqramı bulud xidmət təminatçısı tərəfindən avtomatik olaraq işlənir. Bu xüsusiyyət, inkişaf etdiricilərə yalnız tətbiq kodundakı fərdi funksiyalara diqqət yetirməyə imkan verir.

FaaS və Serversiz yanaşma

Serversiz yanaşma və xidmət kimi xüsusiyyətlər (FaaS) tez-tez bir-biri ilə qarışdırılır, lakin FaaS əslində serversiz yanaşmanın alt hissəsidir. (Masram Pooja, Khan Anas, Razzaque Abdul, 2022) Serverless, serverlərin qurulması, idarə edilməsi və hesab-

fakturasının istifadəçi üçün görünmədiyi hesablama, saxlama, verilənlər bazası, mesajlaşma və API şlüzləri olsun, hər hansı bir xidmət kateqoriyasına yönəlmişdir. Bununla birlikdə, FaaS, serversiz arxitekturalarda bəlkə də ən populyar texnologiya olsa da, tətbiq kodunun və ya konteynerlərin yalnız hadisələrə və ya sorğulara cavab olaraq işlədildiyi hadisə hesablama paradigmasına yönəlmişdir.

FaaS, tətbiqlərin buludlara səmərəli və qənaətli miqrasiyası üçün dəyərli bir vasitədir. FaaS ilə serveri avtomatik və müstəqil olaraq miqyaslanı bilən xüsusiyyətlərə bölə bilərsiniz, buna görə infrastrukturunu idarə etmək lazım deyil. Bu xüsusiyyət tətbiqin koduna diqqət yetirməyə və bazara çıxma müddətini əhəmiyyətli dərəcədə azaltmağa imkan verir. FaaS ilə yalnız bir hərəkət edərkən ödəyirsiniz. Fəaliyyət başa çatdıqda hər şey dayanır — kod başlamaz, server boş qalmır, heç bir xərc yoxdur. Beləliklə, FaaS, xüsusilə dinamik iş yükləri və ya planlaşdırılan tapşırıqlar üçün səmərəli bir həldir. FaaS həmçinin yüksək yüklü ssenarilər üçün üstün ümumi mülkiyyət dəyəri təmin edir. Avtomatik böyütmə və ya kiçiltmə: FaaS ilə funksiyalar lazım olduqda avtomatik, müstəqil və dərhal miqyaslanır. Tələb azaldıqda, FaaS avtomatik olaraq miqyasını azaldır. FaaS yüksək əlçatanlığı təmin edir, çünki o, hər bir coğrafi bölgədə bir neçə əlçatanlıq zonasına paylanır və heç bir əlavə xərc tələb etmədən istənilən sayda bölgəyə yerləşdirilə bilər.

FaaS prinsipləri və tövsiyələri: (Masram Pooja, Khan Anas, Razzaque Abdul, 2022)

Yerləşdirməni asanlaşdırmaq və FaaS-dan istifadənin səmərəliliyini artırmaq üçün izləyə biləcəyiniz bir neçə təlimat var: Hər bir funksiya yalnız bir hərəkət etməlidir. FaaS funksiyaları hadisəyə cavab olaraq işin bir hissəsini yerinə yetirmək üçün dizayn edilməlidir. FaaS-ın dəyəri funksiyaların təcrid olunmasıdır. Funksiyalarınızda mümkün qədər az kitabxanadan istifadə edin: çox kitabxanadan istifadə funksiyaları ləngidə və miqyasını çətinləşdirə bilər.

FaaS istifadə nümunələri

FaaS əməliyyatları asanlıqla təcrid etməyə və miqyaslandırmağa imkan

verdiyindən, böyük həcmdə və çətin paralel iş yükləri ilə işləmək üçün yaxşıdır. Server əsaslı sistemlər yaratmaq və ya məlumatların işlənməsi, format çevrilməsi, kodlaşdırma və ya məlumatların toplanması kimi əməliyyatlar üçün də istifadə edilə bilər.

FaaS eyni zamanda veb tətbiqetmələr, arxa plan, məlumatların və ya axınların işlənməsi və IOT cihazları üçün onlayn chatbotlar və ya server hissələri yaratmaq üçün yaxşı bir vasitədir. Məsələn, Android tətbiqetmələrini inkişaf etdirməyi planlaşdırırsınızsa, xərclərinizi idarə etmək üçün FaaS yanaşmasından istifadə edə bilərsiniz.

FaaS, PaaS, konteynerlər və virtual maşınlar (VM) serversiz ekosistemdə mühüm rol oynayır.

Serversiz hesablama və ya xidmət kimi funksiya (FaaS) proqramın hadisələr və funksiyalar arasında bölündüyü proqram arxitekturası kimi müəyyən edilir və fasiləsiz hostinq və iş vaxtı təmin edən platforma var. Tətbiqin tərtibatçısı yalnız on-demand prinsipinə əsaslanan API vasitəsilə həyata keçirilə bilən yüngül və qeyri-dövlət funksiyaları ilə maraqlanır. Qiymət modeli yalnız mənbələrin istifadə olunduğu vaxtı əhatə edir və tətbiq inkişaf etdiricisi tamamlanana qədər mənbələr üçün pul ödəməli deyil, buna görə də "serversiz". Serversiz hesablama ilə bulud xidmət təminatçısının vəzifələri məlumat mərkəzi, server və iş vaxtı idarəetməsini əhatə edir. Digər bulud modellərindən fərqli olaraq, bulud provayderinin üzərinə böyük məsuliyyət düşür və tərtibatçı idarəetmə və texniki xidmətlə bağlı əlavə çətinlikləri aradan qaldırır.

1.3. Bulud hesablama modelləri

Google Drive Xüsusiyyətləri: Daha çox yaddaş üçün təkmilləşdirmə seçimləri və 15 GB pulsuz yaddaş təşkil edir. Sənədlərin yaradılması və əməkdaşlıq üçün Google Sənədlər, qrafiklər və Slaydlar ilə inteqrasiya olunur. Şəxsi və profesional istifadə məqsədi ilə idealdır, məlumatlar üzərində asan paylaşma və birgə çalışmağa imkan verir. İki faktorlu autentifikasiya və kodlama da daxil olmaqla daha yaxşı təhlükəsizlik xüsusiyyətlərini təşkil edir.

Dropbox Xüsusiyyətləri: Təkliflər və Daha çox məlumat üçün müxtəlif ödənişli planlarla 2GB pulsuz yaddaş. Kompüterlər arasında istifadə sadəliyi və sinxronizasiya şərtləri ilə tanınır. Fayl paylaşımı və əməkdaşlıq üçün şəxslər və qurumlar arasında populyardır. kodlama, iki faktorlu autentifikasiya və itirilmiş cihazlar üçün uzaqdan silmə kimi qabaqcıl təhlükəsizlik xüsusiyyətlərini həyata keçirir.

OneDriveFeatures: 5 GB pulsuz yaddaş təklif edən Microsoft Office 365. Office proqramları ilə qüsursuz əməkdaşlığa imkan verir. İstifadə: Microsoft Office və Windows ilə inteqrasiyasına görə korporativ mühitlərdə geniş istifadə olunur. Təhlükəsizlik: kodlama, məlumatların bərpası və müxtəlif tənzimləyici standartlara uyğunluq aid olmaqla güclü təhlükəsizlik tədbirləri təşkil edir. Bulud Hesablama Platformaları Amazon Veb Xidmətləri (AWS)Xidmətləri: EC2 (Elastic Compute Cloud), S3 (Sadə Saxlama Xidməti) və RDS (Relational Database Service) kimi xidmətlərin dərin spektrini özündə cəmləyir. Startaplar, müəssisələr və dövlət qurumları tərəfindən sevilir. onun dərin xidmətləri və qlobal əhatə dairəsi üçün şifrələmə, identifikasiya və girişin idarə edilməsi və çoxlu standartlara uyğunluq daxil olmaqla güclü təhlükəsizlik xüsusiyyətləri təşkil edir.

Microsoft AzureServices: Virtual qurğular, AI və maşın öyrənməsi, verilənlər bazası xidmətləri və IoT həlləri kimi xidmətlər təşkil edir. Windows Server, SQL Server və başqa Microsoft xidmətləri ilə qüsursuz inteqrasiya təşkil edən, artıq Microsoft məhsullarından istifadə edən bizneslər arasında populyardır. Texnologiya şirkətləri və müəssisələr tərəfindən çox istifadə olunan ön sıralarda olan maşın öyrənməsi və

məlumat analitikası imkanları ilə tanınır.

Məhsuldarlıq, əməkdaşlıq və ünsiyyət üçün bütün ölçülü bizneslər tərəfindən istismar olunur. Məlumat kodlanması, təhlükədən qorunma və uyğunluq həlləri ilə yüksək səviyyəli təhlükəsizliyi təşkil edir: Gmail, Google Təqvim, Google Meet, Google Disk və Google Sənədlər, qrafiklər və Slaydlar kimi alətlər və əməkdaşlıq daxildir. Əməkdaşlıq xüsusiyyətləri və başqa Google xidmətləri ilə inteqrasiyası üçün bizneslər tərəfindən üstünlük əldə edilir. kodlama, iki addımlı doğrulama və güclü istismarçı nəzarətləri aid olmaqla, korporativ səviyyəli təhlükəsizlik təşkil edir. (Bhowmik Sandeep, 2017)

Bulud Əsaslı İnkişaf Alətləri

GitHubFeatures: Git repozitoriyalarını dəstəkləyən və çəkmə sorğuları, problemlər və CI/CD inteqrasiyaları kimi xüsusiyyətləri təklif edən növə diqqət və əməkdaşlıq üçün platforma. İki faktorlu autentifikasiya, kodun screan olunması və zəiflik bildirişi də aid olmaqla güclü təhlükəsizlik tədbirləri təklif edir

Kubernetes Xüsusiyyətlər: Konteynerləşdirilmiş proqramların yığılması, miqyası və idarə edilməsini avtomatlaşdırmaq üçün açıq mənbəli sistem.Yüksək əlçatanlığı və resursdan asan istifadəni təşkil edən konteynerləşdirilmiş proqramları miqyasda idarə etmək üçün təşkilatlar tərəfindən istifadə olunur.

Bulud Yedəkləmə Xidmətləri

iCloudFeatures: Apple məhsulları arasında qüsursuz inteqrasiya ilə iOS avadanlıqları üçün fotoları, məlumatları və ehtiyat nüsxələri saxlamaq üçün Apple-ın bulud xidməti. İstifadə rahatlığı və iOS və macOS ilə inteqrasiyası ilə Apple istifadəçiləri arasında məhşurdur. Güclü təhlükəsizlik xüsusiyyətləri təmin edir, o cümlədən, uçdan-uca kodlama və iki faktorlu autentifikasiya.

Cisco CloudCenter: Bu, qurumlara özəl və global buludlar da aid olmaqla bir çox bulud mühitlərində proqramları sığortalı şəkildə yerləşdirməyə və idarə etməyə imkan verən bulud idarəetmə platformasıdır. O, bulud əməliyyatlarını sadələşdirmək üçün avtomatlaşdırma, idarəetmə və xərclərin optimallaşdırılması xüsusiyyətlərini təşkil edir.

Cisco Konteyner Platforması: Bu platforma qurumlara Kubernetes-dən yararlanaraq konteynerləşdirilmiş proqramları yerləşdirməyə, idarə etməyə və miqyasa salmağa yardım edir.

Cisco Cloud Services Router (CSR): Bu bulud mühitləri üçün nəzərdə tutulmuş mümkün olan marşrutlaşdırıcı qərardır. Bu, qurumlara şəbəkə infrastrukturunu buludda genişləndirməyə və yerli şəbəkələrini bulud resurslarına inamlı şəkildə qoşmağa şərait verir.

Bir çox biznes ehtiyaclarını ödəmək üçün bir çox bulud texnologiyası modelləri sunum edir. Məşhur modellərdən bəzilərinə aşağıdakılar aiddir: (Bhowmik Sandeep, 2017)

- İctimai Bulud: IBM virtual qurğular, yaddaşda saxlama və internet üzərindən şəbəkə kimi hesablama resurslarına tələb üzrə çıxış təklif edən IBM Bulud platforması ilə qlobal bulud xidmətləri təqdim edir.
- Özəl Bulud: IBM şəxsi bulud həlləri sunum edir ki, bu da qurumlara bulud infrastrukturunu şəxsi məlumat mərkəzlərində və ya IBM tərəfindən yerləşdirilən xüsusi infrastruktur vasitəsilə yaratmağa və idarə etməyə yol verir. Bu model qlobal buludla müqayisədə çox artırılmış təhlükəsizlik yoxlama və səxiləşdirmə seçimlərini təmin edir.
- Hibrid Bulud: IBM-in hibrid bulud modeli həm qlobal, həm də özəl buludların elementlərini daxilində birləşdirərək, yerli infrastruktur və qlobal bulud mühitləri arasında problemsiz inteqrasiya və iş yükünün daşınmasına imkan verir. Bu yanaşma cəldlik, böyümə və hər iki bulud yerləşdirmə modelinin üstünlüklərindən yararlanmaq imkanı təklif edir.
- Multi-Cloud: IBM çox buludlu mühitləri dəstəkləyir və bizneslərə eyni anda daha çox bulud provayderindən istifadə etməyə şəraiti verir. IBM müxtəlif bulud platformalarında iş yüklərini idarə etmək üçün alətlər və xidmətlər göstərir, bu, birgə iş, məlumatların ardıcılığı və xərclərin optimallaşdırılmasını təşkil edir.

- İcma buludları: Digər modellər kimi geniş sahədə vurğulanmasa da, IBM eyni aralıqda ümumi infrastruktur mühitləri olan icma buludlarını dəstəkləyir. Bu buludlar bənzər şərt və ya qanunlara malik təşkilatlar arasında əməkdaşlığı, uyğunluğu və paylaşılan resursları yüngülləşdirə bilər.

Bulud hesablama infraqurktura çox böyük ilkin investisiyalara ehtiyacdən çəkilərək, bizneslərə tələbat əsasında resurslarını sadəliklə genişləndirməyə və ya kiçiltməyə yol verir. İstismar etdikləri resurslar, qiymətli aparat və texniki xidmət xərclərinə olan ehtiyacı kiçildir.

Hibrid bulud arxitekturası ümumi iş yükü və məlumatların daşınması ilə bir sistemə birləşdirilən iki və ya daha çox müxtəlif növ infraqurkturun qarışığıdır. Sadə dillə desək, hibrid bulud yerli və xarici İT resurslarının məcmusudur. Bunu bir az genişləndirmək üçün deyə bilərik ki, hibrid bulud, aralarında bir növ orkestrdən istifadə edən üçüncü tərəf ictimai bulud resursları ilə birlikdə yerli şəxsi bulud resurslarının qarışığından ibarət bulud mühitinə aiddir. Hibrid bulud modelinin üstünlüyü ondan ibarətdir ki, o, tələblər, ehtiyaclar və xərclər dəyişdikcə iş yüklərinin və məlumatların şəxsi və ictimai buludlar arasında çevik şəkildə hərəkət etməsinə imkan verir, bizneslərə məlumatların yerləşdirilməsi və istifadəsi üçün daha çox çeviklik və daha çox seçim verir. Hibrid bulud modeli müxtəlif platformalar arasında orkestrasiya ilə özəl bulud xidmətləri, ictimai bulud və yerli infraqurkturdan ibarət qarışıq saxlama, hesablama və xidmət mühitlərini təsvir edir. Məlumat mərkəzində yerli hesablama, şəxsi bulud və ictimai buludların birləşməsindən istifadə etmək üçün hibrid bulud infraqurkturu var.

Müəssisələr rəqabət üstünlükləri üçün çeviklik əldə etmək üçün şəxsi buludları və yerli resursları birləşdirmək istəyir. Bu, bizneslərə daha çox çeviklik və məlumatların yerləşdirilməsi seçimlərinə malik olmağa imkan verir.

Hibrid bulud şəxsi və ictimai rolları birləşdirən bulud yerləşdirmə modelidir. Buraya özəl buludlar tərəfindən həyata keçirilən kritik fəaliyyətlər və ictimai buludlar tərəfindən həyata keçirilən qeyri-kritik fəaliyyətlər daxildir. Təşkilat əsas tətbiqləri və əməliyyatları şəxsi buludda, qalan iş yüklərini isə ictimai və ya yerli buludda saxlayır.

Hibrid bulud daha çox təhlükəsizlik problemi olan, lakin sərfəli bulud həlli axtaran müəssisələr üçün faydalıdır. Hibrid bulud qiymət, təhlükəsizlik, nəzarət və çeviklik baxımından əladır. İctimai, özəl və icma modellərinin birləşməsi müştərilərə məlumatlara daxil olmaq üçün daha çox və daha yaxşı seçimlərə təklif edir. Hibrid bulud modeli həmçinin şirkətlərə öz məlumatlarının şəxsi və ictimai buludlarda ehtiyat nüsxəsini çıxarmağa imkan verir.

Hibrid bulud modelləri xüsusiyyətləri

Hibrid bulud modelləri şəxsi və ictimai buludları birləşdirərək məlumatların mühitlər arasında problemsiz hərəkət etməsinə imkan verir.

Tutaq ki, siz əsasən böyük iş yükləri ilə məşğul olursunuz. Bu halda, hibrid bulud təşkilatınıza istehlakçıların məlumatları və İT infrastrukturu üçün əlçatanlıq, orijinalıq, təhlükəsizlik, məxfilik, məlumat təhlükəsizliyi və s. üzərində daha çox nəzarət əldə etməyə kömək edir.

Mənbəyə görə, hibrid bulud modelləri aşağıdakı xüsusiyyətlərlə xarakterizə olunur: (Çelik Kemal, 2021) Bulud xidmətləri özəl və ictimai buludlar arasında bölüşdürülür. Həssas məlumatlar şəxsi buludda saxlanılır, digər xidmətlər isə ictimai buluddan istifadə etməklə yerləşdirilə bilər. Məlumat mərkəzi müəssisələrin şəbəkəsində və internetdə yerləşir. Hər iki buludun birləşməsi olduğundan, bəzi xidmətlər təşkilat tərəfindən idarə olunur və bəzilərini CSP idarə edir. Təşkilat şəxsi bulud üçün aparat komponentləri təmin edir, ictimai bulud xidmətləri üçün isə siz CSP-dən avadanlıq alır. Şəbəkə bağlantısı: Hibrid buluddakı müxtəlif mühitlər həm şəxsi şəbəkə daxilində, həm də İnternet üzərindən eyni əlaqələrə malikdir.

Sorunsuz inteqrasiya: Məlumat və iş yükləri hibrid buludun bütün komponentləri arasında sinxronlaşdırılır.

Vahid idarəetmə: Komanda hibrid quraşdırmanı tək alətdən istifadə edərək idarə edir və hər bir mühit eyni əməliyyat sistemindən istifadə edir.

Sürətli təminat: Hibrid bulud tez bir zamanda yeni resursları, adətən üçüncü tərəf ictimai bulud vasitəsilə təmin edə bilər.

Hibrid bulud modellərinin infrastruktur nümunələri (Çelik Kemal, 2021)

Bu gün ənənəvi İT mühitləri ilə ictimai bulud arasında əhəmiyyətli fərq mövcuddur. Müəssisələrin hibrid bulud mühitini əhatə edən, uyğunluğa cavab verən, idarəetməni həyata keçirən və saxlama xərclərini azaldan vahid həllə ehtiyacı var. Fayl məzmunu və saxlama mühitində görünürlük əldə etmək üçün süni intellektə əsaslanan analitikadan istifadə edir

- Dərhal maliyyə xərclərinə qənaət etmək üçün davamlı tətbiqi və məlumat mobilliyini dəstəkləyir
- Məxfilik riskinin təsnifatı və düzəliş variantları ilə həssas məlumatların təhlükəyə məruz qalmasını məhdudlaşdırır

Hibrid bulud mühitləri məlumat siyasətinizə uyğun olaraq yerli buluddan istifadə etməyə və ictimai bulud provayderləri tərəfindən məlumatların saxlanması və əldə edilməsi üçün çeviklik və sərfəli həllərdən yararlanmağa imkan verir.

Hibrid Bulud modellərinin infrastruktur nümunələri aşağıdakılardır: (Yüksel Hakan, 2012)

- Müəssisələr rəqəmsal transformasiya zamanı ictimai buluddan istifadə edərək İT infrastrukturunu təkmilləşdirir, lakin köhnə tətbiqlər və uyğunluq problemləri özəl məlumat mərkəzlərinin tam bağlanması mane olur.
- Verilənlərin ixtisarı hallarında hibrid fəlakətin bərpası modeli yerli iş yüklərini təkrarlayır və məlumat mərkəzinin nasazlığı halında normal əməliyyatları təmin edərək məlumatların buludda ehtiyat nüsxəsini çıxarır.
- Cloud Bursting hibrid buludun başqa bir məşhur nümunəsidir. Bu ssenaridə şirkətlər normal əməliyyatlarını şəxsi buludda həyata keçirirlər. Yenə də əlavə tələb və ya tələbin artması halında, iş yükü artan trafiki idarə etmək üçün ictimai buluda “partlaya” bilər.
- İstifadəçi başına ödəniş xidmətləri və ya abunə xidmətləri təklif edən şirkətlər Hibrid modelə üstünlük verirlər. Onlar müəyyən edilə bilən müştəri məlumatlarını, məxfi məhsul təfərrüatlarını və s. öz yerlərindəki serverlərində

saxlayacaq və məlumatların ehtiyat nüsxəsini çıxarmaq və ümumi biznes məlumatlarını saxlamaq üçün ictimai serverlərdən istifadə edəcəklər.

- Hibrid bulud texnologiyalarının ümumi nümunələrindən biri bulud miqrasiya layihələrindədir. Hesablama tələbləri məlumat mərkəzinin imkanlarını aşdıqda, ictimai buludlarda tutumu dinamik şəkildə genişləndirmək üçün istifadə olunur.

Üstünlükləri və çatışmazlıqları

Hibrid bulud modeli müəssisələrə hətta ən həssas iş yüklərini yerli buludda yerləşdirməyə və üçüncü tərəfin ictimai buludunda daha az kritik tətbiqləri yerləşdirməyə imkan verir. Bunun sayəsində şirkətlər hər iki bulud yerləşdirmə modelindən ən yaxşısını əldə edirlər. Əsas məlumatları şəxsi buludda saxlaya və ictimai buludda istifadə edə bilmək üçün hibrid bulud sərfəli olur. Bu, təşkilatlar üçün AWS alətlərindən istifadə edərək ehtiyaclarına uyğun miqyas alan çevikliyə imkan verir. Tətbiqlərinizə daha yaxşı sürət və gecikmə təmin edir. Mövcud mühitə enerji sistemləri resurslarının əlavə edilməsində işi asanlaşdırır. Şəxsi, ictimai və yerli buludun qarışığı, hibrid bulud modelini mühitlər arasında müdaxilə kimi risklərə qarşı daha dayanıqlı edir. (Çelik Kemal, 2021)

Hibrid buluddan istifadə etməyin əsas üstünlüklərinə aşağıdakılar daxildir:

- Çeviklik və genişlənmə: Şübhəsiz ki, hibrid buludun əsas üstünlüyü onun çevikliyidir. Daxili IT infrastrukturunu idarə etmək vaxt, pul və əlavə imkanları əvvəlcədən planlaşdırma tələb edir. “Bulud partlaması” termini, tələbat şəxsi buludda mövcud olan resurslardan artıq olduqda ictimai buludun tələb əsasında və müvəqqəti istifadəsinə aiddir. (Yüksel Hakan, 2012)

- Uyğunluq: Təşkilatlar məlumatların harada saxlanacağı ilə bağlı məhdudiyyətlərə əməl etməlidirlər, yəni onlar xüsusi proqramları ictimai buludlara köçürə bilməzlər. Dözümlülük: Müəssisə proqramları hər iki mühitdə, məsələn, ictimai və şəxsi buludlarda lazımsız şəkildə işlədə bilər. Beləliklə, tək iş yükünün komponentləri hər iki mühitdə qarşılıqlı fəaliyyət göstərə və işləyə bilər.

- Xərclərə qənaət: Hibrid buludun ictimai bulud komponenti kapital xərcləri və əmək xərcləri çəkmədən sərfəli IT resurslarını təmin edir

Hibrid buludun çatışmazlıqları:

İdarə etmək daha mürəkkəbdir. Təşkilatınıza hibrid infrastruktura əlavə etmək çox uzaq bir yol kimi görünə bilər. Hibrid bulud güclü şəbəkə qabiliyyəti, xidmətlər və yaddaş tələb edir, bu da onu real vaxt rejimində həyata keçirməyi çətinləşdirir. İctimai bulud üçün ictimai internetdən istifadə etdiyiniz zaman köçürmə yavaşlaya bilər

Xüsusi təyinatlı bulud modeli

Xüsusi təyinatlı bulud modelləri, xüsusilə bir şirkətin özü üçün təyin olunmuş məqsədlər üçün inkişaf etdirilmiş, ətraf sərvətləri və təhlükəsizliyi də daxil olmaqla, geniş funksionallıq təklif edən bulud həlləri modelləridir. Bu modellər, müştəri tələblərinə uyğun olaraq konfigurasiya edilmiş, məhsul və xidmətlər təmin edir. Müştəri tələblərinə uyğun olaraq qurulmuş hibrid və ya tam bulud infrastrukturunu təklif edə bilər. Bu model, müştəri tələblərinə uyğun olaraq infrastrukturun və xidmətlərin tənzimlənməsini və idarə edilməsini təmin edir. Həmçinin, bu model, təhlükəsizlik, qabiliyyət və maliyyə baxımından xüsusi tələblərə cavab verir. Xüsusi təyinatlı buludlar, müştəriyə münasib qiymətləndirmə və qazanc təmin edir, çünki hər bir təyinatlı ixtiyar və üstünlüklərə əsaslanır. (Bhowmik Sandeep, 2017)

Xüsusi təyinatlı bulud modelləri, müştəriyə daha dəqiqlik, təhlükəsizlik və həmçinin maliyyəsi və resursların idarə edilməsinin tənzimlənməsi üçün də geniş imkanlar təklif edir.

Xüsusi təyinatlı bulud modelində hesablama gücü, saxlama və şəbəkə kimi bulud resursları optimallaşdırılır və hədəf domenin xüsusi tələblərini dəstəkləmək üçün konfigurasiya edilir. Bu sənayeyə aid proqram təminatının, təhlükəsizlik tədbirlərinin və uyğunluq standartlarının təkmilləşdirilməsini əhatə edə bilər.

Xüsusi təyinatlı bulud modellərinin xüsusiyyətləri

Xüsusi təyinatlı bulud modelləri, müəyyən iş tələblərinə və təhlükəsizlik ehtiyaclarına cavab verən bulud servisləridir. Bu modellər geniş funksionallıq təklif

edir.

Xüsusi təyinatlı bulud modellərinin ən önəmli xüsusiyyətləri şərtlərə uyğunlaşdırma, məlumatların ehtiyac duyulan təhlükəsizlik səviyyəsində saxlanması və birləşdirilə bilən infrastruktur təklif etməsidir.

Xüsusi təyinatlı bulud modellərinin ən əhəmiyyətli xüsusiyyətləri aşağıdakılardır :

- 1.Şəxsi istifadə: İstifadəçilər üçün təyin edilmiş mənbələr və resurslar, həmçinin müəyyən təhlükəsizlik standartlarına uyğunlaşdırmaq imkanı təmin edir.
- 2.Təhlükəsizlik: Yüksək səviyyədə məlumat təhlükəsizliyi, məsələn, şifrələmə, giriş idarə etmə və məlumatların keyfiyyətli saxlanması.
- 3.İdarəetmə: Avtomatlaşdırılmış idarəetmə prosesləri, istifadəçilərin məlumatlara çatmaq və onları idarə etmək üçün tərəqqi etmiş interfeyslər.
- 4.İnteqrasiya və uyğunlaşdırma: Digər tətbiqlərlə və sistemlərlə yaxşı inteqrasiya edilmiş, müştərilərin tələblərinə uyğunlaşdırılmış və məsləhətlərlə təmin edilmiş bir infraquruktur.

Xüsusi təyinatlı bulud modellərinin infraquruktur nümunələri

Xüsusi təyinatlı bulud modelləri müxtəlif sektorlar üçün infraquruktur təmin edir və müştəri tələblərinə uyğun funksiyalar və xidmətlər təklif edir.

1. AWS Commerce Cloud: E- ticarət şirkətləri üçün xüsusi təyinatlı bulud həllər təklif edir. Bu həllər, məhsul idarəetməsi, sifarişlərin idarə olunması, ödənişlərin emalı və müştəri əlaqələri kimi e- ticarət prosesləri üçün infraquruktur və xidmətlər təmin edir.
2. Google Cloud Healthcare: Sağlamlıq sektoruna xüsusi təyinatlı bulud həllər təklif edir. Bu həllər, sağlamlıq məlumatlarının saxlanması, işlənməsi, analizi və təhlili üçün infraquruktur və xidmətlər təmin edir.
3. Microsoft Azure Industry Cloud : İş həlləri üçün xüsusi təyinatlı bulud həllər təklif edir. Bu həllər, müxtəlif sektorlar üçün xüsusi təyinatlı infraquruktur və xidmətlər təmin edir.

Bu nümunələr, fərqli sektorlar üçün xüsusi təyinatlı bulud həllərinin necə işlədiyini göstərir və müştərilərə müvafiq tələblər üçün uyğun infraquruktur və xidmətlər təmin

edir. (Arshdeep Bahga, Kavis Madiseti, 2013)

Üstünlükləri və çatışmazlıqları

Xüsusi təyinatlı bulud modellərinin ən böyük üstünlüklərindən biri, iş tələblərinə və spesifik istəklərə cavab verə bilən tənzimlənmiş və səmərəli bir infrastruktur təmin etməsidir. Bu modellər, müştərilərin məlumatlarına və işlərini yüksək səviyyədə məhdud maliyyə və sərmayə ilə qurmasına kömək edir.

Xüsusi təyinatlı bulud modellərinin bir çox üstünlükləri var:

1. Tənzimlənmiş Yüksək Səviyyəli Xidmət: Xüsusi təyinatlı bulud modelləri, müştərilərinin spesifik tələblərinə cavab verən tənzimlənmiş yüksək səviyyəli xidmətlər təmin edir. Bu, müştərilərin məlumatları və işləri üçün optimal həllər təmin etməyə kömək edir.
2. Təhlükəsizlik: Xüsusi təyinatlı bulud modelləri, müştərilərin məlumatlarını təhlükəsiz saxlamaq üçün geniş tədbirlər həyata keçirir. Bu, məlumatların gizliliyini və müdafiəsini təmin edir.
3. Performans: Bu modellər, müştərilərinin işlərini sürətləndirmək üçün yüksək performans səviyyələri təmin edir. Bu, məlumat işləmə və depolama vaxtını azaldır və müştərilərin effektivliyini artırır.
4. Ölçülə bilənlik : Bu modellər, müştərilərin tələb və istifadə hallarına görə infrastrukturun ölçüsünü rahatlıqla artırmaq və azaldmaq imkanı verir.
5. Mənbələrin Tənzimlənməsi : Xüsusi təyinatlı bulud modelləri, müştərilərin faydalanmaq istədiyi mənbələri tənzimləmə imkanı verir. Bu da performans və təhlükəsizlik avantajlarına səbəb olur.

Xüsusi təyinatlı bulud modellərinin çatışmazlığı bir neçə səbəbdən yaranır :

1. İnfrastruktur uyğunluğu : Xüsusi təyinatlı bulud modelləri, təyinatın spesifik tələblərini nəzərə alaraq optimal konfigurasiyalar təklif edir. Bu, mövcud bulud infrastrukturunu ilə uyğunlaşmağı problemi yarada bilər və mövcud sistemlər və tələblər arasında uyumsuzluğa səbəb ola bilər.

2. Məlumat mübadiləsi: Fərqli təyinatlar üçün təyin edilmiş bulud modelləri, eyni sənədlər və məlumatlara ehtiyac duyarsa, mübadiləsi və uyğunlaşdırılması problem yarada bilər. Bu məlumatların uyğun şəkildə paylaşılmasını və inteqrasiya edilməsini çətinləşdirə bilər.

3. Təhlükəsizlik və nəzarət: Fərqli təyinatlar üçün konfigurasiya edilmiş bulud modelləri, təhlükəsizlik standartlarının və nəzarət prosedurlarının fərqli olduğu üçün çatışmazlığa səbəb ola bilər. Bu məlumatların təhlükəsizliyi və uyğunlaşması üçün daha çətin tədbirlər tələb edə bilər.

Xüsusi təyinatlı bulud modelərinin çatışmazlıqları bir neçə sahəyə yayıla bilər :

Məlumat təhlili, Təhlükəsizlik, İdarəetmə və İnfrastruktur, Maliyyə, Layihə İdarəetməsi.

Bu çatışmazlıqların hər biri öz məhsullarını və həllərini təklif edən müxtəlif bulud servis provayderləri tərəfindən müxtəlif dərəcədə dəstəklənir.

II FƏSİL: BULUD HESABLAMA KONSEPSİYALARININ TƏHLİLİ

2.1. Bulud texnologiyalarına edilən potensial hücumlar və təhlükəsizlik

tədbirləri

Bulud texnologiyaları özünəməxsus əlçatanlığına və şəbəkə bağlantısına etibar etdiyinə görə həqiqətən də müxtəlif növ hücumlara həssasdır. (John Rhoton, 2013) Bulud texnologiyalarına potensial hücumların qarşısını almaq üçün bəzi təhlükəsizlik tədbirləri vardır. Bunlara nümunə olaraq aşağıdakıları misal göstərə bilərik:

1. Məlumat pozuntuları: Hücumçular buludda saxlanılan həssas məlumatlara icazəsiz giriş əldə etməyə cəhd edə bilər. Bu, bulud infrastrukturunda zəifliklərdən istifadə etməklə və ya zəif autentifikasiya mexanizmləri vasitəsilə baş verə bilər.

- Təhlükəsizlik tədbirləri: Güclü giriş nəzarətlərini, həm tranzitdə, həm də istirahətdə olan məlumatların şifrələnməsini həyata keçirib, müntəzəm olaraq giriş jurnallarını yoxlamaq, çox faktorlu autentifikasiyadan (MFA) istifadə etmək və təhlükəsizlik yamaqlarını mütəmadi olaraq yeniləmək lazımdır.

2. DDoS (Distributed Denial of Service): Hücumçular bulud xidmətlərini trafiklə doldurur, onları alt-üst edir və qanuni istifadəçilər üçün onları əlçatmaz edir.

- Təhlükəsizliyi üçün: DDoS azaldılması xidmətlərindən istifadə etmək, sürət məhdudiyətini qurub, məzmun çatdırma şəbəkələrindən (CDN) istifadə etmək və hücumları udmaq və azaltmaq üçün lazımsız sistemləri tətbiq etmək lazımdır.

3. Təhlükəsiz API-lər: Bulud xidmətləri tez-tez digər sistemlərlə inteqrasiya üçün API-ləri (Tətbiq Proqramlaşdırma İnterfeysləri) ifşa edir. Təhlükəsiz API-lərdən icazəsiz giriş əldə etmək və ya zərərli hərəkətlər etmək üçün istifadə edilə bilər.

- Qarşısını almaq üçün: API giriş nəzarətlərini müntəzəm olaraq yoxlayıb və yeniləmək, güclü autentifikasiya və avtorizasiya mexanizmlərini tətbiq edilməli və API vasitəsilə ötürülən məlumatlar üçün şifrələmədən istifadə edilməlidir.

4. Daxili təhdidlər: Bulud sistemlərinə qanuni girişi olan zərərli insayderlər məlumatları oğurlamaq, xidmətləri pozmaq və ya digər zərərli fəaliyyətləri həyata keçirmək üçün öz

imtiyazlarından sui-istifadə edə bilərlər. (John Rhoton, 2013)

-Belə ki, təhlükəsizlik məqsədilə az imtiyaz prinsipini həyata keçirmək, istifadəçi fəaliyyətinə və davranışına mütəmadi olaraq nəzarət etmək, ciddi giriş nəzarətlərini tətbiq edib, həssas sistemlərə çıxışı olan personal üzərində hərtərəfli məlumatları yoxlamaq lazımdır.

5. Zərərli proqramların inyeksiyası: Təcavüzkarlar müxtəlif vasitələrlə, məsələn, fişinq hücumları və ya bulud əsaslı proqramlarda zəifliklərdən istifadə etməklə bulud mühitlərinə zərərli proqram yeridə bilər.

- Uyğun tədbirlər: Antivirus və zərərli proqram təminatını müntəzəm olaraq yenilənməli, müntəzəm təhlükəsizlik qiymətləndirmələri və zəifliklərin skanını aparmalı, şəbəkə segmentasiyasını həyata keçirməli və istifadəçiləri fişinq və zərərli proqram təhdidləri haqqında maarifləndirmək lazımdır.

6. Məlumat itkisi: Məlumatların təsadüfən silinməsi və ya korlanması istifadəçi səhvi, proqram xətalrı və ya hardware xətalrı səbəbindən baş verə bilər.

- Buna görə də: Güclü ehtiyat nüsxə və fəlakətin bərpası mexanizmlərini həyata keçirmək, kritik məlumatlar üçün versiyalardan istifadə etmək, məlumatların bərpası prosedurlarını müntəzəm olaraq sınaqdan keçirmək və məlumatların idarə edilməsi üzrə ən yaxşı təcrübələr üzrə personala hərtərəfli təlim keçmək lazımdır.

7. Man-in-the-Middle (MitM) Hücumları: Hücumçular bulud istifadəçiləri və xidmətləri arasında əlaqəni kəsir, potensial olaraq həssas məlumatlara giriş əldə edir və ya tranzit zamanı məlumatları dəyişdirir.

- Məlumat ötürülməsi üçün şifrələmədən (məsələn, SSL/TLS) istifadə edilməli, uzaqdan giriş üçün təhlükəsiz VPN-lərdən (Virtual Şəxsi Şəbəkələr) istifadə edilməli, SSL sertifikatlarının bütövlüyü müntəzəm olaraq yoxlanılıb qarşılıqlı autentifikasiya mexanizmləri tətbiq edilməlidir.

8. İdentifikasiya və Giriş İdarəetmə (IAM) Problemləri: Yanlış konfigurasiya edilmiş IAM siyasətləri resurslara icazəsiz girişə və ya məlumat sızmasına səbəb ola bilər.

- IAM siyasətlərini mütəmadi olaraq nəzərdən keçirib yeniləmək, ən az imtiyaz

prinsipini tətbiq etmək, rol əsaslı giriş nəzarətini (RBAC) tətbiq edib ,istifadəçi icazələrinin müntəzəm auditini aparmaq lazımdır.

Bu təhlükəsizlik tədbirlərini həyata keçirməklə və yaranan təhlükələrə qarşı ayıq qalmaqla təşkilatlar bulud mühitlərini potensial hücumlardan daha yaxşı qoruya bilər. (John Rhoton, 2013) Bundan əlavə, sənayenin ən yaxşı təcrübələrinə riayət etmək və nüfuzlu bulud xidməti təminatçıları ilə əməkdaşlıq bulud təhlükəsizliyi vəziyyətini daha da artırmağa bilər.

Bulud serverlərinə oxşar hücumları qiymətləndirərkən hərtərəfli şərh vermək üçün bir neçə amili nəzərə almaq çox vacibdir:

Hücum vektor analizi: Təcavüzkarların girişi necə əldə etdiyini başa düşmək vacibdir. Onlar bulud provayderinin infrastrukturundakı zəifliklərdən istifadə edib, istifadəçi etimadnaməsini pozublar və ya sosial mühəndislik taktikalarından istifadə ediblər. Bu fikir düzəltmək və ya gücləndirmək üçün zəiflikləri müəyyən etməyə kömək edir.

Fiziki müdaxilə: Bulud mühitində server avadanlığına fiziki giriş adətən təhlükəsiz məlumat mərkəzində bulud xidməti təminatçısı tərəfindən idarə olunur. Bununla belə, təcavüzkarlar əsas server infrastrukturuna icazəsiz giriş əldə etmək üçün məlumat mərkəzinin fiziki təhlükəsizlik tədbirlərini pozmağa cəhd edə bilərlər. Bu, təhlükəsizlik nəzarətindən yan keçməyi, məlumat mərkəzi işçilərinə sosial mühəndislik hücumlarını və ya fiziki təhlükəsizlik sistemlərindəki zəifliklərdən istifadə etməyi əhatə edə bilər.

Məqsədli Məlumat: Hədəflənən məlumatların növünün araşdırılması təcavüzkarların motivlərinə işıq salır. Onlar həssas müştəri məlumatlarının, maliyyə məlumatlarının və ya əqli mülkiyyətin arxasında idilər. Bunu bilmək potensial təsirləri göstərə və cavab tədbirlərinə rəhbərlik edə bilər.

Hücum Nümunələri: Müxtəlif insidentlər üzrə hücum nümunələrində oxşarlıqların müəyyən edilməsi onları xüsusi təhlükə aktyorlarına və ya kibercinayətkar qruplara aid etməyə kömək edir. Bu məlumat hüquq-mühafizə orqanları və təhlükəsizlik mütəxəssisləri üçün cinayətkarları izləmək və yaxalamaq üçün dəyərlidir. (Bhowmik Sandeep, 2017)

Aparat Hücumləri: Bulud xidməti təminatçıları əsas aparat infrastrukturunu idarə edərkən, təcavüzkarlar hələ də virtuallaşdırılmış mühitləri hədəfə ala və ya hipervizorlar və aparat abstraksiya təbəqələrindəki zəifliklərdən istifadə edə bilərlər.

Şəbəkə Hücumləri: Bulud serverlərinə şəbəkə hücumları fiziki serverlərdəki hücumlara bənzəyir, lakin virtuallaşdırılmış şəbəkə infrastrukturunu və ya çoxlu kirayəçi mühitində paylaşılan resursları hədəfə ala bilər. Hücumçular virtual maşınlar arasında şəbəkə trafikini ələ keçirməyə və ya manipulyasiya etməyə, bulud xidmətlərinə qarşı DoS hücumlarına başlamağa və ya şəbəkə təhlükəsizlik qruplarında və ya virtual firewalllarda yanlış konfigurasiyalardan istifadə etməyə cəhd edə bilər.

Proqram təminatının istismarı: Server proqram təminatı və ya əməliyyat sistemlərindəki boşluqları hədəfləyən hücumlar bulud serverlərinə də təsir edə bilər, xüsusən də müştərilərin proqram yığını üzərində daha çox nəzarət etdiyi bir Xidmət kimi İnfrastruktur (IaaS) mühitlərində.

Təhlükəsizlik Nəzarətləri: Mövcud təhlükəsizlik nəzarətlərinin effektivliyinin qiymətləndirilməsi çox vacibdir. Təşkilatın şifrələmə, çoxfaktorlu autentifikasiya və müdaxilənin aşkarlanması sistemləri kimi adekvat tədbirləri varmı? Əks təqdirdə, bu, daha yaxşı təhlükəsizlik təcrübələrinə və müdafiə texnologiyalarına investisiyalara ehtiyac olduğunu vurğulayır.

Cavab və təsirin azaldılması: Təşkilatın hücumu nə dərəcədə effektiv cavab verdiyini təhlil etmək vacibdir. Onlar müdaxiləni dərhal aşkar edib, pozuntunun qarşısını alıb və zərəri azaldıblarmı? İnsidentdən sonrakı təhlil insidentlərə cavab prosedurlarını dəqiqləşdirməyə və kiber davamlılığın artırılmasına kömək edir.

Tənzimləmə Uyğunluğu: Təşkilatın müvafiq qaydalara və sənaye standartlarına uyğun olub-olmadığını qiymətləndirmək vacibdir. Uyğunluq tələblərinə əməl edilməməsi hüquqi nəticələrə və nüfuzun zədələnməsinə səbəb ola bilər.

Sənaye Trendləri: Daha geniş sənaye meyillərini və təhlükə mənzərəsini nəzərə almaq hücumların kontekstləşdirilməsinə kömək edir. Bənzər hadisələr eyni sektorda və ya regionda bir neçə təşkilatda baş verə bilər.

Risqlərin idarə edilməsi: Nəhayət, hücumların təşkilatın əməliyyatlarına, reputasiyasına və maliyyə vəziyyətinə təsirinin qiymətləndirilməsi zəruridir. Bu məlumat risklərin idarə edilməsi qərarlarını məlumatlandırır və kibertəhlükəsizliyə investisiyaların prioritetləşdirilməsinə kömək edir.

Virtuallaşdırma Təhlükəsizliyi: VM-dən qaçış hücumlarının qarşısını almaq və virtuallaşdırılmış iş yüklərini bir-birindən təcrid etmək üçün hipervizor səviyyəsində təhlükəsizlik nəzarətini həyata keçirmək lazımdır.

Şəbəkə Segmentasiyası: Bulud resursları arasında şəbəkə trafikini segmentləşdirmək və təcrid etmək üçün virtual şəxsi buludlardan (VPC), şəbəkəyə girişə nəzarət siyahılarından (ACL) və təhlükəsizlik qruplarından istifadə edilməlidir.

Xülasə, bulud serverlərinə oxşar hücumları şərh etmək texniki təhlil, təhlükə kəşfiyyatı, cavab effektivliyi, tənzimləmə mülahizələri və risklərin idarə edilməsi prinsiplərini əhatə edən vahid yanaşma tələb edir. Bu çoxölçülü perspektiv təşkilatlara keçmiş hadisələrdən dərs almağa və gələcək təhdidlərə qarşı təhlükəsizlik mövqelərini gücləndirməyə imkan verir.

2.2. Təhlükəsizlik tədbirlərinin strategiyaları və beynəlxalq standartlaşdırma

Bulud serverlərinin mühafizəsi kontekstində təhlükəsizlik tədbirləri və beynəlxalq standartlaşdırma strategiyalarını daha dərindən araşdıraraq:

Təhlükəsizlik tədbirləri:

Dərin Müdafiə: Bulud serverlərini müxtəlif təhdidlərdən qorumaq üçün çoxlu səviyyəli təhlükəsizlik nəzarəti həyata keçirilməlidir. Buraya təhlükəsizlik divarları, müdaxilənin aşkarlanması sistemləri (IDS) və veb tətbiqi təhlükəsizlik duvarları (WAF) kimi şəbəkə təhlükəsizlik tədbirləri, həmçinin antivirus proqramı və son nöqtənin aşkarlanması və cavablandırılması (EDR) həlləri kimi host əsaslı təhlükəsizlik nəzarətləri daxildir.

Məlumat İtkisinin Qarşısının Alınması (DLP): Buludda saxlanılan həssas məlumatların icazəsiz daxil olmasına, ötürülməsinə və ya çıxarılmasına nəzarət etmək və qarşısını almaq üçün DLP həllərini yerləşdirmək lazımdır. DLP texnologiyaları məlumatların mühafizəsi siyasətlərini tətbiq etməyə, məlumatların həssaslığa əsaslanaraq təsnifləşdirilməsinə, istirahət və tranzit zamanı məlumatları şifrələməyə kömək edir.

Davamlı Təhlükəsizlik Monitorinqi: Təhlükəsizlik hadisələrini real vaxtda aşkar etmək və onlara cavab vermək üçün davamlı təhlükəsizlik monitorinqini həyata keçirilməlidir.

Təhlükəsiz İnkişaf Təcrübələri: Təhlükəsiz kodlaşdırma təcrübələrini qəbul etməklə, müntəzəm kod nəzərdən keçirməklə və statik və dinamik proqram təhlükəsizliyi testlərini (SAST/DAST) həyata keçirməklə təhlükəsizliyi proqram təminatının inkişaf dövrünə (SDLC) inteqrasiya etmək olar. Təhlükəsizlik testi və zəifliyin idarə edilməsi proseslərinin avtomatlaşdırılması üçün DevSecOps prinsiplərini qəbul etmək lazımdır.

Şifrələmə və Açar İdarəetmə: Güclü şifrələmə alqoritmlərindən istifadə edərək həssas məlumatları şifrələməli və icazəsiz girişin qarşısını almaq üçün şifrələmə açarları təhlükəsiz şəkildə idarə edilməlidir.

Hadisələrə cavab verilməsi və fəlakətin bərpası: Təhlükəsizlik insidentlərinin təsirini minimuma endirmək və işin davamlılığını təmin etmək üçün insidentlərə reaksiya və fəlakətin bərpası planlarını hazırlayıb müntəzəm sınaqdan keçirmək lazımdır. Dəqiq rol və məsuliyyətləri müəyyənləşdirilməli, kommunikasiya kanalları yaradılmalı və

insidentlərin aşkarlanması, qarşısının alınması və bərpası üçün prosedurlar qurulmalıdır. Təhlükəsizlik Maarifləndirilməsi və təlim: İşçilərə, podratçılara və üçüncü tərəf təchizatçalarına kibertəhlükəsizlik üzrə ən yaxşı təcrübələr, sosial mühəndislik taktikaları və şirkət təhlükəsizlik siyasətləri haqqında maarifləndirin. Məlumatlılığı artırmaq və təhlükəsizlik şüurlu mədəniyyəti inkişaf etdirmək üçün müntəzəm təhlükəsizlik məlumatlılığı təlimi və simulyasiya edilmiş fişinq təlimləri təmin edin.

Beynəlxalq Standartlaşdırma:

ISO/IEC 27001: İnformasiya təhlükəsizliyi risklərinin idarə edilməsinə sistemli yanaşma yaratmaq üçün İnformasiya Təhlükəsizliyi İdarəetmə Sistemləri (İMS) üçün ISO/IEC 27001 standartını tətbiq edilir. ISO/IEC 27001 bulud mühitlərində təhlükəsizlik təhdidlərinin müəyyən edilməsi, qiymətləndirilməsi və azaldılması üçün çərçivə təqdim edir.

Cloud Security Alliance (CSA) Rəhbərliyi: Bulud xidmətlərinin təhlükəsizlik vəziyyətini qiymətləndirmək və təkmilləşdirmək üçün Cloud Security Alliance (CSA) rəhbərliyindən və ən yaxşı təcrübələrdən istifadə edilir. CSA təşkilatlara bulud təhlükəsizliyi təkliflərini qiymətləndirmək və müqayisə etməkdə kömək etmək üçün Bulud Nəzarət Matrisi (CCM) və Təhlükəsizlik, Etibar və Təminat Reyestri (STAR) kimi resurslar təklif edir.

GDPR Uyğunluğu: Buludda şəxsi məlumatları emal edərkən Ümumi Məlumatların Qorunması Qaydasına (GDPR) uyğunluğu təmin edin. GDPR verilənlərin qorunması, şəffaflıq və hesabatlılığa dair ciddi tələbləri, o cümlədən məlumat subyektinin hüquqları, məlumatların pozulması barədə bildiriş və dizayn və defolt prinsipləri ilə məxfilik tələb edir.

Sənayeyə Xüsusi Qaydalar: Təşkilatınızın fəaliyyət göstərdiyi sektora aid olan sənayeyə xas qaydalara və uyğunluq tələblərinə əməl edin. Buraya HIPAA (səhiyyə), PCI DSS (ödəniz kartı sənayesi) və ya SOX (maliyyə xidmətləri) kimi tənzimləmələr daxil ola bilər ki, bu da bulud xidməti təminatçıları və istifadəçilərini xüsusi təhlükəsizlik və məxfilik öhdəlikləri qoyur.

Transsərhəd Məlumat Ötürmə Mexanizmləri: Yurisdiksiyalar arasında qanuni məlumat ötürülməsini təmin etmək üçün transsərhəd məlumat ötürmə mexanizmləri və çərçivələri ilə hərəkət edin. Sərhədlər arasında uyğun məlumat ötürmələrini asanlaşdırmaq üçün Aİ-ABŞ Məxfilik Qalxanı, Standart Müqavilə Maddələri (SCC) və Məcburi Korporativ Qaydalar (BCR) kimi beynəlxalq müqavilələr haqqında məlumatlı olun.

Sertifikatlaşdırma və Təminat Proqramları: Beynəlxalq standartlara və ən yaxşı təcrübələrə uyğunluğu nümayiş etdirmək üçün sertifikatlar əldə edin və təminat proqramlarında iştirak edin. SOC 2, ISO/IEC 27001 və FedRAMP kimi sertifikatlar bulud xidmətlərinin təhlükəsizliyi, məxfiliyi və etibarlılığı ilə bağlı müştərilərə və maraqlı tərəflərə zəmanət verir.

Beynəlxalq əməkdaşlıq və məlumat mübadiləsi: beynəlxalq əməkdaşlıqda iştirak etmək və qlobal kibertəhlükəsizlik problemlərini həll etmək və bulud təhlükəsizliyində ən yaxşı təcrübələri təşviq etmək üçün məlumat mübadiləsi təşəbbüsləridir. Dünya üzrə həmyaşıdları və maraqlı tərəflərlə anlayışlar, öyrənilmiş dərslər və təhlükə kəşfiyyatı mübadiləsi üçün sənaye forumlarında, işçi qruplarında və əməkdaşlıq platformalarında iştirak edilə bilər.

Davamlı Uyğunluğun Monitorinqi və Təkmilləşdirilməsi: Beynəlxalq standartlara və normativ tələblərə uyğunluğu saxlamaq üçün davamlı uyğunluq monitorinqi və təkmilləşdirmə prosesləri həyata keçirilir. Yaranan təhlükələri, inkişaf edən qaydaları və biznes tələblərindəki dəyişiklikləri həll etmək üçün təhlükəsizlik siyasətlərini, prosedurlarını və nəzarətlərini mütəmadi olaraq nəzərdən keçirmək və yeniləmək lazımdır.

Güclü təhlükəsizlik tədbirləri həyata keçirməklə və beynəlxalq standartlara riayət etməklə, təşkilatlar qlobal miqyasda kibertəhlükəsizlik risklərini azaldaraq bulud serverlərinin davamlılığını, etibarlılığını və uyğunluğunu artırabilir. (John Rhoton, 2013)

2.3. Bulud texnologiyasının performansının qiymətləndirilməsi

Bulud texnologiyalarının performansının qiymətləndirilməsi miqyaslılıq, gecikmə, ötürmə qabiliyyəti, etibarlılıq, təhlükəsizlik və səflilik kimi müxtəlif amillərin qiymətləndirilməsini əhatə edir. Bu qiymətləndirməyə adətən müqayisə testləri, monitorinq və cavab vaxtları, resurs istifadəsi və xidmət səviyyəsində razılaşmalar kimi metriklərin təhlili daxildir. Fərqli bulud provayderləri fərqli xüsusiyyətlər və xidmətlər təklif edir, ona görə də qiymətləndirmələr xüsusi istifadə halları və tələblərə uyğun olmalıdır. Bundan əlavə, sənaye tendensiyaları və irəliləyişlərdən xəbərdar olmaq məlumatlı qərarlar qəbul etmək üçün çox vacibdir. (Joe Weinman, 2013)

Bulud mühitlərinin miqyaslılığa bir neçə faktor təsir edə bilər:

1. Resursların bölüşdürülməsi. Tələb əsasında resursları dinamik şəkildə ayırmaq bacarığı üçün olduqca vacibdir. Bulud platformaları hesablama gücü, saxlama və şəbəkə bant genişliyi kimi resursların asan təmin edilməsinə imkan verməlidir.
2. Avtomatik-miqyaslama: CPU istifadəsi, yaddaşdan istifadə və ya gələn şəbəkə trafiki kimi əvvəlcədən müəyyən edilmiş metriklərə əsaslanan avtomatik ölçmə sistemlərin müxtəlif iş yüklərini səmərəli şəkildə həll etməsinə imkan yaradır. Bu, lazım gəldikdə resursların ayrılmasını təmin edir, az təminatlı və ya həddən artıq təminat verilməsinin qarşısını alır.
3. Elastiklik: Elastiklik iş yükü dəyişikliklərinə cavab olaraq resursları dinamik şəkildə əlavə etmək və ya aradan qaldırmaq bacarığını nəzərdə tutur. Bulud mühitləri ən yüksək tələbat zamanı və aşağı aktivlik dövrlərində ölçmək üçün elastikliyi dəstəkləməlidir.
4. Yüklə balans: Bir çox serverlər arasında gələn şəbəkə trafikini paylamaq hər hansı bir tək serverdə həddindən artıq yüklənmənin qarşısını almağa kömək edir. Yüklə balansları istəklərin paylanmasını, performansın və etibarlılığın yaxşılaşdırılmasını təmin edir.

5. Məlumatların bölünməsi: Bir çox server və ya shards boyunca məlumatların partitioning sistemləri daha yüksək əməliyyat həcmələri ilə məşğul imkan verir. Düzgün məlumat partitioning strategiyaları performans qurban vermədən miqyaslılığı təmin etmək üçün olduqca vacibdir.
6. Arxitektura dizaynı: Tətbiqi memarlığın dizaynı əhəmiyyətli rol oynayır. Microservices arxitekturası, məsələn, müxtəlif komponentlərin müstəqil miqyasını təmin edir, serversiz hesablama isə infrastrukturun idarə edilməsi və tərəzini avtomatik olaraq mücərrəd edir.
7. Verilənlər bazası miqyası: Verilənlər bazası qatının miqyaslılığı ümumi sistem miqyası üçün kritikdir. Verilənlər bazasının iş yükünün paylanması və artan məlumat həcmələrinin öhdəsindən gəlmək üçün şardinq, replikasiya və caching kimi üsullar işləyə bilər.
8. Şəbəkə performansı: Şəbəkə infrastrukturunun performansı və etibarlılığı təsir edir. İş yükünün bir çox serverlər və məlumat mərkəzləri arasında paylanması üçün yüksək sürətli şəbəkələri zəruridir.
9. Səhvlərə dözümlülük: Bulud mühitləri uğursuzluqlara dözmək üçün nəzərdə tutulmalıdır. Reduksiya, hətta avadanlıq və ya proqram təminatı uğursuzluqları qarşısında belə, yüksək əlçatanlığı və etibarlılığı təmin etməyə kömək edir.
10. Xərclərin idarə edilməsi: Miqyaslılıq istisadi cəhətdən səmərəli olmalıdır. Bulud istifadəçiləri resurs istifadəsinə nəzarət etməli, konfigurasiyaları optimallaşdırmalı, infrastrukturlarını miqyaslaşdırarkən xərcləri idarə etmək üçün qorunan nümunələr və ya spot nümunələr kimi xərclərə qənaət strategiyalarından istifadə etməlidir.

Bu amilləri nəzərdən keçirməklə və müvafiq strategiya və texnologiyaları tətbiq etməklə təşkilatlar öz performans, əlçatanlıq və xərc tələblərinə cavab verən miqyaslı və dözümlü bulud mühitlərinə nail ola bilərlər.

Bulud mühitində performansı və miqyası optimallaşdırmaq üçün bir neçə texnologiyadan istifadə etmək olar: (Arshdeep Bahga, Kavis Madiseti, 2013)

1. Konteynerləşdirmə: Docker və Kubernetes kimi texnologiyalar tətbiqlərin yüngül, portativ konteynerlərə qablaşdırılmasına və orkestrləşdirilməsinə imkan verir. Konteynerləşdirmə müxtəlif mühitlərdə tətbiqlərin asanlıqla yerləşdirilməsinə və miqyaslanmasına imkan verməklə, miqyaslılığı yaxşılaşdırır.
2. Mikroservis arxitekturası: Microservices arxitekturası, komandalara müstəqil şəkildə xidmətlərin inkişafına, yerləşdirilməsinə və miqyasına imkan verməklə, miqyaslılığı və performansını artırır.
3. Serversiz Hesablama: Serversiz platformalar, məsələn, AWS Lambda, Azure Functions, və Google Cloud Functions, abstrakt infrastrukturun idarə edilməsi və daxil olan müraciətlərə cavab olaraq tətbiqləri avtomatik olaraq şkalalaşdırma. Serversiz hesablama serverlərin təmin edilməsi və idarə edilməsi ehtiyacını aradan qaldırır, bu isə onu olduqca ölçülü və sərfəli edir.
4. Məzmun çatdırılma şəbəkələri (CDNs): CDN-lər məzmunu son istifadəçilərə daha yaxın olan kənar yerlərdə keşləyir, bu da gecikməni azaldır və performansını yaxşılaşdırır. CDN-lər məzmunu birdən çox server arasında yaymaqla miqyaslılığı qlobal miqyasda artırır, trafikdəki sıçrayışları daha səmərəli idarə edir.
5. Yaddaşdaxili məlumat anbarları: Redis və Memcached kimi yaddaşdaxili anbarlar məlumatları yaddaşda saxlamaqla sürətli oxuma və yazma əməliyyatları təklif edir. Bu məlumat anbarları verilənlər bazasının yüklənməsini azaldaraq və oxunan ağır iş yükləri üçün cavab vaxtlarını yaxşılaşdıraraq miqyaslılığı yaxşılaşdırır.
6. Paylanmış verilənlər bazası: Apache Cassandra, MongoDB və Amazon DynamoDB kimi paylanmış verilənlər bazası, böyük verilənlər toplusunu və yüksək əməliyyat həcmələrini idarə etmək üçün bir çox qovşaqlı məlumat bölməsi yaradır. Paylanmış verilənlər bazaları məlumatların birdən çox server arasında paylanmasına və təkrarlanmasına imkan verməklə miqyaslılığı yaxşılaşdırır.

Bu texnologiyalardan və strategiyalardan istifadə etməklə təşkilatlar müasir tətbiq və xidmətlərin tələblərinə cavab verən yüksək miqyaslı və performant sistemlər qura və fəaliyyət göstərə bilirlər.

III FƏSİL: MALİYYƏ MƏSƏLƏLƏRİ VƏ GƏLƏCƏK TENDENSİYALAR

3.1. Bulud texnologiyalarında maliyyə məsələlərinin həlli və nümunələri

Bulud texnologiyası ilə əlaqəli maliyyə problemlərinə xərclərin idarə edilməsi, büdcə, miqyaslılıq və resurs istifadəsinin optimallaşdırılması da daxil olmaqla müxtəlif amillər səbəb ola bilər. Aşağıda bəzi ümumi maliyyə problemləri, həmçinin mümkün həll yolları və nümunələr verilmişdir: (Joe Weinman, 2013)

1. Xərclərin idarə edilməsi: bulud xərclərinin idarə edilməsi ödəniş modeli və mürəkkəb qiymət strukturu səbəbindən çətin ola bilər.

- Həll yolu: büdcə tərtibatı, istifadənin monitorinqi, xərclərin bölüşdürülməsi etiketlərindən və proqnozlaşdırılan iş yükləri üçün ehtiyat nüsxələrdən və ya qənaət planlarından istifadə kimi xərclərin idarə edilməsi strategiyalarının həyata keçirilməsi.

- Nümunə: mükafatlardan istifadə edən bir şirkət hər şöbə üçün büdcələr təyin edir və gözlənilməz sıçrayışları və ya həddindən artıq xərcləri aşkar etmək üçün mütəmadi olaraq xərc hesabatlarına baxır. Həm də xərc meyillərini təhlil etmək və gələcək xərcləri proqnozlaşdırmaq üçün qiymət Explorer-dən istifadə edirlər.

2. Resursların optimallaşdırılması: resursların səmərəsiz istifadəsi lazımsız xərclərə səbəb ola bilər.

- Həll yolu: düzgün ölçülü nümunələri seçərək, ehtiyaclara uyğun avtomatik miqyaslandırma istifadə edərək, kritik olmayan iş yükləri üçün nöqtə nümunələrindən istifadə edərək və serversiz arxitekturaları tətbiq edərək resurs istifadəsinin optimallaşdırılması.

- Nümunə: Google Cloud Platform (GCP) istifadə edən bir başlanğıc, virtual maşın nümunələrinin CPU yükünü və yaddaşını təhlil etmək üçün Stackdriver Monitoring istifadə edir.

3. Satıcı ilə əlaqə: bir bulud provayderindən asılılıq rahatlıq və uyğunlaşma imkanlarını məhdudlaşdırı bilər.

- Həll yolu: satıcılara bağlanmamaq üçün birdən çox buluddan istifadə strategiyasını

tətbiq etmək, buluddan asılı olmayan alətlər və xidmətlərdən istifadə etmək və endirimlər və ya fərdi qiymətlər barədə satıcılarla danışıqlar aparmaq.

- Nümunə: böyük müəssisə müxtəlif iş yükləri üçün mükafat, Azure və GCP birləşməsindən istifadə edir. Konteynerləri təşkil etmək üçün Kubernetes-dən istifadə edirlər və müxtəlif bulud provayderləri arasında portativliyi təmin edirlər.

4. Məlumat xərcləri: buluddakı bölgələr və ya xidmətlər arasında məlumat ötürülməsi əhəmiyyətli xərclərə səbəb ola bilər.

- Həll yolu: məlumat anbarını birləşdirmək, şəbəkə trafikini optimallaşdırmaq, tez-tez istifadə olunan məlumatları yaddaşa almaq və statik məzmun üçün məzmun çatdırılma şəbəkələrindən (CDN) istifadə edərək məlumat ötürülməsini minimuma endirmək.

- Nümunə: SaaS, müştəri sənədlərini saxlamaq üçün Azure böyük ikili obyekt anbarından istifadə edən bir şirkətdir, statik məzmunu yaddaşa almaq və dünyaya çatdırmaq üçün Azure CDN tətbiq edir, məlumat xərclərini azaldır və son istifadəçilər üçün məhsuldarlığı artırır.

5. Qeyri-kafi görünürlük və nəzarət: bulud istifadəsinin məhdud görünməsi və xərclərə nəzarətin olmaması büdcənin həddən artıq xərclənməsinə səbəb ola bilər.

- Həll yolu: buludda xərclərin idarə edilməsi vasitələrini tətbiq etmək və resursların, giriş icazələrinin və xərclərin təmin edilməsinə nəzarət etmək üçün idarəetmə siyasətlərini hazırlamaq.

- Nümunə: İT şöbəsi bulud xərcləri haqqında məlumat əldə etmək və resursların etiketlənməsi və resursların təmin edilməsi üçün təsdiq iş axınları kimi siyasətləri tətbiq etmək üçün CloudHealth və ya Azure Cost Management kimi bulud idarəetmə platformalarından istifadə edir.

Bu maliyyə problemlərini proaktiv strategiya və vasitələrlə həll etməklə, təşkilatlar bulud investisiyalarının gəlirliliyini artırarkən bulud texnologiya xərclərini effektiv şəkildə idarə edə bilirlər.

Bulud modellərində fərdi xərclərə təsir edə biləcək bəzi əsas amillər bunlardır:

1. Resurs istifadəsi: virtual maşınlar, anbarlar, verilənlər bazaları və şəbəkə bant

genişliyi kimi bulud mənbələrindən istifadə xərclərə birbaşa təsir edir. İstifadəçi haqları ümumiyyətlə istehlak olunan mənbələrin miqdarına görə tutulur, buna görə mənbələrdən səmərəsiz istifadə xərclərin artmasına səbəb ola bilər.

2. Qiymət modeli: müxtəlif bulud provayderləri müxtəlif qiymət modelləri təklif edir, məsələn, daxil olduqda ödəniş, məlumatların saxlanması və ötürülməsi üçün çox səviyyəli qiymətlər.

3. Xidmət səviyyəsi müqaviləsi (SLA) tələbləri: sla-nın əlçatanlıq, performans və dəstək üçün daha yüksək tələbləri əlavə xərclərə səbəb ola bilər. Əlavə dəstək səviyyələri, iş vaxtı zamanətləri və inkişaf etmiş təhlükəsizlik xüsusiyyətləri tez-tez daha yüksək qiymətlərlə müşayiət olunur.

4. Məlumat və gedən məlumat xərcləri: bulud təminatçıları infrastrukturlarından kənar, bölgələr və ya xidmətlər arasında məlumat haqqı alırlar. Böyük həcmli məlumatların ötürülməsi və ya gedən məlumatlar, xüsusilə sıx iş yükləri və ya qlobal yerləşdirmələr zamanı fərdi xərcləri əhəmiyyətli dərəcədə artırır.

5. Saxlama tələbləri: buludda saxlanılan məlumatların həcmi və növü xərclərə təsir göstərə bilər. Fərqli saxlama sinifləri (məsələn, standart, nadir giriş, arxiv) fərqli xərclərə malikdir və məlumat ehtiyatı seçimləri (məsələn, replikasiya, ehtiyat nüsxə) əlavə xərc tələb edə bilər.

6. Hesablama nümunələrinin növləri: Hesablama nümunələrinin növlərini (məsələn, virtual maşınlar, konteynerlər, serversiz funksiyalar) və onların konfigurasiyalarını (məsələn, mərkəzi prosessor, yaddaş, GPU) seçmək xərclərə təsir edə bilər.

7. Coğrafi Yer: bulud provayderləri müxtəlif coğrafi ərazilərdə müxtəlif qiymətlər təklif edirlər. Resursların yerləşdirilməsi üçün məlumat mərkəzi yerinin seçilməsi infrastruktur, vergilər və uyğunluq tələblərindəki fərqlər səbəbindən xərclərə təsir göstərə bilər.

8. Üçüncü tərəf xidmətləri və Marketplace təklifləri: üçüncü tərəf xidmətləri, əlavələr və ya Marketplace təklifləri ilə inteqrasiya əsas bulud xidmətlərinə əlavə olaraq əlavə xərclərə səbəb ola bilər. Bulud həllərinin ümumi mülkiyyət dəyərini (TCO)

qiymətləndirərkən bu xərclər nəzərə alınmalıdır.

9. İstifadə quruluşu və iş yükünün dinamikası: istifadə strukturundakı dalğalanmalar, mövsümi və iş yükünün dinamikası fərdi xərclərə təsir göstərə bilər. Proqnozlaşdırılan iş yükü güc ehtiyatı və ya uzunmüddətli öhdəliklər hesabına faydalı ola bilər, gözlənilməz iş yükü isə çevik qiymət seçimlərini tələb edə bilər.

10. Xərclərin idarə edilməsi və optimallaşdırılması: idarəetmə siyasətinin olmaması, xərclərin şəffaflığı və optimallaşdırma səyləri artıq xərclərə səbəb ola bilər. Resursların etikətlənməsi, büdcə, monitorinq və optimallaşdırma kimi effektiv xərclərin idarə edilməsi metodlarının tətbiqi bulud mühitində fərdi xərclərin idarə olunması üçün çox vacibdir.

Bu məhdudlaşdırıcı amilləri başa düşmək və səmərəli strategiyalar tətbiq etməklə təşkilatlar bulud modellərində fərdi xərcləri daha yaxşı idarə edə və bulud texnologiyası xərclərini optimallaşdırma bilərlər.

3.2. Bulud texnologiyalarında biznes məntiqinin dəyərləndirilməsi və qiymətləndirilməsi

Bulud texnologiyasının biznes maliyyə aspektlərinin qiymətləndirilməsi bulud həllərinə keçid və ya onların tətbiqi ilə bağlı maliyyə nəticələrinin, faydalarının, risklərinin və ROI-nin (Return on Investment) qiymətləndirilməsini əhatə edir. Bulud texnologiyasında biznes maliyyəsinin qiymətləndirilməsi və idarə edilməsinə strukturlaşdırılmış yanaşma:

1. Xərc-fayda təhlili:

- Xərc təhlili: yerli alternativlərlə müqayisədə bulud həllərinə sahib olmağın ümumi dəyərini qiymətləndirmək. İnfrastruktur xərcləri, texniki xidmət, təkmilləşdirmə və işçi heyəti kimi amilləri nəzərə almaq.

- Fayda təhlili: bulud texnologiyasının təklif etdiyi potensial qənaət, çeviklik, miqyaslılıq və innovativ imkanların müəyyən edilməsi. Artan səmərəlilik, məhsuldarlıq, gəlir artımı və rəqabət üstünlükləri baxımından faydaların kəmiyyət qiymətləndirilməsi.

2. ROI hesablanması:

- Proqnozlaşdırılan xərclərə qənaət, gəlir artımı və digər maddi faydalar əsasında buluda keçərkən gözlənilən ROI-ni hesablamaq. Həm qısamüddətli, həm də uzunmüddətli investisiya gəliri ssenarilərini nəzərdən keçirmək.

- Birdəfəlik miqrasiya xərclərini, davam edən əməliyyat xərclərini və bazara çıxışı sürətləndirmək, müştəri təcrübəsini yaxşılaşdırmaq və bulud texnologiyası ilə təmin olunan yeni iş imkanlarını nəzərə almaq.

3. Risk qiymətləndirilməsi:

- Bulud texnologiyasının tətbiqi ilə əlaqəli təhlükəsizlik zəiflikləri, məlumat pozuntuları, qanuni uyğunluq problemləri, satıcıların bloklanması və xidmətin pozulması kimi potensial riskləri müəyyənləşdirmək və qiymətləndirmək.

- Müəyyən edilmiş riskləri aradan qaldırmaq və işin davamlılığını təmin etmək üçün risklərin azaldılması strategiyaları, fəvqəladə planlar və təhlükəsizlik tədbirləri hazırlamaq.

4. Performans göstəriciləri:

- Bulud texnologiyalarının Maliyyə və əməliyyat təsirlərini qiymətləndirmək üçün əsas performans göstəricilərini (KPI) müəyyənləşdirmək. İstifadəçi başına xərclər, müştəri başına gəlir, iş vaxtı, gecikmələr və müştəri məmnuniyyəti kimi ölçümləri izləmək.

- Tərəqqi izləmək, təkmilləşdirmə tələb edən sahələri müəyyən etmək və bulud investisiyalarını optimallaşdırmaq üçün məlumatlara əsaslanan qərarlar qəbul etmək üçün performans məlumatlarından istifadə etmək.

5. Miqyaslılıq və rahatlıq:

- Dəyişən iş tələblərinə uyğun olaraq bulud həllərinin miqyaslılığını və çevikliyini qiymətləndirmək. İş yükü dalğalanmalarından və böyümə proqnozlarından asılı olaraq resursların həcmi dinamik şəkildə artırmaq və ya azaltmaq imkanını qiymətləndirmək.

- Miqyaslılığın xərclərə, performans və resurs istifadəsinə təsiri və bulud provayderlərini və miqyaslılıq tələblərinə cavab verən xidmətləri seçmək.

6. Təchizatçı seçimi və şərtlərin uyğunlaşdırılması:

- Qiymətlər, xüsusiyyətlər, performans, etibarlılıq, təhlükəsizlik və dəstək üçün fərqli bulud təminatçılarının təkliflərini müqayisə etmək.

- Xərcləri optimallaşdırmaq, maksimum gəlir əldə etmək və riskləri azaltmaq üçün bulud provayderləri ilə əlverişli şərtlər, endirimlər və xidmət səviyyəsi müqavilələri (SLA) barədə danışıqlar aparmaq.

7. Xərclərin idarə edilməsi və nəzarəti:

- Bulud xidmətləri xərclərini idarə etmək, uyğunluğu təmin etmək və resurs istifadəsini optimallaşdırmaq üçün idarəetmə siyasətlərini, nəzarətləri və prosesləri həyata keçirmək.

- Xərcləri izləmək, qənaət imkanlarını müəyyənləşdirmək və büdcə xərclərini aşmamaq üçün bulud əsaslı xərc idarəetmə vasitələrindən, büdcə mexanizmlərindən və monitoring həllərindən istifadə etmək.

Bulud texnologiyalarının maliyyə aspektlərini sistemətik olaraq qiymətləndirərək və idarə edərək təşkilatlar məlumatlı qərarlar qəbul edə, riskləri azalda və bulud

investisiyalarının dəyərini artırma bilərlər. Dəyişən iş ehtiyaclarına və bazar şərtlərinə uyğunlaşmaq üçün maliyyə qiymətləndirmələrini mütəmadi olaraq nəzərdən keçirmək lazımdır.

Bulud və fiziki server seçimlərini müqayisə edərkən, hansı həllin təşkilatın ehtiyaclarına ən uyğun olduğunu müəyyən etmək üçün bir neçə amil nəzərə alınmalıdır. (Joe Weinman, 2013)

1. Dəyəri:

- Bulud: bulud xidmətləri, istifadəçilər istehlak olunan mənbələrə görə ödədikləri zaman "gəldikcə ödə" prinsipi ilə işləməyə meyllidir. Bu, dəyişkən iş yükü olan şirkətlər üçün faydalı ola bilər, çünki onlar yalnız istifadə etdikləri üçün ödəyirlər. Bununla birlikdə, resursların səmərəsiz idarə edilməsi ilə xərclər arta bilər.

- Fiziki serverlər: fiziki serverlərin alınması və saxlanılması üçün ilkin xərclər əhəmiyyətli ola bilər, lakin davam edən əməliyyat xərcləri uzun müddətdə bulud xidmətləri ilə müqayisədə daha aşağı ola bilər. Bununla belə, şirkətlər amortizasiya, təkmilləşdirmə və texniki xidmət xərclərini nəzərə almalıdırlar.

2. Miqyaslılıq:

- Bulud: bulud platformaları tələb olunan miqyaslılığı təmin edir və şirkətlərə iş yükü tələblərinə əsasən resursların həcmi asanlıqla artırmağa və ya azaltmağa imkan verir. Bu rahatlıq, trafik qəfil sıçrayışlarını idarə etmək və ya böyüməyə uyğunlaşmaq üçün xüsusilə faydalıdır.

- Fiziki serverlər: fiziki serverləri genişləndirmək üçün əlavə avadanlıqların alınması tələb olunur ki, bu da vaxt aparan və bahalı ola bilər. Böyütmə də quraşdırma və konfigurasiyada fasilələrə səbəb ola bilər.

3. Rahatlıq:

- Bulud: bulud xidmətləri resurs bölgüsü, yerləşdirmə modelləri (məsələn, ictimai, özəl, hibrid) və coğrafi paylama baxımından rahatlıq təmin edir. Müəssisələr dəyişən tələblərə uyğunlaşmaq üçün virtual resursları tez bir zamanda yerləşdirə və fərdiləşdirə bilərlər.

- Fiziki serverlər: fiziki serverlər aparat konfigurasiyaları və fərdiləşdirmə seçimləri üzərində daha çox nəzarət təmin edir. Bununla birlikdə, bulud xidmətlərinin çevikliyindən məhrumdurlar və dinamik iş ehtiyaclarına uyğunlaşmağı çətinləşdirirlər.

4. Etibarlılıq və iş vaxtı:

- Bulud: bulud təminatçıları ümumiyyətlə həddindən artıq infrastruktur, məlumatların təkrarlanması və paylanmış arxitekturalar vasitəsilə yüksək mövcudluq və iş vaxtı zəmanətləri təklif edirlər. Xidmət səviyyəsi müqavilələri (SLA) etibarlılığı təmin edir və dayanma müddətini kompensasiya edir.

- Fiziki serverlər: etibarlılıq avadanlıqların keyfiyyətindən, texniki xidmət prosedurlarından və təşkilat tərəfindən həyata keçirilən fəlakət bərpa planlarından asılıdır. Avadanlıq çatışmazlığı və ya texniki xidmət əməliyyatları səbəbindən boş vaxt iş əməliyyatlarını təsir edə bilər.

5. Təhlükəsizlik:

- Bulud: bulud təminatçıları şifrələmə, giriş nəzarəti, şəbəkə segmentasiyası və uyğunluq sertifikatı daxil olmaqla təhlükəsizlik tədbirlərinə böyük sərmayə qoyurlar.

- Fiziki serverlər: təşkilatlar giriş nəzarəti, təhlükəsizlik divarları və müdaxilə aşkarlama sistemləri daxil olmaqla fiziki serverlərin təhlükəsizliyinə birbaşa nəzarət edirlər. Bununla birlikdə, fiziki infrastrukturun qorunması təcrübə tələb edir.

6. İdarəetmə xərcləri:

- Bulud: bulud xidmətləri, IT şöbələri üçün idarəetmə xərclərini azaldaraq, aparat hazırlığı, proqram yeniləmələri və ehtiyat nüsxələr kimi bir çox inzibati tapşırıqları yerinə yetirməyə imkan verir. İdarə olunan xidmətlər və avtomatlaşdırma işləri daha da asanlaşdırır.

- Fiziki serverlər: fiziki serverlərin idarə edilməsi avadanlıq alışı, texniki xidmət, problemlərin aradan qaldırılması və performansın planlaşdırılması kimi vəzifələri əhatə edir. IT şöbələri infrastrukturun səmərəli idarə olunması üçün vaxt və resurslar ayırmalıdır.

Nəticədə, bulud və fiziki serverlər arasında seçim hər bir təşkilatın unikal

tələblərindən, prioritetlərindən və məhdudiyyətlərindən asılıdır. Bulud və ya fiziki server həllərinin zəruriliyini qiymətləndirərkən xərc, miqyaslılıq, rahatlıq, etibarlılıq, təhlükəsizlik, idarəetmə xərcləri və uyğunluq kimi amilləri nəzərə almaq lazımdır. Həm bulud, həm də yerli infrastrukturun üstünlüklərini birləşdirən hibrid yanaşmalar müəyyən istifadə hallarında da təsirli ola bilər.

Bu gün bulud hesablamaları müasir İT landşaftının mühüm tərkib hissəsinə çevrilib və təşkilatlara öz əməliyyatlarını genişləndirməyə, çevikliyi təkmilləşdirməyə və innovasiyaları təşviq etməyə imkan verir. Texnologiya inkişaf etməyə davam etdikcə, bulud hesablamalarının hesablama və rəqəmsal transformasiyanın gələcəyinin formalaşmasında daha da əhəmiyyətli rol oynayacağı gözlənilir.

3.3. Texnologiyanın inkişafına doğru yüksələn tendensiyası

Bulud texnologiyasında son illərdə əsaslı modifikasiyalar edilib. Bu yeniliklər qurumlar tərəfindən effektiv bir sürətlə qəbul edilmişdir. İşlədicilərinə qlobal səviyyəli xidmətlər göstərmək üçün xidmət göstəricilər arasında müqayisəni artırdı. Biznesmenlərin fikrincə, KOBİ-lərin təqribən 60% 70%-i halidə qlobal bulud hosting xidmətlərindən yararlanır və sənayelərin 80%-i serverlərinin bir çox hissəsini ümumiləşdirib. Bu artımın tipləri gələcəkdə daha da coxalacağı gözlənilir. (The NIST definition of cloud computing, 2011)

Bu sahədə yüksələn ən əsas tendensiyalardan bir neçəsi bunlardır:

- * Hibrid buludlarda yüksəliş - Son illər həm qlobal, həm də şəxsi bulud modellərinin daxili keyfiyyətləri ilə bağlı ciddi müzakirələr aparılır. Hibrid buludlar ekonom, güclü və davamlı qlobal bulud atributları ilə şəxsi bulud təhlükəsizliyinin yüksək səviyyədə toplanmasından ibarət infrastruktura sahibdir.
- * Öz Cihazınızı gətirin (BYOD) - Dünyada istehlakçı elektronikasının bir çoxunun mobil cihazlar olması ilə BYOD bulud hesablamaları sektorunda əvvəlkindən daha önəmli vəziyyət aldı.
- * Big Data Analytics- qlobal və şəxsi bulud modelinə oxşar daha bir neçə müqaisə mövzusu böyük məlumat analitikasıdır.

Bulud texnologiyası qurumlara öz IT infrastrukturunu sadəliklə idarə etməyə və inkişaf etdirməyə yol verir, bunun üçün də korporativ verilənlərin 60%-dən çoxunun halidə buludda saxlanması ilə bulud miqrasiyasının coxaltmaqda davam etməsi hər kəsə məlumdur. Qurumlar bu müasirləşən mənzərəni idarə etdikcə, investisiyanın optimallaşdırılması, təhlükəsizlik aktları və effektiv resurs planlaşdırmasının nüanslarını başa düşmək müasir bulud qəbulu üçün vacib əhəmiyyət kəsb edir.

Nəzəri tərəfdən yerli sistemlərdən az təhlükəsiz olan bulud fayllara internet vasitəsilə giriş olduğu üçün risklər ortaya çıxır ki, bu da kiber təhlükə və ya kənardan deşifrəni mümkün edir. Azure və AWS kimi qabaqcıl provayderlər bulud infrastrukturunuzun qorunmasını artıraraq güclü təhlükəsizlik xüsusiyyətlərini tərtib

ediblər. Bu tədbirlərə aşağıdakılar daxildir:

- yanıldıcı nəzarətlər: kiber hücum edənləri başqa nəzarət tərtibatları barədə xəbərdar etməklə onları uzaqlaşdırır
- Profilaktik nəzarətlər: təhlükəsizlik problemlərini aradan qaldırmaqla kiber hücumların qarşısını almaq
- Əməliyyat nəzarətləri: şəbəkə yoluna nəzarəti gücləndirməklə davam edən hücumları meydana çıxarmaq
- Düzəliş nəzarətləri: bulud serverlərini bloklamaq və ya məlumatların daxil olmalarını məhdudlaşdırmaqla kiberhücumların zərərini məhdudlaşdırmaq

Bir çox bulud provayderi mümkün qədər güclü nəzarət tətbiq etmir. Bu funksiyalardan bəziləri defolt olaraq aktiv olmur və bir çox bulud provayderlərinin fərqli nəzarət səviyyələri var.

Mənfi hesabın qarşısını almaq üçün müxtəlif vasitələr:

- Cari şəbəkə istifadəni və bant həcminə nəzarət etmək üçün MSP istifadə etməyi tövsiyə edirik. Bu, nə qədər bulud yaddaşına ehtiyacınız olduğuna görə əla göstərici verəcəkdir.
- Bəzi bulud provayderi bulud sistemindən iri həcmli məlumat paylaşılması üçün məlumat çıxışı haqqı alır. İnteraktiv optimallaşdırmaq və buluddan istifadə ilə bağlı xərcləri ekonomyalı şəkildə idarə etmək üçün alternativ ehtiyat yaxınlaşmalarını nəzərdən keçirmək üçün məlumat ötürmə ölçülərinə nəzər yetirmək lazımdır.
- Bulud provayderləri bulud xərclərinizə diqqət etmək üçün bəzi əla proqramlar təklif edir. Məsələn, Azure Cost Management + Billing aləti xərclərinizi görə, gələcək hesabları təxmini hesablayır və büdcədən əlavə istifadəçilərə məlumat verir.

Buludların yayılması kiçik və orta səviyyəli qurumlarda ümumi problemdir. Bir çox müəssisə əlavə ehtiyacı olmayan bulud xidmətlərini mərhələli şəkildə saxlaya bilmir və onlar üçün investisiya xərcləməyə davam edir. Buludun genişlənməsini azaldan bacarıq və resurslar boşluğu vardır. Mövcud İT qruplarında tez-tez miqrasiya və bulud yerləşdirməsindən yararlanmaq üçün lazım olan təcrübə yoxdur. Resurslar da

problemdir. İland tərəfindən yerinə yetirilən araşdırmaya əsasən, qurumların 83%-i miqrasiya resurslarının yetərsizliyinin onların bulud miqrasiyasını ertələdiyini, 12%-i isə bunun miqrasiyanın tamamilə aradan qaldırdığını bildirib. (The NIST definition of cloud computing, 2011)

Həll yolu nədir? Resurs planlaşdırılması: uğurlu bulud miqrasiyasını və idarə olunmasını sadələşdirmək üçün hansı resurslar və infrastruktur lazım olduğunu qavramaq. Təcrübəli MSP-yə outsorsing(ing. Outsourcing”outer-source-using: xarici mənbədən və/və ya resursundan istifadə): çətin təcrübə tələb edən məsələləri boşaltmaq və bulud mütəxəssislərinin rəhbərliyindən yararlanmaq.

MSP-lər(Managed Service Provider) yəni idarə olunan xidmət təminatçıları bulud uyğunluğu üzrə mütəxəssislərdir. MSP-lər bulud platformanızın bölmənizə aid olan qaydalara uyğun olmasını təchiz etmək üçün sizinlə çalışa bilərlər.

İdarə olunan Xidmət Provayderləri (MSP) ilə bulud miqrasiyanızı və idarəetməni sadələşdirmək olar.

Bulud miqrasiyaları bir çox işlərdə təhlükəsizlik problemlərindən və qəfil xərclərdən tutmuş resurs boşluqlarına kimi bir sıra çətin problemlər təklif edir. Təcrübəli şəxsin idarəçiliyindən istifadə etməklə, təşkilatlar belə çətinliklərin üsdəsindən gələ və bulud texnologiyasının tam potensialını aşkar edə bilərlər.

İdarə edilən xidmət təminatçıları sizə müvəfəqiyyətli miqrasiya planlaşdırmağa, mövcud olan təhlükələri aydınlaşdırmağa və onları minimuma endirməyə və bulud mühitinizi qurmaqda sizə dəstək olacaqdır. Bulud hesablamaları cəldlik, genişlənmə və ekonomi təklif etməklə qurumların fəaliyyət tərzində göstəriş etdi.

Konteyner Proqramı: Konteyner Proqramı konteynerləşdirilmiş tətbiqlərin yerləşdirilməsi, miqyası və monitorinqini idarə edir və avtomatlaşdırır. O, konteynerlərin idarə edilməsini asadələşdirir, onların məqsədə uyğun və güvənilər xidmətini təmin edir. Kubernetes, Docker Swarm və Apache Mesos məşhur konteyner orkestrasiya alətləridir.

Bulud İdarəetmə və Monitorinq Alətləri: Bulud idarəetmə və monitorinq alətləri bulud

resursları və onların işə yararlılıqları haqqında xəbər verir. Bu kateqoriyanın görkəmli alətlərinə bunlar aiddir: AWS CloudWatch, Azure Monitor və Google Cloud Monitoring.

Təhlükəsizlik və Uyğunluq Proqramı: Təhlükəsizlik və uyğunluq proqram təminatı verilənlərin qorunması və buludda tənzipləmə uyğunluğunun təşkil edilməsi üçün lazımdır. Buraya şəxsiyyət və girişin idarə edilməsi, kodlama, firewall konfigurasiyası və təhlükənin tapılması üçün alətlər aiddir. Buludda qabaqcıl təhlükəsizlik həllərinə bunlar aiddir: AWS Identity and Access Management (IAM), Azure Security Center və Google Cloud Security Command Center.

NƏTİCƏ

Müasir bulud texnologiyalarının proqram təminatının, texnoloji təminatının o cümlədən texnoloji resursların optimal seçilməsi məsələlərinin analizi zamanı aydın olmuşdur ki, böyük həcmli verilənlərin məqsədəuyğun şəkildə yerləşdirilməsi məsələləri, təhlükəsizlik tədbirlərini, standartlaşdırılması məsələlərini müasir texnoloji həlli birbaşa olaraq bulud hesablamaları nəzəriyyəsini ortaya çıxması ilə mütəşəkkil formasını almışdır.

Bulud hesablamasında müxtəlif modellərin və konsepsiyaların tədqiqi davamlı təkamül üçün hazırlanmış dinamik mənzərəni ortaya qoyur. Bu təhlil vasitəsilə biz infrastruktur, yerləşdirmə və xidmət modellərinin incəliklərini araşdırdıq, onların hər biri rəqəmsal sahədə naviqasiya edən təşkilatlar üçün fərqli üstünlüklər və mülahizələr təklif edir. Sətsiz-hesabsız seçimlər arasında təşkilati məqsədlərlə strateji uyğunlaşma əsas olaraq qalır. İstər çeviklik, istər xərclərin optimallaşdırılması, istərsə də innovasiyaya üstünlük vermək, düzgün modeli seçmək biznes tələbləri, tənzimləyici məhdudiyyətlər və texnoloji imkanlar haqqında nüanslı anlayışı tələb edir. Bundan əlavə, təhlilimiz bulud mühitlərində təhlükəsizlik, məxfilik və uyğunluq üçün vahid yanaşmaların əhəmiyyətini vurğulayır. Verilənlər getdikcə genişləndikcə, həssas məlumatların qorunması riskləri azaltmaq və etimadı qorumaq üçün möhkəm çərçivələr və proaktiv tədbirlər tələb edir. Gələcəyə baxsaq, bulud hesablamalarının trayektoriyası davamlı innovasiya və pozulma vəd edir. Süni intellektlə idarə olunan avtomatlaşdırma, hibrid və çox buludlu arxitekturalar və kvant hesablama inteqrasiyası kimi tendensiyalar transformasiya imkanlarından xəbər verir, sənayeləri yenidən formalaşdırır və rəqəmsal dövrdə əldə edilə bilənlərin sərhədlərini yenidən müəyyənləşdirir. Əslində, bulud hesablama modellərinin və konsepsiyalarının təhlili potensial və mürəkkəbliklə yetişmiş mənzərəni işıqlandırır. Təşkilatlar çevikliyi qəbul etməklə, əməkdaşlığı inkişaf etdirməklə və inkişaf etməkdə olan texnologiyalardan istifadə etməklə innovasiyaları sürətləndirmək, inkişafı sürətləndirmək və hesablamaların gələcəyini formalaşdırmaq üçün buludun gücündən istifadə edə bilirlər.

İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYAT

1. Bhowmik.S. (2017), Cloud Computing.
2. Simply Easy Learning, Cloud Computing Tutorial,
https://www.tutorialspoint.com/cloud_computing/cloud_computing_tutorial.pdf
3. Huth.A., Cebula.J. (2011), The basics of cloud computing,
<https://www.cisa.gov/sites/default/files/publications/CloudComputingHuthCebula.pdf>
4. Masram.P., Khan.A., Razzaque.A. (2022), FAAS (function as a service), International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science,
https://www.irjmets.com/uploadedfiles/paper/issue_4_april_2022/20857/final/fin_irjmets1650025801.pdf
5. Çelik.K. (2021), Bulut bilişim teknolojileri.
6. Yüksel.H (2012), Bulut biliş el kitabı.
7. Arshdep.B., Kavis.M. (2013), Cloud Computing: A Hands-On Approach Paperback.
8. John.R. (2013), Cloud Computing Protected: Amazon Web Services for Dumies.
9. Bernard,G. (2012), The Busines Value of Cloud Computing 1st Edition, Kindle Edition.
- 10.Joe.,W. (2013), Clouconomics: Security Asesment Handbook.
- 11.The NIST Definition of Cloud Computing, (2011), National Institute of Standards and Technology Special Publication.
12. Erl, T., Puttini, R., Mahmood, Z. (2019), Cloud computing: Concepts, technology and architecture
13. Buyya, R., Vecchiola, C., Selvi, S., (2013), Mastering cloud computing: Foundation and Applications programming.
14. Mohaiminul, İ., Shamim, R., (2019), The rise of big data and cloud computing.

15. Varghese, B., Buyya, R. (2017). Next generation cloud computing: New trends and research directions. *Future Generation Computing Systems*.