

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNİVERSİTETİ
YÜKSƏK TƏHSİL İNSTİTUTU

Əlyazması hüququnda

Qismət Qədirli Əliağa oğlu
Həsən İmanov İlqar oğlu
Fərid Ələkbərli Qənbər oğlu
Nərgiz İbadova Rövşən qızı
Orxan Mikayılov Etibar oğlu

BULUD ƏSASLI ELEKTRON KİTABXANA SİSTEMLƏRİNDƏ
MƏLUMATLARIN KİBERTƏHLÜKƏSİZLİYİNİN ARAŞDIRILMASI

mövzusunda

MAGİSTRİK DİSSERTASİYASI

60632 – “İnformasiya texnologiyaları və sistemləri mühəndisliyi”

6063212 – “Kibertəhlükəsizlik (SABAH)”

Elmi rəhbər:

tex.f.d., dos. Rəşid Ələkbərov

BAKİ – 2024

MAGİSTRANTIN ANDI

“Bulud əsaslı elektron kitabxana sistemlərində məlumatların kibertəhlükəsizliyinin araşdırılması” mövzusunda təqdim etdiyimiz magistrlik dissertasiyasını elmi əxlaq normalarına və istinad qaydalarına tam riayət etməklə və istifadə etdiyimiz bütün mənbələri ədəbiyyat siyahısında əks etdirməklə yazdığımız and içirik və magistrlik dissertasiyasının AzTU Kitabxana İnformasiya Mərkəzində saxlanılması, həmin mərkəz tərəfindən AzTU Rəqəmsal Repozitoriyasına daxil edilərək repozitoriyanın veb saytında yerləşdirilməsinə icazə veririk.

Qismət Qədirlı _____

Həsən İmanov _____

Fərid Ələkbərli _____

Nərgiz İbadova _____

Orxan Mikayılov _____

Tarix:

XÜLASƏ

İşin adı: Bulud əsaslı elektron kitabxana sistemlərində məlumatların kibertəhlükəsizliyinin araşdırılması.

Magistr dissertasiyası Bulud əsaslı elektron kitabxana sistemlərində məlumatların kibertəhlükəsizliyinin araşdırılması həsr edilmişdir.

Bu dissertasiya işinin əsas məqsədi bulud əsaslı elektron kitabxana sistemlərində məlumatların təhlükəsizliyini və məxfiliyini qorumaq üçün effektiv və etibarlı kibertəhlükəsizlik strategiyalarını və protokollarını inkişaf etdirməkdir.

İş 4 fəsil, 10 yarımfəsildən ibarətdir.

I fəsil “Bulud texnologiyaları və hesablama sistemləri” adlanır. Burada bulud hesablama sistemlərinin müxtəlif modellərini və təklif edilən xidmətləri barədə məlumat verilir.

Magistr dissertasiyasının II fəslı “Elektron kitabxanaların inkişafı və modelləri” adlanır. Bu fəsildə, elektron kitabxana sistemləri barədə araşdırma edilmişdir və bulud texnologiyalarına əsaslanan elektron kitabxana mühitinin konseptual modeli göstərilmişdir.

Magistr dissertasiyasının III fəslı “Rəqəmsal kitabxanalarda təhlükəsizlik və məxfilik” adlanır. Bu fəsil rəqəmsal kitabxanalarda təhlükəsizlik və məx, imkanlar, problemlər, bulud serverlər də DMZ və firewall istifadə edərək təhlükəsizliyin təmin edilməsi araşdırılmışdır.

Magistr dissertasiyasının IV fəslı “Məlumat təhlükəsizliyinin təminatı və informasiya təhlükəsizliyi texnologiyaları” adlanır. Bu fəsil AzScienceNet elm kompüter şəbəkəsində məlumat təhlükəsizliyi üçün tətbiq olunan mexanizmləri və Alephino proqram təminatının mövcud modullarının analizini əhatə edir

Dissertasiya işinin sonunda nəticə və təkliflər, istifadə edilmiş ədəbiyyatların siyahısı verilmişdir.

SUMMARY

Title of work: Investigating information cyber security in cloud-based electronic library systems.

The master's thesis is dedicated to the investigation of cyber security of data in cloud-based electronic library systems. The main objective of this dissertation is to develop effective and reliable cyber security strategies and protocols to protect data security and privacy in cloud-based e-library systems.

The work consists of 4 chapters, 10 paragraphs.

Chapter I is called "Cloud technologies and computing systems". Here is information about the different models of cloud computing systems and the services offered.

Chapter II of the master's thesis is called "Development and models of electronic libraries". In this chapter, e-library systems are investigated and a conceptual model of e-library environment based on cloud technologies is shown.

Chapter III of the master's thesis is entitled "Security and privacy in digital libraries". This chapter examines security and technology in digital libraries, opportunities, problems, and security using DMZ and firewalls in cloud servers.

Chapter IV of the master's thesis is entitled "Information security assurance and information security technologies". This chapter covers the mechanisms used for data security in the AzScienceNet science computer network and an analysis of the existing modules of the Alephino software.

At the end of the thesis, the results and proposals, the list of used literature are given.

MÜNDƏRİCAT

XÜLASƏ	3
SUMMARY	4
GİRİŞ	7
I FƏSİL. BULUD TEXNOLOGİYALARI VƏ HESABLAMA SİSTEMLƏRİ.	11
1.1. Bulud hesablama sistemlərinin modelləri və xidmətləri.....	11
1.2. Bulud texnologiyaları əsasında paylanmış hesablama sistemlərinin arxitektur-texnoloji prinsiplərinin işlənməsi.....	21
II FƏSİL. ELEKTRON KİTABXANALARIN İNKİŞAFI VƏ MODELLƏRİ	25
2.1. Elektron kitabxana sistemlərinin yaradılmasında istifadə edilən program təminatlarının analizi.....	25
2.2. Elektron kitabxana mühitinin bulud texnologiyalarına əsaslanan konseptual modelinin işlənməsi.....	33
III FƏSİL. RƏQƏMSAL KİTABXANALARDA TƏHLÜKƏSİZLİK VƏ MƏXFİLİK	37
3.1. Rəqəmsal kitabxanalarda təhlükəsizlik və məxfilik: problemlər, imkanlar və perspektivlər.....	37
3.2. Rəqəmsal Kompüter şəbəkələrində demilitarizasiya zonalarının yaradılması	44
3.3. Bulud əsaslı e-kitabxanalarda informasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi.....	50
IV FƏSİL. MƏLUMAT TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN TƏMİNATI VƏ İNFORMASIYA TƏHLÜKƏSİZLİYİ TEXNOLOGİYALARI	54
4.1. AzScienceNet elm kompüter şəbəkəsində məlumatların təhlükəsizliyi üçün mexanizmlər.....	54
4.2. İstifadəçilərlə şəbəkə serverləri arasında təhlükəsizliyin qorunmasını təmin edən şəbəkəarası ekranlardan (firewal) istifadə məsələləri.....	61
4.3. Elektron kitabxana sisteminin yaradılmasında istifadə edilən modullar	64
NƏTİCƏ	72
İSTİFADƏ EDİLMİŞ ƏDƏBİYYAT	73

İXTİSARLARIN SİYAHISI

IaaS	Infrastructure as a Service – İnfrastruktur xidmət kimi
PaaS	Platform as a Service – Platforma xidmət kimi
SaaS	Software as a Service – Proqram xidmət kimi
FaaS	Function as a Service – Funksiya xidmət kimi
CaaS	Container as a Service – Konteyner xidmət kimi
DataaaS	Data as a Service – Verilənlər bazası xidmət kimi
TaaS	Testing as a Service– Testləşmə xidmət kimi
SecaaS	Security as a Service – Təhlükəsizlik xidmət kimi
WaaS	Workforce as a Service – İş yeri xidmət kimi
B2C	Business-to-Customer – Biznesdən istehlakçıya
B2B	Business-to-Business – Biznesdən biznesə
GUI	Graphic User Interface – Qrafik istifadəçi interfeysi
SQL	Structured Query Language – Strukturlaşmış sorğu dili
DNS	Domain Name System – Domen adı Sistemi
DMZ	Demilitarized Zone – Demilitarizasiya zonası
DRM	Digital Rights Management – Rəqəmsal Hüquqların idarə edilməsi
OTP	One Time Password – Bir Dəfəlik Parol
VPN	Virtual Private Network – Virtual xüsusi şəbəkələr
SIEM	Security Information and Event Management – Təhlükəsizlik məlumatları və hadisələrin idarə edilməsi
SOC	Security Operations Center – Təhlükəsizlik əməliyyatları mərkəzi

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı. Dünya miqyasında məlumatın rolu və dəyəri sürətlə artmaqda olduğu bir dövrdə məlumatların qorunması və kibertəhlükəsizlik məsələləri daim aktual mövzulardandır. Kibertəhlükəsizlik informasiya texnologiyalarının tətbiq edildiyi hər sahədə əsas prioritetlərdən biri kimi qəbul edilir və bulud əsaslı elektron kitabxana sistemlərinə də tətbiq edilir.

Bulud texnologiyalarının tətbiqi ilə yanaşı bu texnologiyalara müxtəlif kibertəhdidlərin, məlumat oğurluğunun və kiberhücumların artması bulud əsaslı elektron kitabxana sistemlərinin məlumat təhlükəsizliyi məsələlərinin ön planda olmasını təmin edir. Universitetlər, elmi mərkəzlər və kitabxanalar kimi bilik mərkəzləri də bu texnologiyalardan yararlanan müəssisələrdən biridir və bu sistemlərin qorunması tədqiqat və akademik icmanın mənafeyinə xidmət edir.

Bulud əsaslı elektron kitabxana sistemlərində məlumatların kibertəhlükəsizliyinin araşdırılması fərqli təhlükəsizlik risklərinin identifikasiyasını, qiymətləndirilməsini və müdafiəsini tələb edir. Məlumatların müxtəlif hüquqi və sosial təhlükələrdən qorunması müəyyən hüquqi standartların qorunması və icrası ilə əlaqədar olduğu kimi texniki təhlükəsizlik tədbirləri və protokollarının düzgün tətbiqi ilə də bağlıdır.

Təhlükəsizlik prinsipləri müəyyən təhlükəsizlik standartları, şifrələmə protokolları, istifadəçi kimlikləndirmə və avtorizasiya mexanizmləri, məlumatlar arasında keçidin təhlükəsizliyi, daxili və xarici təhlükəsizlik auditləri, kibertəhlükəsizlik siyasətləri və prosedurları kimi faktorları əhatə edir.

Bulud əsaslı elektron kitabxana sistemlərində məlumatların kibertəhlükəsizliyinin araşdırılması bu sistemlərin məlumatların idarə edilməsi və paylaşılması proseslərində sürət və effektivliklə əlaqədardır. Bu, təşkilatların və institutların məlumatlarını və digər dəyərli resurslarını müstəqil, təhlükəsiz və effektiv şəkildə idarə etmələrinə kömək edə biləcək.

Tədqiqatın məqsədi və vəzifələri. Tədqiqatın məqsədi, bulud əsaslı elektron kitabxana sistemlərində məlumatların təhlükəsizliyini və məxfiliyini qorumaq üçün effektiv və etibarlı kibertəhlükəsizlik strategiyalarını və protokollarını inkişaf etdirməkdir. Bu tədqiqatın əsas vəzifələri aşağıdakılardır:

1. Bulud hesablama sistemlərinin analizi, modelləri, xidmətləri və arxitekturasının geniş analiz edilməsi.

2. Mövcud bulud əsaslı elektron kitabxana sistemlərinin analizi və müxtəlif tip qurumlarda bu sistemlərin hansından istifadə etməyin mümkünlüyü.

3. Məlumat məxfiliyi, bütövlüyü və əlçatanlığı kimi kritik amilləri təmin edə biləcək kibertəhlükəsizlik tədbirlərini tədqiq etmək və qiymətləndirmək.

4. Tədqiqat nəticəsində əldə edilən məlumatlar əsasında kitabxana idarəetmə sistemləri üçün kibertəhlükəsizlik metodlarının tətbiqi, dil dəstəyinin təmin edilməsi və bulud prinsiplərinin serverlərə effektiv şəkildə tətbiq edilməsi.

Tədqiqatın predmeti və obyektı. Tədqiqatın obyektı bulud əsaslı elektron kitabxana sistemlərində məlumatların kibertəhlükəsizliyinin təmin edilməsi meyarlarıdır. Tədqiqatın predmeti bulud əsaslı elektron kitabxana sistemlərində məlumatların qorunması üçün kibertəhlükəsizlik tədbirlərinin effektivliyinin və həyata keçirilməsinin dərinləşdirilməsi prosesidir. Bu proses məlumatların saxlanması, emalı və paylaşılması zamanı məlumatların məxfiliyinin, bütövlüyünün və mövcudluğunun təmin edilməsi üzrə risklərin idarə edilməsini əhatə edir.

Tədqiqat metodları. Kibertəhlükəsizliyi yaxından araşdırmaq və bulud əsaslı elektron kitabxana sistemlərində mövcud riskləri anlamaq üçün dərin öyrənmə texnikalarından istifadə etməyi tədqiqatın metodoloji əsası özündə birləşdirir. Dərin öyrənmə modelləri, böyük məlumat dəstlərindən öyrənərək və xüsusiyyətləri öz-özünə müəyyən edərək kompleks münasibətləri və strukturları aşkar etmək qabiliyyətinə malikdir. Bu yanaşma ilə təhlükəsizliklə bağlı mürəkkəb məlumat dəstləri təhlil edilərək potensial təhlükəsizlik boşluqları və zəifliklər dəqiq bir şəkildə müəyyən edilir. Bununla yanaşı dissertasiya işində analiz, sintez və digər eksperimental metodlardan istifadə edilmişdir.

Elmi yeniliyin elementləri. Tədqiqatın yeniliyi və elmi-praktiki əhəmiyyəti elektron bulud kitabxana sisteminin Azərbaycan Texniki Universitetinə tətbiq edilməsi kontekstində nəzərdən keçirilə bilər. Bu tədqiqat müasir informasiya texnologiyaları və bulud hesablama sistemlərindən istifadə edərək təhsil müəssisəsinin informasiya ehtiyaclarını effektiv şəkildə ödəmək məqsədini güdür.

- Elektron bulud kitabxana sisteminin tətbiqi universitetin məlumat dövriyəsini sürətləndirir və təhsil ilə tədqiqat proseslərini daha sıx inteqrasiya edir. Bu sistem istifadəçilərə məlumatlara daha sürətli və asan çıxış imkanı verərək məlumat bazaları və elektron resurslar arasında daha effektiv axtarış və işləmə imkanı yaradır. Eyni zamanda bu sistem universitetin məlumat və texnologiya infrastrukturunu gücləndirir, tədris və tədqiqat mühitini daha məhsuldar edir. Bunun nəticəsində, universitetin elmi və tədqiqat potensialı artır və beynəlxalq elmi ictimaiyyətlə daha geniş inteqrasiya imkanları yaranır.
- Tələbələrin bulud serverlərdə yerləşdirilən kitabxana resurslarına internet üzərindən əlçatanlığının təmin edilməsinə rahat şərait yaradılır.
- Alephino elektron kitabxana sisteminin təhlükəsizlik modelinin analiz edilməsi.

Praktiki həll. Bu dissertasiya işi təhsil müəssisələrində bulud əsaslı elektron kitabxana sisteminin yaradılmasına xidmət edir. Hal-hazırda Azərbaycan Texniki Universitetində elektron bulud kitabxana sisteminin yaradılmasını və göstərilən təhlükəsizlik metodlarının tətbiq edilməsi zəruri hal hesab olunur.

Dissertasiya işinin strukturu və həcmi. Dissertasiya işi giriş, 4 fəsil, nəticə və ədəbiyyat siyahısından ibarət olmaqla 75 səhifədən təşkil olunmuşdur. İşdə 18 şəkil yer almışdır.

Birinci fəsildə bulud hesablama sistemlərinin müxtəlif modellərini və təklif edilən xidmətləri, o cümlədən infrastruktur, platforma və proqram kimi xidmətləri araşdırır. Həmçinin, bulud texnologiyalarına əsaslanaraq paylanmış hesablama sistemlərinin arxitektura-texnoloji prinsiplərini təhlil edir və bu sistemlərin qurulması, idarə edilməsi və təhlükəsizliyi üzrə əsas yanaşmaları işləyir.

İkinci fəsildə elektron kitabxana sistemlərinin yaradılmasında istifadə olunan proqram təminatlarını təhlil edir və bu proqramların kitabxana idarəetmə funksiyalarını necə dəstəklədiyini araşdırır. Həmçinin, bulud texnologiyalarına əsaslanan elektron kitabxana mühitinin konseptual modelini işləyir, bu modelin sistemə inteqrasiya metodları və potensial faydalarını izah edir.

Üçüncü fəsildə rəqəmsal kitabxanalarda təhlükəsizlik, məxfilik, problem,

imkanlar və prespektivlər araşdırılmışdır. Həmçinin, demilitarizasiya zonalarının yaradılmasından bəhs olunur. Bulud əsaslı elektron kitabxalarda informasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsinə dair yanaşmalara baxılmışdır.

Dördüncü fəsildə AzScienceNet elm kompüter şəbəkəsində məlumat təhlükəsizliyi üçün tətbiq olunan mexanizmləri, şəbəkə serverləri ilə istifadəçilər arasında təhlükəsizlik təmin edən şəbəkəarası ekranların istifadəsini və Alephino proqram təminatının mövcud modullarının analizini əhatə edir.

I FƏSİL. BULUD TEXNOLOGİYALARI VƏ HESABLAMA SİSTEMLƏRİ

1.1. Bulud hesablama sistemlərinin modelləri və xidmətləri

Bulud hesablama, internet vasitəsilə məsafədən hesablama qabiliyyəti və məlumat saxlama xidmətləri təklif edən bir texnologiyadır. Bu sistem, fiziki cihazların məhdudiyyətlərindən asılı olmadan, genişmiqyaslı işləmə imkanı verir. İstifadəçilər, hər hansı bir internetə qoşulmuş qurğu vasitəsilə bulud xidmətlərinə çıxış əldə edə bilirlər, bu da onlara hər yerdən işləmə imkanı verir. Bulud hesablama, müxtəlif modellər üzərindən – infrastruktur xidmət kimi (IaaS), platforma xidmət kimi (PaaS) və proqram xidmət kimi (SaaS) - xidmətlər təklif edir. Bu texnologiya, məlumatların və proqramların mərkəzləşdirilmiş saxlanılmasına və idarə olunmasına imkan verir, bu da təşkilatlara maliyyə və operativ effektivlik baxımından böyük üstünlüklər təqdim edir. Bulud hesablama güclü virtualizasiya və miqyaslanma imkanları ilə təşkilatların İT infrastrukturlarını daha elastik və idarəolunan hala gətirir. Bulud texnologiyalarının tətbiqi müasir İT arenada məlumat idarəetməsi, güc paylaşımı və təhlükəsizlik vaciblərinin tətbiqi kimi mühüm məsələləri özündə birləşdirir. Bu texnologiyalar şirkətlərin məlumat saxlama, işləmə və bölüşdürmə qabiliyyətlərini artıraraq resursların və maliyyə effektivliyinin optimallaşdırılmasına imkan yaradır. Müxtəlif ehtiyaclara cavab verən özəl, ictimai, hibrid və qrup bulud modelləri, uyğun həllər təqdim edir. Bulud hesablama arxitekturası serversiz xidmətlər və təhlükəsizlik kimi sahələrdə aparılan araşdırmalar bu texnologiyaların tətbiqini genişləndirir və yeniliklərə yol açır. Bulud texnologiyaları, həmçinin istifadəçi təcrübəsini yaxşılaşdıraraq texnoloji yeniliklərin sürətli tətbiqinə zəmin hazırlayır. Bulud texnologiyaları model olaraq 4 əsas kateqoriyaya ayrılır: ictimai bulud, özəl bulud, hibrid bulud, icma təyinatlı bulud. Bu modellərdən başqa çoxlu buludlar, polibuludlar və s. modellər var. Ancaq ən çox istifadə edilən bu 4 modeldir. Hər bir bulud yerləşdirmə modeli, müxtəlif xüsusiyyətlər, üstünlüklər və məhdudiyyətlər təklif edir.

İctimai bulud: İctimai bulud, üçüncü tərəf bulud xidmət təminatçıları tərəfindən idarə olunan və geniş ictimaiyyətə açıq xidmətlər təklif edən bir modeldir. Bu model

xüsusilə böyük ölçülü və aşağı xərcəli hesablama resurslarına ehtiyacı olan şirkətlər üçün uyğun bir seçimdir. Müxtəlif sektorlardan, məsələn, Coinbase, Samsonite, Schrodinger, Edia və Mercedes-EQ Formula E-Team kimi şirkətlər, iş proseslərini optimallaşdırmaq və effektivliyi artırmaq üçün ictimai bulud texnologiyalarından faydalanırlar. Məsələn, Coinbase kriptovalyuta ticarəti üçün Amazon SageMaker-dən yararlanır. Bu şirkətlər öz spesifik ehtiyaclarına ən uyğun bulud xidmətlərini seçərək işlərinin effektivliyini maksimum dərəcədə artırırırlar.

İctimai buludun əsas üstünlükləri arasında aşağı ilkin xərclər, miqyaslanı bilən və elastik resurslar, dünyanın hər yerindən asan əlçatanlıq, infrastrukturun idarə edilməsi və saxlanması üçün xidmət təminatçısı tərəfindən həyata keçirilməsi və yalnız istifadə edilən resurslar üçün ödəniş edilməsi kimi ödəniş-istifadə modeli sayıla bilər. Bu amillər şirkətlərin maliyyə effektivliyini artırmasına imkan verir.

Bununla birlikdə ictimai buludun məhdudiyyətləri də var. Bunlar arasında infrastruktur və proqram təminatı üzərində məhdud nəzarət, məlumatların ifşa olunma riskini artıran təhlükəsizlik riskləri, paylaşılan resurslar səbəbiylə mümkün olan performans problemləri, bəzi qanuni və tənzimləyici tələblərlə uyğunluqda qarşılaşılacaq çətinliklər və xidmət təminatçısının infrastrukturuna olan asılılıq daxildir. Bu asılılıq, xidmət kəsintiləri və ya infrastruktur dəyişikliklərinin istifadəçilərin işinə mənfi təsir göstərməsi riskini daşıyır.

Özəl bulud: Özəl bulud, yalnızca bir təşkilat tərəfindən idarə edilən və ya onun fiziki məkanında və ya xaricində yerləşdirilən xüsusi bir bulud xidməti modelidir. Bu model, xüsusilə, infrastrukturun, məlumat təhlükəsizliyinin və uyğunluğun yüksək səviyyədə idarə edilməsini tələb edən işlər üçün uyğundur. Müxtəlif sektorlardan olan şirkətlər, məsələn, ConsultCRM, Suncorp, Netrivals, Burdett Morgan Williamson & Boykin və Hand in Hand India kimi təşkilatlar, özəl buludun təklif etdiyi imkanlardan, özəlliklə məlumatların güvənli saxlanması, infrastrukturun gücləndirilməsi və maliyyə effektivliyinin artırılması kimi ehtiyacları ödəmək üçün istifadə edirlər.

Özəl buludun əsas üstünlükləri arasında təşkilatların infrastrukturunu tam olaraq öz nəzarətləri altında saxlamalarına imkan verən xüsusiyyətləşdirmə və kontrol, məlumatların qorunması və qanuni tələblərə uyğunluğu təmin edən təhlükəsizlik və

uyğunluq, resursların eksklüziv istifadəsi ilə əldə edilən yaxşı performans və etibarlılıq, tələbat artdıqda resursların genişləndirilməsi imkanı verən elastiklik və xüsusi texnoloji tələblərə uyğun xidmətlərin inkişaf etdirilməsinə imkan verən texniki mütəxəssislik sayıla bilər.

Özəl buludun bəzi məhdudiyyətləri və çətinlikləri də vardır. Bunlar arasında yüksək ilkin investisiya maliyyətləri, təşkilatın özü tərəfindən həyata keçirilməli olan texniki saxlama və güncəlləmə işləri, bəzi hallarda məhdud miqyaslanabilənlik, özəl bulud sistemlərinin idarə edilməsi üçün lazım olan mütəxəssis texniki biliklərin tələbi və seçilmiş özəl bulud həllərinin müəyyən texnologiya və xidmət təminatçılarna olan bağlılığı sayıla bilər.

Hibrid bulud: Hibrid bulud modeli ictimai və özəl bulud xidmətlərinin kombinasiyasından ibarət olub, təşkilatların tətbiqlərini və məlumatlarını hər iki bulud mühitində yerləşdirmələrinə imkan yaradır. Bu model sayəsində təşkilatlar əsas ehtiyaclarına uyğun olaraq məlumatları həm ictimai, həm də özəl buludlarda saxlaya bilirlər. Hibrid bulud texnologiyasından faydalanan nüfuzlu şirkətlər arasında Salesforce, Netflix, Hulu, Uber və Airbnb kimi firmalar var. Bu şirkətlər, hibrid buludun tələbə əsaslı elastiklik və maliyyət effektivliyi xüsusiyyətlərindən istifadə edərək artıq yüklənmə dövrlərində məlumat saxlama və hesablama gücünü daha effektiv şəkildə idarə edə bilirlər.

Hibrid buludun əsas üstünlükləri arasında tələbat əsasında miqyaslanabilən maksimum elastiklik, təşkilatların məlumat və tətbiqlərin saxlanılacağı yeri seçmə imkanı ilə əldə edilən xüsusiyyətləşdirmə və kontrol, ictimai buludun maliyyət effektivliyi ilə özəl buludun təhlükəsizlik üstünlüklərinin birləşdirilməsi, təbii fəlakət və texniki problemlər zamanında məlumatların daha rahat bərpa edilməsi imkanı və tələbat əsasında ictimai və özəl bulud resursları arasında optimal resurs istifadəsi imkanı sayıla bilər.

Hibrid bulud modelinin bəzi çətinlikləri və məhdudiyyətləri də vardır. Bunlar arasında iki fərqli bulud mühitinin idarə edilməsi və inteqrasiyası ilə bağlı texniki çətinliklər, ictimai və özəl buludlar arasındakı məlumat transferi zamanı meydana gələ bilən təhlükəsizlik riskləri, xidmət təminatçılarna olan asılılığın artması, daha

mürəkkəb idarəetmə və monitoring tələbləri, və özəl və ictimai buludlar arasında verilənlərin köçürülməsi sürətinin performans və gecikmə problemlərinə yol açması sayıla bilər.

İcma təyinatlı bulud: İcma təyinatlı bulud müştərək maraqlara sahib olan bir neçə təşkilatın infrastrukturunu birgə paylaşdığı bir bulud xidməti modelidir. Bu model, əsasən, yüksək səviyyədə əməkdaşlıq və məlumat paylaşımını tələb edən şirkətlər üçün ideal bir seçimdir. İştirakçılar ortaq infrastruktur xərclərini bölüşdürərək maliyyə effektivliyindən, eyni sektor və ya ehtiyacları olan digər təşkilatlarla resursların paylaşılmasından, təşkilatlar arasında daha yaxşı əməkdaşlıq və məlumat paylaşımından, xidmətlərin xüsusi ehtiyaclarına uyğunlaşdırılmasında daha çox nəzarət və ortaq maraqlar ətrafında qurulan təhlükəsizlik standartları ilə gücləndirilmiş məlumat qorunmasından faydalana bilərlər.

İcma təyinatlı buludun bəzi məhdudiyyətləri və çətinlikləri də mövcuddur. Bunlar arasında iştirakçıların genişləndirmə imkanlarını məhdudlaşdırma bilən məhdud miqyaslanabilirlik, müxtəlif təşkilatlar arasında resursların bölüşdürülməsi ilə bağlı idarəetmə və inteqrasiya səylərinin artması, iştirakçıların bir-birinə olan texniki və operativ asılılığının artması, ortaq infrastrukturun idarə edilməsi ilə bağlı uyğunluq və razılaşma məsələləri, və müxtəlif təşkilatların sistemləri arasındakı məlumat və xidmətlərin inteqrasiyası ilə bağlı meydana gələ biləcək texniki çətinliklər sayıla bilər.

Çoxlu bulud: Çoxlu bulud iki və ya daha çox bulud yerləşdirmə modelinin, məsələn, ictimai, özəl və hibrid buludların birləşdirilməsi ilə yaradılan bir bulud mühitidir. Bu mühit elastiklik və miqyaslanabilirlik kimi xüsusiyyətləri ilə maksimum adaptasiya imkanı tələb edən şirkətlər üçün xüsusi olaraq əlverişlidir. Fintech sektorundan Form3, Stake kimi şirkətlər çoxlu bulud arxitekturasından yararlanaraq AWS, GCP və Azure kimi müxtəlif bulud provayderləri arasında işləyirlər. Bu, onlara ödəmə sistemlərinin dayanıqlılığını artırmaq, doğru məlumatları vaxtında təqdim etmək və qlobal müştəri ehtiyaclarına cavab verə bilmək üçün mühüm bir imkandır.

Çoxlu buludun əsas üstünlükləri arasında təşkilatların müxtəlif bulud xidmətlərindən ən uyğunlarını seçərək xüsusiyyətləşdirmə və nəzarəti maksimum dərəcədə təmin edə bilmələri, resursların genişləndirilməsi və tələblərə uyğun

tənzimlənməsi imkanı ilə miqyaslanabilən elastiklik, fəlakət zamanı məlumatların bərpa olunmasında daha yaxşı imkanlar, resursların daha effektiv istifadəsi və maliyyə optimallaşdırması, və bir neçə bulud təminatçısının dəyişdirilməsinə imkan verərək maliyyə və texnoloji risklərin azalmasıdır.

Çoxlu bulud mühitlərinin idarəetmə və inteqrasiyası ilə əlaqədar əlavə texniki və idarəçilik tələbləri, müxtəlif bulud mühitlərində məlumatların saxlanması və işlənməsi ilə bağlı təhlükəsizlik risklərinin artması, maliyyə planlaşdırmasının və nəzarətinin mürəkkəbləşməsi, müxtəlif bulud xidmət təminatçıları ilə uyğunluq və standartlara riayət etməklə bağlı əlavə səylər və effektiv idarəetmə üçün geniş texniki bilik və bacarıqların tələb olunması kimi çətinliklər və məhdudiyyətlər də mövcuddur.

Bulud xidmətləri üçüncü tərəfin idarə etdiyi resurslardır ki, bunlar vasitəsilə internet üzərindən proqram təminatı, platformalar və ya infraquruluca əlçatanlıq və istifadə imkanı təmin edilir. Bu, bulud-yerli tətbiqlərin inkişafını və ya buludda iş məqsədilə elastikliyi mümkün edir. Məlumatların axını və mübadiləsi, xidmətlərə əlçatanlıq təmin edən cihazlar - masaüstü kompüterlər, noutbuklar, mobil cihazlar və ya serverlər kimi ön hissə (frontend) istifadəçilər və arxa hissə (backend) təminatçı sistemlər arasında gerçəkləşir.

İnfraquruluca xidmət kimi (IaaS), funksiya xidmət kimi (FaaS), konteyner xidmət kimi (CaaS), platforma xidmət kimi (PaaS) və proqram təminatı xidmət kimi (SaaS), verilənlər bazası xidmət kimi (DataaaS), testləşmə xidməti kimi (TaaS), təhlükəsizlik xidmət kimi (SecaaS), iş yeri xidmət kimi (WaaS) olmaqla, bu bulud xidmətlərinin əsas alt qrupları daha detallı şəkildə incələnməkdədir. Bunlardan ən çox istifadə edilən IaaS, PaaS və SaaS kimidir. İndi isə ən çox istifadə edilən xidmətlərin anlamı və əhəmiyyəti daha yaxından qeyd ediləcək.

1. Software as a Service – SAAS
2. Platform as a Service – PAAS
3. Infrastructure as a Service – IAAS



Şək. 1.1 Bulud hesablama sistemlərində xidmətlər (Qismət Qədirli, 2024)

IaaS müəssisələr üçün maliyyə effektivliyi və iş proseslərinin çevikliyini artırmaq üçün kritik bir texnoloji həlldir. Bu xidmət modeli müəssisələrin, adətən, öz İT məlumat mərkəzlərində saxladıkları əsas infrastruktur komponentlərini, məsələn, saxlama, server və şəbəkə resurslarını virtual xidmətlər şəklində təqdim edərək ehtiyac yaranan resursların dərhal əldə edilməsini təmin edir. IaaS-in ən böyük üstünlüklərindən biri istifadə əsaslı ödəniş modelidir. Bu da, müəssisələrin yalnız istifadə etdikləri qədər resurs üçün ödəmələri deməkdir. Bu yanaşma, əvvəlcədən böyük məbləğdə sərmayə xərclərinin qarşısını alır və maliyyə strukturlarını daha çox əməliyyat xərci şəklində idarə etməyə imkan verir.

IaaS-in dinamik miqyaslanma qabiliyyəti də müəssisələr üçün böyük bir üstünlükdür. Bu özəllik sayəsində iş yükü pik dövrlərində resurs tutumu sürətlə artırıla bilər və tələbat azaldıqda eyni sürətlə azaldıla bilər. Bu, müəssisələrin resursları daha səmərəli şəkildə idarə etmələrinə və yalnız lazım olan qədər resursa yatırım etmələrinə imkan verir, beləliklə, həm maliyyə effektivliyini artırır, həm də iş proseslərinin çevikliyini qoruyub saxlayır.

IaaS texnologiyasının tətbiqi müəssisələr üçün bir sıra üstünlüklər təqdim etməklə yanaşı, müəyyən çətinliklər və meydan oxumaları da özündə birləşdirir. Bu çətinliklərdən biri gözlənilməz xərclərin ortaya çıxmasıdır. Aylıq haqların cəmi gözləniləndən daha çox ola bilər və ya pik istifadə dövrləri gözləntilərdən daha yüksək xərclərə səbəb ola bilər. Bu, müəssisələrin maliyyə planlamasını çətinləşdirə bilən bir amildir.

IaaS-in qəbulu, iş prosesləri və iş axınlarına dəyişikliklər tələb edə bilər. Yeni

texnologiya ilə uyğunlaşmaq üçün mövcud iş proseslərinin yenidən qurulması və ya təkmilləşdirilməsi lazım ola bilər. Bu, müəssisələr üçün əlavə bir zəhmət və vaxt tələb edə bilər, lakin uzun müddətdə işin effektivliyini və çevikliyini artırır.

PaaS təşkilatların mürəkkəb infrastruktur qurmaq, saxlamaq və idarə etmək ehtiyacını aradan qaldıran serveri olmayan (serverless) seçimdir. Bu, bulud vasitəsilə tətbiqləri inkişaf etdirmək, işlətmək və idarə etmək üçün bir platforma təklif edir. Bu həllin xidmət təminatçıları arasında AWS, Azure, Google Cloud və IBM Cloud kimi nüfuzlu şirkətlər yer alır.

PaaS texnologiyasının təqdim etdiyi faydalar arasında xərclərə qənaət, vaxtın effektiv istifadəsi, bazara sürətli giriş, texnoloji yeniliklərə adaptasiya və təhlükəsizlikdə artım kimi önəmli məqamlar yer alır. Bu sistem təşkilatların infrastruktur xərcləri və boşa keçən zamanlarda yaranan xərc yükündən azad olmalarını təmin edir, həmçinin əsas infrastrukturun quraşdırılması və idarə edilməsi üçün sərf olunan vaxtdan qənaət etməyə imkan verir. PaaS tətbiq inkişafını sürətləndirərək təşkilatların bazar tələblərinə çevik bir şəkildə cavab vermələrini təmin edir. Ayrıca, müasir məlumat mərkəzləri ən son avadanlıq və əməliyyat sistemlərinə giriş imkanı ilə gələcək texnoloji yeniliklərə hazırlıq təmin edilir. PaaS provayderlərinin təhlükəsizliyə yüksək dərəcədə investisiya etməsi məlumat və tətbiqlərin daha güclü qorunmasını təmin edir. Bu yanaşma sayəsində təşkilatların texnoloji məqsədlərinə daha effektiv, xərclərə həssas və təhlükəsiz bir yolla çatma imkanı tapır.

PaaS texnologiyasının qarşılaşdığı əsas çətinliklər arasında təchizatçıya asılılıq, sistemə bağlanma riski, uyğunsuzluq problemləri və təhlükəsizlik riskləri yer alır. Təşkilatlar təklif edilən xidmətlərin və imkanların təchizatçının bacarıqlarına çox bağlı olmasından dolayı, bəzi məhdudiyyətlərlə üzləşə bilərlər. Müştərilər ehtiyacları dəyişdikdə belə müəyyən bir proqramlaşdırma dili, interfeys və ya proqrama bağlı qala bilərlər, bu da sistemə bağlanma riskini artırır. Mövcud inkişaf platformaları ilə PaaS-in birləşdirilməsi zərurəti olduqda uyğunsuzluq problemləri ortaya çıxmağa bilər. PaaS təminatçıları infrastruktur və platformanın təhlükəsizliyini təmin etsələr də, təşkilatlar qurduqları tətbiqlərin təhlükəsizliyindən özləri məsuldurlar. Bu məqamlar PaaS texnologiyasının qəbulunda nəzərə alınmalı əsas məsələlərdir.

SaaS bizneslərin həm B2B, həm də B2C modellərində ən çox seçim etdiyi metodlardan biridir. Bu metod tətbiqlərin internet vasitəsilə istifadəçilərə təqdim edilməsini nəzərdə tutur. SaaS xidmətləri tam olaraq veb-əsaslı olduğundan istifadəçilər üçün hər hansı bir fiziki resursun və ya proqramın quraşdırılmasına və ya idarə edilməsinə ehtiyac qalmır. Bu xidmətlərin idarə edilməsi tamamilə xidmət provayderlərinə aiddir. SaaS müştərilərə proqramlama və resurs idarə etmənin çətinliklərindən azad olma imkanı verir. İnternetə bağlanaraq istənilən proqrama çatmaq mümkündür. Bu, iş proseslərini optimallaşdırma və operativ effektivliyi artırmaq imkanı verir. Məsələn, marketinq sahəsində çalışanlar HubSpot, Slack, Asana və Click Up kimi alətlərlə işlərinin necə asanlaşdığını yaxşı bilirlər. Bu cür SaaS həlləri texniki mürəkkəbliklərlə mübarizə aparmadan işlərinizi asanlaşdırır və effektivliyinizi artırır.

SaaS texnologiyasının müasir iş dünyasında geniş yayılmasının səbəbi onun təklif etdiyi müxtəlif üstünlüklərdir. İstifadəçilər bu xidmətləri istənilən cihazdan və istənilən yerdən, internet brauzeri vasitəsilə 24/7 əldə edə bilirlər, bu da işgüzar fəaliyyətlərin məkanından asılı olmayaraq davam etdirilməsinə imkan verir. SaaS həlləri quraşdırma, avadanlıq yeniləmələri və lisenziya idarəetməsi kimi ənənəvi İT proseslərinin həyata keçirilməsini tələb etmir, bu da İT resurslarının daha strateji məqsədlər üçün səfərbər edilməsinə kömək edir. Maliyyət baxımından SaaS qabaqcıl avadanlıq xərclərini aradan qaldırır, bu da xüsusilə yeni başlayan və kiçik ölçülü müəssisələr üçün cəlbedicidir. Miqyaslanabilirlik xüsusiyyəti sayəsində SaaS həlləri dəyişən ehtiyacları ödəmək üçün asanlıqla tənzimləyə bilər. Nəhayət, məlumatların buludda saxlanması avtomatik ehtiyat nüsxə çıxarma və yüksək səviyyədə təhlükəsizlik standartlarının tətbiq edilməsini təmin edir. Bu xüsusiyyətlər SaaS texnologiyasını dinamik iş mühitində rəqabət üstünlüyü əldə etmək istəyən müəssisələr üçün qiymətli bir resursa çevirir.

SaaS texnologiyasının tətbiqi müəyyən çətinliklər yarada bilər. Ən əsas problemlərdən biri nəzarət itkisidir; müştəri, xidmət təminatçısının imkanlarına bağlı olaraq idarəetmədə məhdudlaşır. Bundan əlavə, çox zaman SaaS tətbiqləri tərəfindən təklif edilən fərdiləşdirmə imkanları məhduddur. SaaS həllərinin sürəti də

müştəri/server tətbiqlərinə nisbətən daha yavaş ola bilər, bu da əlavə gecikmələrə səbəb olur. Təhlükəsizlik məsələləri də diqqətə layiqdir; tətbiqlərin özü təminatçı tərəfindən qorunsa da, həssas məlumatların müdafiəsi üçün əlavə tədbirlər görmək vacibdir. Bu çətinliklər SaaS texnologiyasının seçimində və istifadəsində mühüm nəzərə alınmalı amillərdir.

Bulud hesablama sisteminin üstünlük verən xidmətləri var. Virtual mənbələr və depolama xidmətləri, verilənlər bazaları və məlumat bazaları, şəbəkə xidmətləri, yaddaş və hesablama gücü xidmətləri, göstəricilər və analitika xidmətləri, təhlükəsizlik xidmətləri, identifikasiya və yoxlanma xidmətləri və s.

Virtual mənbələr və depolama xidmətləri istifadəçilərə virtual serverlər, disk mənbələri və depolama mənbələri kimi çeşidli virtual mənbələr və depolama xidmətləri təklif olunur. Virtual serverlər, birdən çox virtual maşını eyni fiziki qurğuda işlətməyə imkan verir, bu da resurslardan daha effektiv istifadə etməyi təmin edir. Disk və depolama mənbələri isə məlumatların güvənli və asanlıqla saxlanması üçün virtual disk sahələri təklif edir.

Verilənlər bazaları və məlumat depoları məlumatların saxlanması, sorğulanması və idarə edilməsi üçün xüsusi olaraq dizayn edilmiş sistemlərdir. Bulud əsaslı verilənlər bazaları və məlumat depoları, miqyaslanabilirlik və elastikliyi təmin edərək böyük miqyaslı məlumatların effektiv şəkildə idarə edilməsinə imkan verir.

Bulud hesablama mühitində şəbəkə xidmətləri, şəbəkələşmə, güvənlik və monitoring kimi müxtəlif xidmətləri əhatə edir. Bu xidmətlər, məlumatların güvənli bir şəkildə transfer edilməsini, şəbəkənin təhlükəsizliyini təmin edir.

Yaddaş və hesablama gücü xidmətləri, istifadəçilərə proqramlarını və tətbiqlərini icra etmək üçün lazım olan yaddaş və hesablama gücünü təmin edir. Miqyaslanabilir və elastik bu xidmətlər müxtəlif ölçüdə tətbiqlərin və yüklərin idarə edilməsini asanlaşdırır.

Göstəricilər və analitika xidmətləri, verilənlərin analiz edilməsi və göstəricilərin təmin edilməsi, müştərilərə məlumatları dəyərləndirmək və məlumatlardan qiymətli görüşlər çıxarmaq imkanı verir. Bu xidmətlər iş qərarlarını daha məlumatlı və effektiv şəkildə qəbul etməyə kömək edir.

Bulud hesablama təhlükəsizliyi məlumatların və infrastrukturun qorunması üçün əhəmiyyətlidir. Təhlükəsizlik xidmətləri, şəbəkə təhlükəsizliyi, məlumatların şifrələnməsi, giriş idarəetməsi və digər təhlükəsizlik tədbirlərini əhatə edir.

İdentifikasiya və yoxlanma xidmətləri, bulud mühitində istifadəçilərin doğrulanmasını və identifikasiya edilməsini təmin edir, bu da resurslara və xidmətlərə məsul şəkildə girişin təmin edilməsinə kömək edir.

Bulud hesablama sistemi xidmətləri, texnologiya və iş dünyasında çevirici bir rol oynayır, işlərin daha sürətli, daha effektiv və daha güvənli icra edilməsini təmin edir.

Bulud hesablama məlumat saxlama, giriş və idarəetmə yollarını kökündən dəyişdirib. Bu texnologiya şirkətlərə və istifadəçilərə daha səmərəli işləmə imkanı verir və avtomatik proqram inteqrasiyası, mükəmməl əlçatanlıq və demək olar ki, sonsuz saxlama həcmi kimi bir neçə üstünlük təklif edir. Bununla birlikdə, hər hansı bir texnologiya kimi bulud hesablamaların da öz mənfi cəhətləri var. Bunlara məhdud nəzarət və çeviklik, təchizatçıya bağlı qalma, internet əlaqəsi, məlumat təhlükəsizliyi, texniki problemlər, məhdud genişlik və s. aiddir.

Bulud hesablamaların əsas mənfi cəhətlərindən biri, istifadəçilərin öz məlumatları üzərində məhdud nəzarətə sahib olmalarıdır. Məlumatları buludda saxladığınızda, əsasən onu bulud xidməti təminatçısına təhvil verirsiniz. Bu, məlumatlarınızın harada saxlandığı, kimə əlçatan olduğu və necə idarə olunduğu üzərində daha az nəzarət deməkdir. Bulud hesablamaların təklif etdiyi yüksək sürətə baxmayaraq, məxfi məlumatlarla məşğul olan şirkətlər və istifadəçilər üçün nəzarət çatışmazlığı problem yarada bilər. Əksər bulud xidməti təminatçıları sərt təhlükəsizlik tədbirləri tətbiq etsələr də, məlumatlarınızın xidmət təminatçısının bulud infrastrukturunda idarə olunacağını və saxlanılacağını anlamaq vacibdir.

Bulud hesablamaların başqa bir əhəmiyyətli mənfi cəhət təchizatçıya bağlı qalmadır. Bu, müştərinin bir bulud platformasına asılı hala gəldiyi və müxtəlif bulud texnologiyalarının uyğunsuzluğu səbəbiylə başqa bir bulud xidməti təminatçısına keçməkdə çətinlik çəkdiyi zaman baş verir. Təchizatçıya bağlı qalma, bir işlətmənin çevikliyi məhdudlaşdırır və bulud təminatçısı qiymətlərini artırmağa qərar verərsə, xərcləri artırır.

Bulud hesablama internet əlaqəsindən kəskin şəkildə asılıdır. Nəticədə, şəbəkə əlaqəniz və ya internet bağlantınız zəifdirsə, buludda olan məlumatlarınıza və tətbiqlərinizə girişdə çətinlik çəkə bilərsiniz. Bu internet bağlantınıza qədər etibarlı olan məlumatlara giriş və bulud xidmətlərindən istifadə qabiliyyətinizin yalnız internet əlaqəniz qədər etibarlı olduğunu göstərən bulud hesablamının əsas mənfə cəhətidir.

Bulud saxlaması bir çox fayda təklif etməsinə baxmayaraq məlumat təhlükəsizliyi əsas bir narahatlıqdır. Məlumatlarınız buludda saxlanıldıqda müxtəlif uzaq məkanlardakı məlumat mərkəzlərində yerləşdirilə bilər ki, bu da məlumat pozuntularının riskini artırır. Bununla birlikdə, bulud təminatçıları bu təhlükəsizlik risklərindən xəbərdardırlar və pozuntuları qarşısını almaq üçün tədbirlər qoymuşlar, buna qabaqcıl şifrələmə və sənaye sertifikatları aiddir. Buna baxmayaraq, heç bir təhlükəsizlik tədbiri tam etibarlı deyil və pozuntular baş verə bilər və verir.

Bəzən texniki problemlər yarana bilər. Bunlar məlumat ötürmələri, şəbəkə əlaqəsinin itirilməsi və ya bulud təminatçısının tərəfində çıxışlar kimi problemləri əhatə edə bilər. Bulud xidməti təminatçıları düzgün dəstək təmin etməyə və işləmə vaxtını minimuma endirməyə çalışsalar da, bu texniki problemlər hələ də iş əməliyyatlarını pozmaq qabiliyyətinə malikdir.

Çox sayda bulud xidməti təminatçıları, müştərilərinə məhdud genişlik təklif edir və bu həddi aşmaq əlavə xərclərə səbəb ola bilər. İşinizin ölçüsündən və saxlamaq və ötürmək istədiyiniz məlumat miqdarından asılı olaraq, bulud xidmətləri tərəfindən təklif edilən genişliyin kifayət etmədiyini görmüş ola bilərsiniz.

1.2. Bulud texnologiyaları əsasında paylanmış hesablama sistemlərinin arxitektura-texnoloji prinsiplərinin işlənməsi

Bulud hesablaması hazırkı zamanda tələbat olunan texnologiyalardan biri olaraq hər təşkilata tələb üzrə virtual xidmətlər/vəsaitlər təqdim edərək yeni bir forma verir. Kiçikdən ortaya, ortadan böyüyə hər bir təşkilat məlumat saxlamaq və internetin köməyi ilə istənilən yerdən və istənilən zamanda buna giriş üçün bulud hesablama xidmətlərindən istifadə edir.

Hesablama buludları məlumatların saxlanması və işlənməsi sahəsində öncülük

edərək müxtəlif təşkilatlar, istehlakçılar və açıq mənbə cəmiyyətləri kimi "Red Hat" arasında resursların bölüşdürülməsini təmin edir. Bu texnologiya proqramçıların və innovatorların qarşılaşdıqları maddi və insan resurslarına olan asılılığı azaldaraq kompleks layihələri idarə etmək üçün gərəkli olan yüksək məbləğli ödənişləri ödəmədən, son texnologiyaları istifadə edərək servislərini rahat bir şəkildə yerləşdirmələrinə imkan verir. Bununla yanaşı, bulud texnologiyaları, infrastruktur, proqram, tətbiq və biznes kimi müxtəlif iyerarxik səviyyələrdə resursların paylaşılmasını həyata keçirir. Bu sayədə şirkətlər, effektiv resurs və büdcə idarəetməsi sayəsində gəlirlərini artırma bilər. Hesablama buludları, istifadəçilər üçün serverlərə bağlanmaq üçün xüsusi texniki bilik tələb etməyən, virtualizasiya və paylanmış sistemləri özündə birləşdirən istifadəçi dostu bir xidmətdir.

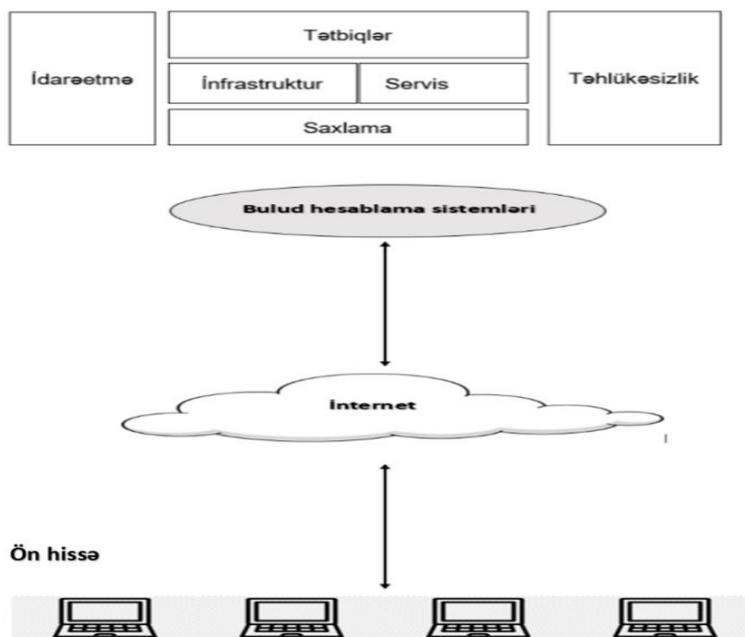
Bulud texnologiyalarının arxitekturası bir-biri ilə yaxından bağlı olmayan müxtəlif bulud komponentlərindən təşkil olunur. Bulud hesablama arxitekturası iki hissəyə bölünür :

Ön hissə(Front End)

Arxa hissə(Back End)

Ön hissə və arxa hissə şəbəkə və ya internet vasitəsilə kommunikasiya qurur.

Bulud hesablama arxitekturasının diaqramla təsviri aşağıda göstərilib:



Şək. 1.2 Bulud hesablama sistemlərinin arxitekturası (Qismət Qədirli, 2024)

Bulud hesablamının arxitekturası, həm SOA (Xidmətə Yönəlik Arxitektura) və həm də EDA (Hadisəyə Əsaslanan Arxitektura) birləşməsidir. Müştəri infrastrukturunu, tətbiq, xidmət, işləmə zamanı buludu, saxlama, infrastruktur, idarəetmə və təhlükəsizlik - buların hamısı bulud hesablama arxitekturasının komponentləridir.

Ön hissə: Bulud arxitekturasının ön tərəfi bulud hesablama sisteminin müştəri tərəfini ifadə edir. Bu, müştərinin bulud hesablama xidmətləri/vəsaitlərinə giriş üçün istifadə etdiyi bütün istifadəçi interfeyslərini və tətbiqləri ehtiva edir. Məsələn, bulud platformasına giriş üçün veb brauzerin istifadəsi.

Müştəri infrastrukturunu ön tərəf komponentinin bir hissəsidir. Bulud platformasına giriş üçün lazım olan tətbiqləri və istifadəçi interfeyslərini ehtiva edir. Başqa sözlə, buludla qarşılıqlı əlaqə qurmaq üçün GUI (Qrafik istifadəçi interfeysi) təmin edir.

Arxa hissə: Xidmət təminatçısının istifadə etdiyi hissədə çeşidli serverlər, kompüterlər, məlumat saxlama cihazları, virtual maşınlar və bulud hesablama xidmətlərini həyata keçirən müxtəlif proqramlar mövcuddur. Arxa plan təhlükəsizlik tədbirləri, yükləmə idarəetməsi və şəbəkədəki kompüterləri birləşdirmək üçün lazım olan protokolları daxil edir. Bu protokollar müxtəlif komponentlər arasında effektiv əlaqə qurmağa kömək edir.

Tətbiq: Arxa hissədəki tətbiq müştərinin giriş etdiyi bir proqram və ya platformadır. Bu, müştərinin tələbatına uyğun olaraq arxa ucdakı xidməti təmin edir.

Xidmət: Arxa hissədəki xidmət, bulud əsaslı üç əsas xidmət tipinə, məsələn SaaS, PaaS və IaaS-a işarə edir. Həmçinin, istifadəçinin hansı tip xidmətdən istifadə etdiyini idarə edir.

İşləmə zamanı buludu: Arxa hissədəki işləmə zamanı buludu virtual maşına icra və işləmə zamanı platforma/mühit təmin edir.

Saxlama: Arxa hissədəki saxlama, elastik və miqyaslanan saxlama xidməti və saxlanılan məlumatların idarə edilməsini təmin edir.

İnfrastruktur: Arxa hissədəki bulud infrastrukturunu buludun aparıcı və proqram təminatı komponentlərinə, məsələn, serverlər, saxlama cihazları, şəbəkə cihazları, virtualizasiya proqramlarına işarə edir.

İdarəetmə: Arxa hissədəki idarəetmə, tətbiq, xidmət, işləmə zamanı buludu,

saxlama, infrastruktur və digər təhlükəsizlik mexanizmləri kimi arxa tərəf komponentlərinin idarə edilməsinə işarə edir.

Təhlükəsizlik: Arxa hissədəki təhlükəsizlik, bulud vəsaitləri, sistemlər, fayllar və infrastrukturun son istifadəçilərə təhlükəsizliyini təmin etmək üçün arxa tərəfdə fərqli təhlükəsizlik mexanizmlərinin tətbiqinə işarə edir.

İnternet: İnternet bağlantısı, ön hissə və arxa hissə arasında orta və ya körpü kimi çıxış edərək, ön tərəf və arxa tərəf arasında qarşılıqlı əlaqə və kommunikasiyanı qurur.

Verilənlər bazası: Arxa hissədəki verilənlər bazası, məsələn SQL və NOSQL verilənlər bazaları kimi strukturlaşdırılmış məlumatları saxlamaq üçün verilənlər bazası təmin etməyə işarə edir. Verilənlər bazası xidmətlərinin nümunələri arasında Amazon RDS, Microsoft Azure SQL verilənlər bazası və Google Cloud SQL yer alır.

Şəbəkə: Arxa hissədəki şəbəkə xidmətləri buludda tətbiqlər üçün şəbəkə infrastrukturunu təmin edən xidmətlərdir, məsələn, yük balanslaşdırma, DNS və virtual şəxsi şəbəkələr.

Analitika: Arxa hissədəki analitika xidməti buluddakı məlumatlar üçün analitik imkanlar təmin edir, məsələn, anbarlaşdırma, iş intellekti və maşın öyrənməsi.

Bulud hesablama arxitekturasının faydaları, bulud hesablama sistemini bir bütün olaraq sadələşdirmək, məlumat emalı tələblərini yaxşılaşdırmaq, yüksək təhlükəsizlik təmin etmək və sistemi daha modul tipli hala gətirmək kimi önəmli xüsusiyyətlərə sahibdir. Bu arxitektura daha yaxşı fəlakət bərpa imkanları təqdim edər, istifadəçilər üçün əlçatanlığı artırır, İT əməliyyat xərclərini azaldır, yüksək səviyyədə etibarlılıq və miqyaslanabilirlik təmin edir. Bu faydalar, bulud hesablamasının nə üçün günümüzün tələbat olunan texnologiyalarından biri olduğunu və hər ölçüdəki təşkilatların nə üçün məlumat saxlamaq və buna istənilən yerdən və zamandan giriş üçün bulud xidmətlərindən istifadə etdiyini açıqlayır.

II FƏSİL. ELEKTRON KİTABXANALARIN İNKİŞAFI VƏ MODELLƏRİ

2.1. Elektron kitabxana sistemlərinin yaradılmasında istifadə edilən proqram təminatlarının analizi

Açıq mənbəli inteqrasiya kitabxana sistemləri: Koha kitabxanaların idarə edilməsi üçün geniş imkanlar sunan bir açıq mənbəli inteqrasiya kitabxana Sistemidir. 1990-cı illərin sonlarında Yeni Zelandiyanın Horowhenua kitabxana təşkilatı üçün Katipo Communications tərəfindən yaradılmış bu sistem, kitabxanaların kolleksiyalarını, dövriyyəsinə, istifadəçi idarəetməsinə və digər əməliyyatlarını effektiv şəkildə idarə etmələrini təmin edir.

Kohanın açıq mənbəli olması istifadəçilərin proqram təminatını öz ehtiyaclarına uyğun olaraq tənzimləmələrinə, dəyişiklik etmələrinə və başqaları ilə paylaşmalarına imkan verir. Bu, kitabxanalara maliyyə cəhətdən sərfəli və eyni zamanda, fərdi tələblərini nəzərə alaraq proqramı özəlləşdirmə imkanını verir.

Koha-nın əsas xüsusiyyətləri arasında kataloqçulama, dövriyyə, istifadəçi idarəetməsi, əldə etmələr, sıra nəzarəti və hesabatlar yer alır. Bununla yanaşı, MARC, Z39.50 (uzaq verilənlər bazalarından məlumat axtarışı və alınması üçün protokol) və SIP2 (öz-servis kiosk və İKS arasında kommunikasiya üçün Sessiya Başlama Protokolu) kimi müxtəlif standartları dəstəkləyərək, kitabxanaların qlobal məlumat mənbələri ilə inteqrasiyasını asanlaşdırır.

Koha veb-əsaslı bir interfeysə sahibdir, bu da onun hər hansı bir internet bağlantısı olan cihazdan əlçatan olmasını təmin edir. Bu xüsusiyyət kitabxana işçilərinin və müştərilərinin sistemdən asanlıqla istifadə etməsinə imkan verir.

Dünya üzrə bir çox kitabxanalar tərəfindən qəbul edilmiş Koha kiçik ictimai kitabxanalardan böyük akademik müəssisələrə və konsorsiumlara qədər müxtəlif ölçüdəki təşkilatlar üçün uyğun bir həlldir. Koha cəmiyyəti tərəfindən davamlı olaraq inkişaf etdirilən və yaxşılaşdırılan proqram dəyişən kitabxana standartları və texnologiyaları ilə up-to-date qalır.

Koha üçün istifadə olunan proqramlaşdırma dilləri: Koha, əsasən, Perl və JavaScript proqramlaşdırma dilləri ilə yazılmışdır. Perl proqramın arxa tərəfdəki məntiqi və emal proseslərini idarə edərkən, JavaScript ön tərəfdəki təqdimat və interaktivlik üçün istifadə olunur. Bu iki dil, Koha-nın funksional və istifadəçi dostu bir sistem olmasının əsasını təşkil edir. Koha fərdiləşdirilmiş kitabxana idarəetmə həlləri axtaran kitabxanalar üçün güclü və səmərəli bir seçimdir.

Koha tətbiqinin qiyməti: Koha rəqəmsal kitabxanasının pulsuz versiyası da mövcuddur, lakin daha professional kitabxana mühiti qurmaq üçün müəyyən miqdarda pul ödəmək lazımdır. Koha-nın qiyməti istəklərə görə dəyişə bilər, lakin əsas tətbiqetməni almaq üçün bu xərcləri ödəmək lazımdır:

Birdəfəlik xərclər:

Vebsayt qurulumu - 550\$

Konfiqurasiya (Banerlər, stillər, biznes qaydaları) - 1100\$

Davamlı xərclər:

Kitabxana və ya filial üçün illik hosting haqqı - 2150\$

BiblioteQ: BiblioteQ kitabxana idarəetməsi üçün hazırlanmış açıq mənbəli bir proqram təminatıdır. Bu sistem, kiçikdən orta ölçülü kitabxanalara qədər müxtəlif tipli kitabxanalara xidmət göstərmək üçün dizayn edilmişdir. BiblioteQ kitabxanaların kataloqlarını idarə etmək, istifadəçi məlumatlarını saxlamaq, dövriyyə əməliyyatlarını həyata keçirmək və hesabatlar hazırlamaq kimi əsas kitabxana əməliyyatlarını dəstəkləyir.



Şək. 2.1 BiblioteQ interfeysi (Həsən İmanov, 2024)

BiblioteQ proqramı, kitabxana idarəetmə sistemi kimi, müxtəlif növ materialların kataloqçulama prosesini asanlaşdırır, istifadəçilərin qeydiyyatını və kitab götürmə tarixçəsini idarə edir, materialların götürülməsini və qaytarılmasını avtomatlaşdırır və müxtəlif hesabatlar və statistikalar hazırlama imkanı verir. Bu sistem kitabxana işçilərinin vaxtını qənaət etməyə və işlərinin effektivliyini artırmağa yardım edir. Ayrıca, proqram platformadan asılı olmayaraq işləyə bilən, açıq mənbəli bir proqramdır və müxtəlif əməliyyat sistemlərində (Windows, macOS, Linux) quraşdırıla bilər. BiblioteQ istifadəçi və inkişaf etdiricilər icmasının fəal iştirakı ilə yaxşılaşdırılır və bu, kitabxanaların daha səmərəli və maliyyə effektiv idarəetmə sistemlərinə çıxışını təmin edir. Proqramın interfeysi intuitiv və asan istifadə təcrübəsi təqdim edir, bu da istifadəçilərin öz təkmilləşdirmələrini həyata keçirə bilmələri üçün imkanlar yaradır. BiblioteQ xüsusilə məhdud büdcəsi olan kiçik və orta ölçülü kitabxanalar üçün dəyərli bir resursdur. Bu vasitə ilə kitabxanalar idarəetmə proseslərini optimallaşdırmağa, istifadəçi məmnuniyyətini artırmağa və kitabxana xidmətlərinin keyfiyyətini yüksəltməyə kömək edir.

Proqramın açıq mənbəli olması, geniş bir istifadəçi və inkişaf etdiricilər icması ilə birlikdə, yeni versiyalarının inkişafında yardım edir, texniki dəstək təqdim edir və proqramın daha da təkmilləşdirilməsi üçün fikir mübadiləsi aparır. Bu xüsusiyyətlər BiblioteQ-i kitabxana sistemləri üçün etibarlı və geniş funksiyalara malik bir seçim halına gətirir. BiblioteQ proqramı, istifadəçilərə və kitabxana işçilərinə müasir texnologiyalardan istifadə edərək kataloqçulama və dövriyyə proseslərini effektiv şəkildə idarə etməyə imkan verir. MARC21 standartlarına uyğun olaraq və QR kodları kimi texnologiyalardan istifadə edilərək, materialların idarəedilməsi və izlənilməsi daha asanlaşır. Bu, həm vaxt qənaəti, həm də kitabxananın xidmət keyfiyyətinin artırılması deməkdir. Bu, kitabxananın gündəlik işlərindən əlavə, uzunmüddətli planlaşdırma və inkişaf strategiyalarının təkmilləşdirilməsi üçün də əhəmiyyətlidir.

BiblioteQ kitabxanalara daha səmərəli xidmətlər təklif edərək, istifadəçi məmnuniyyətini və cəmiyyətə olan töhfəsini maksimuma çatdırmaqda yardımçı olur.

Nəhayət, BiblioteQ-in açıq mənbəli olması, proqramı daha əlçatan və uyğunlaşdırıla bilən etməklə, kitabxana icmaları və texniki mütəxəssislər arasında

qarşılıqlı əməkdaşlığı təşviq edir. İstifadəçilər və inkişaf etdiricilər bu platformada öz təklif və təkmilləşdirmələrini asanlıqla təqdim edə bilirlər, bu da proqramın müxtəlif ehtiyaclar və xüsusiyyətlərə uyğunlaşmasına imkan verir. Bu cür fəal istifadəçi topluluğu ilə BiblioteQ proqramının davamlı yenilənməsini və yaxşılaşdırılmasını təmin edərək, kitabxanaların müasir texnologiyalarla inteqrasiyasını daha da asanlaşdırır. Proqramın genişləndirilmiş funksiyaları sayəsində, kitabxana idarəçiləri və işçiləri ehtiyaclarına uyğun məlumatları daha sürətli və dəqiq şəkildə əldə edə bilirlər, bu da onların iş yükünü azaltmağa və daha yüksək səviyyədə istifadəçi xidməti təqdim etməyə kömək edir. Bu mənada, BiblioteQ, kitabxana sektorunda mühüm bir qüvvə kimi qəbul edilir və onun tətbiqi sayəsində kitabxanaların cəmiyyət üçün dəyər yaratma qabiliyyəti artır.

BiblioteQ üçün istifadə olunan proqramlaşdırma dilləri: BiblioteQ kitabxana idarəetmə sistemində başlıca C++ proqramlaşdırma dili istifadə olunur. C++ yüksək performans tələb edən tətbiqlərin inkişafında üstünlük təşkil edən güclü bir proqramlaşdırma dilidir. BiblioteQ-in yaradılmasında bu dilin seçilməsi, sistemin sürətli və effektiv olaraq çalışmasını təmin etmək məqsədilə edilmişdir.

C++ ilə yanaşı, BiblioteQ-in istifadəçi interfeysində Qt kütüphanəsindən geniş şəkildə yararlanılır. Qt, çoxplatformalı tətbiqlər yaratmaq üçün nəzərdə tutulmuş bir C++ kitabxanasıdır və zəngin istifadəçi interfeysi komponentləri təqdim edir. Qt, BiblioteQ-in müxtəlif əməliyyat sistemlərində (Windows, macOS, Linux) uyğun və bir-birinə oxşar istifadəçi təcrübəsi təqdim etməsini təmin edir. Bu, BiblioteQ-in platformadan asılı olmayaraq, istifadəçilərə intuitiv və rahat bir interfeys təklif etməsinə imkan verir.

Premium İnteqrasiya Kitabxana Sistemləri, Alephino: Alephino kitabxanaların idarəetmə ehtiyaclarını dəstəkləmək üçün hazırlanmış mürəkkəb bir İnteqrasiya Kitabxana Sistemidir. Ex Libris Ltd. tərəfindən inkişaf etdirilmiş bu sistem, dünya üzrə çoxsaylı akademik, araşdırma və ictimai kitabxanalarda məlumatların idarə edilməsi, dövriyyə, kataloqçulama, elektron resursların idarə edilməsi və istifadəçi münasibətlərinin gücləndirilməsi kimi bir çox əsas funksiyaları təmin edir.

Alephino kitabxanaların mürəkkəb və geniş kolleksiyalarını effektiv şəkildə idarə etməyə imkan verən kataloqçulama və metadata emal imkanları ilə təchiz edilmişdir. Bu sistem həmçinin istifadəçi idarəetməsi, kitab götürmə və qaytarma proseslərini asanlaşdırır, elektron resursların idarəedilməsini təmin edir və istifadəçilərə fərdiləşdirilmiş təcrübə təklif edir. Alephino qlobal inteqrasiya və uyğunluq üçün geniş dəstək təklif edir və Ex Libris tərəfindən güclü istifadəçi dəstəyi və təlim resursları ilə dəstəklənir. Bu özəlliklər xüsusilə akademik və araşdırma kitabxanaları üçün, kitabxana əməliyyatlarını optimallaşdırmaq və gələcəyə uyğun xidmətlər təmin etmək istəyən kitabxanalar üçün etibarlı bir həll yolu təklif edir.

Alephino-nun zəngin funksiyaları və inteqrasiya imkanları kitabxanaların daha geniş məlumat bazaları və kataloqlarla problemsiz bir əlaqə qurmağa imkan verir, bu da məlumatların daha effektiv şəkildə idarə edilməsini və istifadəçilərin daha yaxşı xidmət almasını təmin edir. Sistem istifadəçilərə məzmun kəşfi və şəxsi hesab imkanları təqdim edərək, onların kitabxana resurslarından daha məqsədli və rahat istifadə etmələrini təmin edir. Eyni zamanda, Alephino kitabxana personalının sistemi səmərəli şəkildə idarə etməsi üçün lazımi biliklərə sahib olmalarını təmin edən güclü təlim və dəstək resursları ilə dəstəklənir. Bu xüsusiyyətlər Alephino-nu, xüsusilə akademik və araşdırma kitabxanaları üçün, kitabxana əməliyyatlarını optimallaşdırmaq və istifadəçi münasibətlərini gücləndirmək istəyən kitabxanalar üçün dəyərli bir həll yolu halına gətirir. Nəticədə, Alephino-nun təklif etdiyi kataloqçulama və istifadəçi idarəetməsi funksiyaları, kitabxana xidmətlərinin gələcəyinə uyğun şəkildə inkişaf etdirilməsini və genişləndirilməsini təmin edir.

Bu sistem həm fiziki, həm də elektron kolleksiyalar arasında inteqrasiya imkanı yaratmaqla, kitabxana məlumatlarını daha səmərəli şəkildə idarə etməyə və mürəkkəb istifadəçi tələblərini qarşılamağa kömək edir. Alephino məlumatlar arası keçidi və məzmun kəşfi ilə istifadəçi məmnuniyyətini maksimuma çatdırmaq üçün dizayn edilmişdir. Bu xüsusiyyətlər, kitabxananın həm gündəlik işlərində həm də uzunmüddətli strategiyalarında effektivliyi artırmaqda mühüm rol oynayır, Alephino-nu kitabxana sistemləri üçün etibarlı və geniş funksiyalara malik bir seçim halına gətirir.

Alephino üçün istifadə olunan texnologiyalar: Bu sistemin inkişafında, aşağıdakı proqramlaşdırma dilləri və texnologiyalarından yararlanılmışdır:

Java: Alephino-nun əsas komponentləri Java dili ilə yazılmışdır. Java, onun platformadan müstəqil xüsusiyyətləri, yüksək performans və güvənlik imkanları ilə tanınır. Bu dil, Alephino kimi mürəkkəb və böyük miqyaslı sistemlərin inkişafı üçün ideal bir seçimdir çünki o, nəzərəcarpacaq dərəcədə portativ və genişləndirilə bilən tətbiqlərin yaradılmasına imkan verir.

XML: Alephino, məlumat mübadiləsi və tənzimləmə üçün XML-dən (eXtensible Markup Language) geniş şəkildə istifadə edir. XML, məlumatların strukturlaşdırılması və təsviri üçün geniş qəbul edilmiş bir standartdır. Kitabxana sistemləri kimi mürəkkəb tətbiqlərdə, XML məlumatların müxtəlif sistemlər və platformalar arasında asanlıqla paylaşılmasını və inteqrasiyasını təmin edir.

SQL: Alephino, məlumat bazası əməliyyatları üçün SQL (Structured Query Language) dili ilə işləyir. Bu, Alephino-nun mürəkkəb sorguları işləmək, məlumatları saxlamaq və idarə etmək qabiliyyətinin mərkəzində durur.

Web Texnologiyaları (HTML, CSS, JavaScript): Alephino-nun istifadəçi interfeysi, müasir veb texnologiyaları sayəsində zəngin və interaktiv bir təcrübə təqdim edir. HTML və CSS səhifənin quruluşunu və dizaynını təyin edərkən, JavaScript dinamik məzmun və interaktiv elementlərin əlavə edilməsini təmin edir. Bu texnologiyalar, Alephino-nun veb-əsaslı komponentlərinin inkişafında mühüm rol oynayır.

Qiymətləndirmə: Alephino sisteminin qiyməti müxtəlif faktorlara bağlı olaraq dəyişə bilər, məsələn, kitabxananın ölçüsü, istifadəçi sayı, quraşdırma və dəstək xidmətlərinin tələbləri kimi. Ex Libris tərəfindən təklif edilən Alephino kimi mürəkkəb kitabxana idarəetmə sistemlərinin qiymətləndirilməsi, adətən, müştərinin spesifik ehtiyaclarına və tələblərinə əsaslanır. Bu səbəbdən, Alephino kimi məhsulların dəqiq qiymətini müəyyən etmək üçün ən yaxşı yol, Ex Libris şirkəti ilə birbaşa əlaqə saxlamaq və kitabxananın xüsusi ehtiyacları üçün bir təklif almaqdır.

Qiymətləndirmə həmçinin müştəriyə təqdim ediləcək xidmətlərin dərəcəsinə - məsələn, quraşdırma, təlim, texniki dəstək və yeniləmələr kimi - bağlı olaraq dəyişir.

Bəzi hallarda, sistemə daxil olan modulların və funksiyaların sayı da qiyməti təsir edə bilər.

Alephino və digər mürəkkəb İnteqrasiya Kitabxana Sistemləri üçün qiymətləndirmələr lisenziya məsələləri, texniki dəstək, yeniləmələr və mümkün olarsa, əlavə xidmətlər üçün ödənişləri əhatə edə bilər. Bu xidmətlərin hər biri müəssisənin ehtiyaclarına və təklif edilən paketin məzmununa görə fərqlənə bilər.

Mintbook: Mintbook e-təhsil sahəsində fəaliyyət göstərən bir platformadır ki, məktəblər, universitetlər və digər təhsil müəssisələri üçün rəqəmsal öyrənmə resursları və təhsil texnologiyaları təqdim edir. Bu platforma, istifadəçilərə geniş bir elektron kitabxana, interaktiv dərslər və özünüqiymətləndirmə vasitələri daxil olmaqla, müxtəlif rəqəmsal öyrənmə materiallarına çıxış imkanı verir. Mintbook təhsil müəssisələrinin müasir texnologiya və rəqəmsal öyrənmə vasitələri ilə zənginləşdirilmiş bir öyrənmə mühiti yaratmasına kömək edir, bu da tələbələrin daha effektiv öyrənmələrinə və məlumatları daha yaxşı qavramalarına imkan yaradır.

Mintbook tələbələrə və müəllimlərə müxtəlif mövzularda minlərlə elektron kitab və dərslərə çıxış imkanı verən geniş elektron kitabxana təqdim edir. Platforma həmçinin tələbələrin öyrənmə təcrübəsini daha cəlbedici və interaktiv etmək üçün müxtəlif mövzularda interaktiv dərslər və multimedia kontentləri təklif edir. Tələbələr öz biliklərini ölçmək və möhkəmləndirmək üçün özünüqiymətləndirmə testlərindən və quiz-lərdən istifadə edə bilərlər. Müəllimlər üçün dərslər planları, tədris metodologiyaları və qiymətləndirmə alətləri kimi resurslarla təmin edilir, həmçinin platforma mobil və planşet cihazlarla tam uyğundur ki, bu da tələbələrin və müəllimlərin hər yerdə və hər zaman öyrənmə materiallarına çıxışını təmin edir. Bu xüsusiyyətlər Mintbook-un təhsil sahəsindəki mühüm bir resursa çevrilməsinə kömək edir. Platforma təhsil mühitini daha interaktiv və əlçatan hala gətirərək, tələbələrin və müəllimlərin ehtiyaclarına uyğun təhsil materiallarına asanlıqla çıxışını təmin edir. Hər cür cihazla uyğunluq, təhsil prosesini daha rahat və çevik edir, öyrənmə mühitini şəxsi və daha zənginləşdirilmiş hala gətirir. Mintbook, tələbələrin öz təhsil maraqlarını genişləndirmələrinə və müəllimlərin iş dərslərini daha məqsədli və səmərəli şəkildə təşkil etmələrinə imkan verir.

Mintbook, əsasən, aşağıdakı kimi tətbiq sahələrinə xidmət edir:

Məktəblər və orta təhsil müəssisələri: Orta məktəblər, Mintbook-dan dərslərini daha interaktiv və təsirli etmək üçün yararlanırlar.

Universitetlər və yüksək təhsil müəssisələri: Universitetlər və digər yüksək təhsil müəssisələri tələbələrinin öyrənmə prosesini zənginləşdirmək üçün Mintbook-dan istifadə edirlər.

Korporativ təlim: Şirkətlər işçilərinin peşəkar inkişafı üçün Mintbook platformasındakı təlim resurslarından yararlanırlar.

Mintbook rəqəmsal öyrənmənin gücündən istifadə edərək təhsilin müxtəlif səviyyələrində dəyişiklik və yenilik yaratmaq məqsədi daşıyan bir platformadır. Bu platforma müasir öyrənmə metodologiyalarını təhsil müəssisələrinin və tələbələrin xidmətinə sunmaqla, təhsilin keyfiyyətini yüksəltməyə və daha əlverişli öyrənmə mühitləri yaratmağa kömək edir.

Mintbook üçün istifadə olunan texnologiyalar: JavaScript-dən İstifadəçi tərəfindən dinamik veb səhifələr yaratmaq üçün istifadə olunur. JavaScript interaktiv elementlər, dinamik məzmun güncəlləmələri və istifadəçi təcrübəsini yaxşılaşdıran digər xüsusiyyətlər üçün vacibdir.

HTML5 və CSS3: Veb səhifələrin quruluşunu və dizaynını təyin etmək üçün istifadə olunur. Bu texnologiyalar müasir veb tətbiqlərinin əsasını təşkil edir və rəqəmsal öyrənmə materiallarının təqdimatını optimallaşdırır.

React, Angular, və ya Vue.js kimi JavaScript Kitabxanaları/Çərçivələri: Müasir veb tətbiqlərinin inkişafında istifadə olunan bu çərçivələr və kitabxanalar, daha sürətli və effektiv tətbiq inkişafını təmin edir. Onlar istifadəçi interfeysinin reaktiv və interaktiv olmasını asanlaşdırır.

Node.js: Server tərəfində JavaScript icrası üçün istifadə olunur. Bu texnologiya rəqəmsal öyrənmə platformalarının arxa plan əməliyyatları və verilənlər bazası ilə inteqrasiyası üçün yaygın bir seçimdir.

Python: Verilənlər təhlili, süni intellekt və öyrənmə sistemlərinin inkişafında geniş istifadə olunur. Python, həmçinin veb serverlərin inkişafı üçün də istifadə edilə bilər, xüsusilə Django və Flask kimi çərçivələrlə.

SQL və NoSQL Verilənlər Bazaları: SQL bazaları (MySQL, PostgreSQL) və NoSQL bazaları (MongoDB, CouchDB) daxil olmaqla, məlumat saxlama və idarəetmə üçün istifadə olunur. Bu, tələbə və kurs məlumatlarının, test nəticələrinin və digər öyrənmə materiallarının saxlanması üçün vacibdir.

Mintbook kimi platformaların inkişafında istifadə olunan spesifik texnologiyalar və dillər layihənin xüsusi tələblərinə, inkişaf etdiricilərin texniki bacarıqlarına və seçilmiş arxitektura bağlı olaraq dəyişə bilər.

Qiymətləndirmə: Mintbook proqram təminatının bir neçə qiymətləndirmə növü ilə satışı mövcuddur.

1) Açıq mənbə lisenziyaları: Təhsil müəssisəsi heç bir lisenziya haqqı ödəmədən açıq mənbəli İntegrasiya Kitabxana Sistemi (İKS) həllərindən istifadə edə və fərdiləşdirə bilər. Lakin İKS həllini qurmaq, fərdiləşdirmək və saxlamaq üçün əlavə xərclər çəkməlidir.

2) Birdəfəlik satınalma: Bu satınalma ilə proqram təminatının həmişəlik sahibi olunur və ən çox istifadə olunan seçimlərdən biridir. Lakin nəzərə almaq lazımdır ki, bu zaman gələn yeniliklərdən və yeni funksiyalardan istifadə etmək mümkün olmayacaq, əgər yeniliklərin tətbiq edilməsi istənilirsə fərqli satınalma növündən istifadə etmək lazımdır.

3) İllik ödəniş əsaslı: Adından bəlli olduğu kimi, bu cür satınalma zamanı illik ödəniş edilir və hər gələn güncəlləmə anında tətbiq edilə bilər.

2.2. Elektron kitabxana mühitinin bulud texnologiyalarına əsaslanan konseptual modelinin işlənməsi

Bulud texnologiyalarına əsaslanan elektron kitabxanalar üçün konseptual modelin yaradılması bu sahədə bir yenilik və inkişaf perspektivi təqdim edir. Bu modelin əsas məqsədi elektron kitabxanaların effektivliyini artırmaq və istifadəçi təcrübəsini yaxşılaşdırmaqdır. Bulud texnologiyaları, məlumatların saxlanması, işlənməsi və paylaşılması üçün güclü imkanlar təqdim edir, bu da öz növbəsində elektron kitabxana sistemlərinin daha funksional və çox yönlü olmasına səbəb olur.

Dünyada informasiya texnologiyalarının əhəmiyyəti və rolu artarkən, elektron kitabxanaların əhəmiyyəti və rolu da artır. Fiziki kolleksiyalara nisbətən elektron kolleksiyalarda bir çox üstünlüklər var: fiziki kolleksiyalara aid zaman və məkan məhdudiyyətlərini aradan qaldırır və geniş məlumat bazalarına asan giriş imkanı təmin edir. Bulud texnologiyalarının istifadəsi bu yanaşmanın üstünlüklərini artırır, elektron kitabxanalara yeni imkanlar təqdim edir. Bulud texnologiyaları məlumatların internet üzərindən uzaq kompüterlərdə saxlanması və işlənməsi ətrafında fırlanır. Bu texnologiya, fiziki infrastrukturun qurulması və idarə olunmasında əhəmiyyətli xərcləri tələb etmədən məlumat saxlama, işləmə və paylaşma imkanı təmin edir. Bulud xidmətləri özəl, ictimai və hibrid olmaqla üç əsas növə bölünür, hər birinin öz üstünlükləri və məhdudiyyətləri var.

Elektron kitabxanaların idarə olunması, saxlanması və istifadəçilər tərəfindən girişində bulud texnologiyalarının istifadəsi əhəmiyyətli təsir göstərir. Bulud sayəsində elektron kitabxanalar:

- **Məlumat saxlama həcmi:** Hər hansı miqdarda məlumat saxlama qabiliyyətini artırır.
- **Elastiklik və miqyaslanabilirlik:** Xüsusi ehtiyaclara uyğun olaraq resursları asanlıqla tənzimləyə bilər.
- **Yüksək mövcudluq və etibarlılıq:** Etibarlı məlumat saxlama və asan girişi təmin edə bilər.
- **Xərclərin azaldılması:** Fiziki infrastrukturun qurulması və saxlanması ilə əlaqədar xərcləri minimuma endirə bilər.

Elektron kitabxanaların işlənməsində buludların istifadəsi, sahədə yeni imkanların açılmasına potensial təqdim edir. İstifadəçilərə daha sürətli xidmət göstərilməsi, məlumatların daha etibarlı saxlanması və işlənməsi kimi üstünlüklər elektron kitabxanaların gələcəyini təsir edir. Bu modelin yaradılması texnologiya və idarəetmə baxımından yeni metodların tətbiqini tələb edir. Bulud texnologiyalarının istifadəsi elektron kitabxanaların qurulması və idarə olunması üçün daha effektiv məlumat saxlama və işləmə mühitini təşviq edir. Bu, həmçinin istifadəçilərə məlumatlara daha asan və sürətli giriş imkanı verir (Ələkbərov R., Həşimov M., Ələkbərov O., 2016).

Məxfilik və təhlükəsizlik məsələləri: Bulud texnologiyalarının tətbiqi ilə birlikdə, məxfilik və təhlükəsizlik məsələləri daha da önəmli hala gəlir. Elektron kitabxanalar istifadəçilərin şəxsi məlumatlarını və intellektual mülkiyyət hüquqlarını qorumaq üçün əlavə tədbirlər görməlidirlər. Bu, şifrələmə texnologiyaları, giriş nəzarəti sistemləri və məlumatların düzgün idarə olunması kimi tədbirləri əhatə edir.

İstifadəçi təcrübəsinin optimallaşdırılması: Bulud texnologiyalarına əsaslanan elektron kitabxana mühitinin konseptual modeli, xüsusi olaraq istifadəçi təcrübəsinə yaxşılaşdırmağa yönəlmişdir. Bulud texnologiyaları, istifadəçilərə lazım olan məlumatlara asan giriş, yüksək sürətli məlumat yükləməsi və məlumatlarla birbaşa interaktiv işləmə imkanları təqdim edir. İstifadəçi interfeysinin intuitiv və asanlıqla istifadə edilə bilən olması, məlumat axtarışının optimallaşdırılması və şəxsi maraqlara uyğun məzmunun təqdim edilməsi, istifadəçi məmnuniyyətini artırmağa yönəlmiş əsas amillərdəndir.

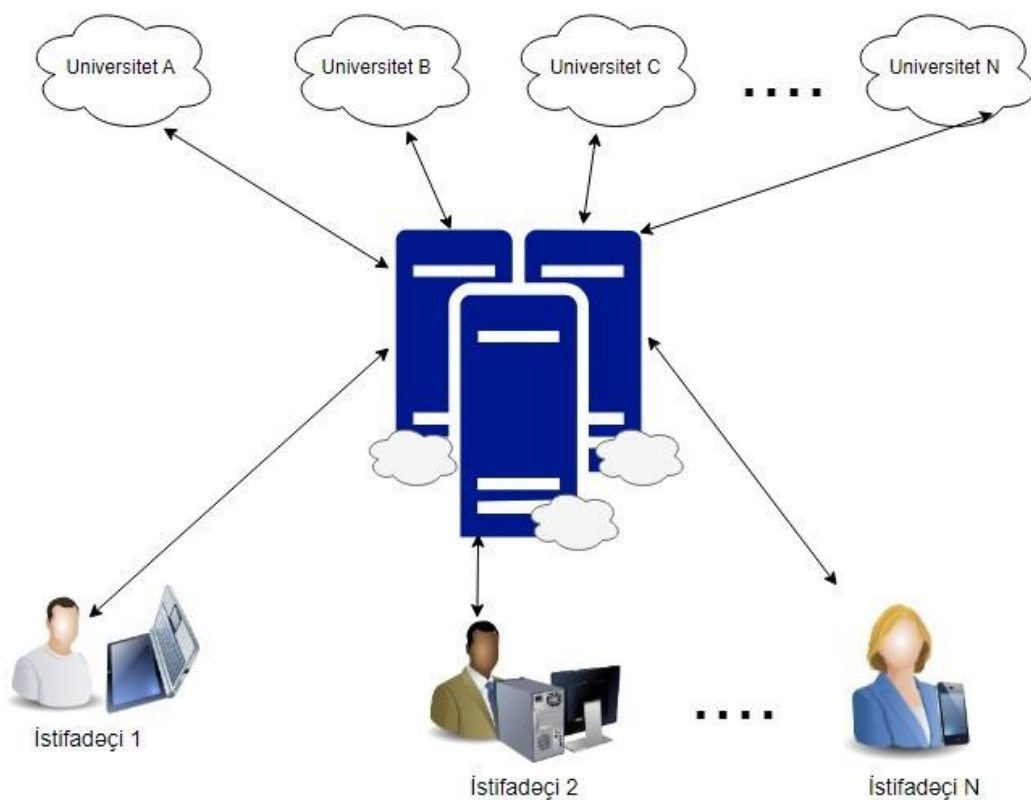
Bulud texnologiyalarının maliyyət effektivliyi: Bulud texnologiyaları elektron kitabxanalar üçün maliyyət effektivliyi təqdim edir. Fiziki serverlər və şəbəkə infrastrukturuna sərmayə qoymaq əvəzinə, elektron kitabxanalar bulud xidmətlərindən yararlanaraq xərcləri azalda bilirlər. Bu, xüsusilə orta və kiçik ölçülü kitabxanalar üçün böyük üstünlük təşkil edir. Bulud xidmətləri ödənişləri istifadə əsaslı modelə keçirir, bu da elektron kitabxanaların yalnız istifadə etdikləri qədər resurs üçün ödəniş etmələrini təmin edir.

Yenilik və inteqrasiya imkanları: Bulud texnologiyaları elektron kitabxanalara yenilik və inteqrasiya imkanları təqdim edir. Bu texnologiya vasitəsilə yeni xidmətlər və tətbiqlər asanlıqla əlavə edilə bilər, mövcud sistemlərlə inteqrasiya edilərək istifadəçilərə daha zəngin bir təcrübə sunulur. Məsələn, bulud əsaslı analitik alətlər elektron kitabxanaların istifadəçi davranışlarını daha yaxşı başa düşmək və xidmətlərini buna uyğun tənzimləmək imkanı verir.

Bulud hesablama əsasında elektron kitabxana mühitinin konseptual modeli informasiya texnologiyalarının bu yeni dövründə kitabxanalar qarşısında duran imkanları və çağırışları yenidən müəyyənləşdirir. Bu model, elektron kitabxanaların effektivliyini artırmaq, istifadəçi təcrübəsinə yaxşılaşdırmaq və maliyyət effektivliyini

təmin etmək məqsədilə hazırlanmışdır. Bulud texnologiyalarının tətbiqi elektron kitabxanaların gələcəyini formalaşdırmaqda mühüm bir rol oynayır, onları daha dinamik, elastik və istifadəçi mərkəzli hala gətirir.

Şəkil 2.2-də bir bulud platformasının (simvollaşdırılmış kitab şəkilləri ilə) müxtəlif universitetlər arasında məlumat alış-verişi üçün istifadə edildiyini göstərən sxematik bir diaqram göstərilir. Bulud platformalarının istifadəsi, məlumat bazalarına, dərs materiallarına və digər təhsil resurslarına asan və hərtərəfli giriş imkanı yaradır, həmçinin məlumatların qorunması və əldə edilməsinin sürətini artırır. Bu cür sistemlər, təhsil müəssisələrinin işini daha effektiv və integrativ hala gətirərək, təhsilin keyfiyyətini yüksəltməyə kömək edir.



Şək. 2.2 Elektron kitabxana sisteminin konseptual modeli (Həsən İmanov, 2024)

III FƏSİL. RƏQƏMSAL KİTABXANALARDA TƏHLÜKƏSİZLİK VƏ MƏXFİLİK

3.1. Rəqəmsal kitabxanalarda təhlükəsizlik və məxfilik: problemlər, imkanlar və perspektivlər

Texnologiyanın daimi inkişafı və istifadəçilərlə informasiya arasındakı interfeysdəki dəyişikliklər kitabxanaçıların peşəkar mühitini və onların rolunu dəyişir. Əlli il əvvəl bir kitabxanaçı kart kataloqu vasitəsilə oxuculara kitab tapmağa kömək edirdi. Bu gün rəqəmsal kitabxanaçılar kompüterdən daha çox müştəriyə eyni zamanda kitablar, audiovizual media və onlayn resurslar tapmaqda kömək etmək üçün istifadə edirlər. Rəqəmsal kitabxanalar dəyişən texnologiyalarla ayaqlaşaraq məlumatları davamlı formatda saxlamaqda və zəngin məlumatlara çıxışı təmin etməkdə maraqlıdırlar. Onlar köhnə və yeni texnologiyalar arasında məlumat ötürərkən və son istifadəçilərə çıxış təmin edərkən onların uyğunluq məsələlərini həll etməyi bacarmalıdırlar. Eyni zamanda, informasiya infrastrukturunun mühafizəsinin və son istifadəçilərin məxfiliyinin təmin edilməsinə diqqət yetirilməlidir. Məlumatın və onların saxlandığı rəqəmsal cihazların həcmnin qlobal artımı həm kitabxana istifadəçiləri, həm də rəqəmsal materiallar üçün bir çox təhlükəsizlik və məxfilik problemləri yaratmışdır. Artıq fiziki nəzarət altında olmayan mənbələrdən məlumatın saxlanması, idarə edilməsi, əldə edilməsi və istifadəsi həm texniki, həm də qeyri-texniki həllərdən istifadə etməklə həll edilməli olan bir sıra risklər yaradır.

İnformasiya infrastrukturunun mühafizəsi: Rəqəmsal aktivlərin saxlandığı fiziki infrastruktur oğurluq, zədələnmə, viruslardan və müxtəlif zərərli proqram formalarından onlayn hücumlar da daxil olmaqla bir sıra risklərə qarşı həssasdır. İcazəsiz girişin və ya saxlanılan məlumatların bütövlüyünə qarşı hücumların qarşısını almaq üçün avadanlıq və digər infrastruktur, eləcə də şəbəkələr, o cümlədən naqilsiz şəbəkələr adekvat şəkildə qorunmalıdır. Daimi məlumatların ehtiyat nüsxəsi digər məlumatların mühafizəsi prosesləri ilə birlikdə məlumat itkisindən qorunmaq üçün çox vacibdir. Məlumatların ötürülməsi zamanı onların mühafizəsi üçün standartlar və mexanizmlər çox mühüm rol oynayır. Çünki texnoloji dəyişikliklər və informasiyanın

saxlanması sahəsində təkmilləşdirmələr, çap formatında olan köhnə informasiya resursları zaman keçdikcə daha yeni texnologiyalara köçürülməlidir. Rəqəmsal informasiyanın istifadəçiləri müxtəlif agentliklər vasitəsilə geniş informasiya və mənbələrə çıxış əldə edir. Bu məlumatların saxlanması və yayılması üçün müvafiq standartların yaradılmasına ehtiyac var. Bu son istifadəçilərə xüsusi mənbənin standartlarına uyğun olaraq rəqəmsal məlumat əldə etməyə imkan verməli, istifadəçilərin təhlükəsizliyinin və məxfiliyinin qorunmasına yönəlmiş qaydalara ciddi riayət olunmasını təmin etməlidir. Müasir dövrümüzdə bu tip standartlar artmaqdadır.

Rəqəmsal kitabxanalarda standartlar və siyasətlər: İnformasiya mütəxəssisinin rolu dəqiq məlumatı vaxtında təqdim etmək və məlumatın bütövlüyünün pozulmamasını təmin etməkdir. Rəqəmsal informasiyanın daha geniş şəkildə istifadə olunduğu və informasiyanın yayılması sürəti uğrunda rəqabət bəzən dürüslüyə kölgə saldıqca informasiyanın yayılmasını tənzimləyən qaydalar və siyasətlər getdikcə daha çox əhəmiyyət kəsb edir. Açıq Arxiv İnformasiya Sistemi (OAIS) rəqəmsal kitabxanalar üçün İSO standartı kimi geniş istifadə olunur ki, bu da həm məlumatların qorunması, həm də axtarış proseslərinin özləri üçün tövsiyə olunan təcrübələri ehtiva edir. Ayrı-ayrı ölkələr rəqəmsal məlumatların saxlanması standartlarını hazırlamaq üçün öz təşəbbüslərini irəli sürdülər və kompüter sistemlərində fərdi məlumatların qorunması üçün texniki və prosedur tələblərini müəyyən edən məlumatların mühafizəsi qanunları qəbul edildi. Ngimwa və Adams (2011) tərəfindən Uqanda və Keniyada aparılan araşdırma müəyyən etdi ki, hüquqi və məxfilik məsələlərini əhatə edənlər kimi elmi və milli siyasətlərin mövcudluğu rəqəmsal kitabxanaların yaradılmasına böyük təsir göstərir, halbuki belə siyasətlərin olmaması bu sahədə yenilikləri geridə qoyur. Məlumat axtaranlar öz etik standartlarına əsaslanaraq məlumatdan qanunsuz məqsədlər üçün istifadə etdikdə çox vaxt onun mənfi nəticələrinə məhəl qoymurlar. Bir çox dövlətlər müəllif hüquqları barədə mühafizə müddəaları yaratmışdır. Bununla belə, rəqəmsal kitabxanaçıların üzləşdiyi əsas problemlərdən biri fərqli ölkələrdə müxtəlif müəllif hüquqları və lisenziyalaşdırma qanunlarına riayət olunmasını təmin etməkdir.

Məxfilik və anonimlik: Amerika Kitabxana Assosiasiyasının Etika Kodeksi qeyd edir ki, kitabxanaçılar hər bir kitabxana istifadəçisinin tələb olunan, istifadə olunan, əldə edilmiş və ya verilən resurslarla bağlı məxfilik hüququnu qorumaqdadır. Kitabxanaların inkişafı çox vaxt şəxsi məlumatların, o cümlədən, bank hesabı məlumatlarının (abunə əsaslı xidmətlər üçün) qeyd edilməsini və axtarış fəaliyyətinin təfərrüatlı izlənməsini tələb edir. Bu kontekstdə rəqəmsal kitabxanaçıların üzərinə yeni məsuliyyət düşür ki, bu məlumat məxfi saxlanılsın yalnız təyin olunmuş məqsəd üçün istifadə olunsun və hakerlərdən, cinayətkarlardan və öz mənfəətləri naminə kitabxana istifadəçisi məlumatlarını qorumaq istəyən digər tərəflərdən qorunsun. Rəqəmsal kitabxanaların məxfilik problemi məlumatların qeyri-etik şəkildə digər istifadəçilər və təşkilatlarla paylaşılmasının qarşısını almaqdır. Rəqəmsal kitabxanalar məlumatı tərəflərlə paylaşa bilməz və məxfiliyi pozmamalıdır.

Rəqəmsal kitabxanalarda təhlükəsizlik və məxfilik: Hal-hazırda kitabxanalar tərəfindən əvvəllər təqdim edilən bir çox xidmətlər İnternet axtarış motorları kimi digər formalarda onlayn olaraq əlçatan oldu. Bununlada kitabxanaçıların məlumatların toplanması, filtrlənməsi və çatdırılmasında ənənəvi rolları və təcrübəsi təhlükə altına girdi. Son araşdırmalar göstərir ki, bütün dünyada rəqəmsal kitabxanaların davamlı olaraq genişlənməsinə baxmayaraq məxfilik və təhlükəsizliklə bağlı məsələlərin həllində ciddi çatışmazlıqlar, eləcə də, kitabxanaçılar arasında problemlərə dair məlumatlılıq səviyyəsinin aşağı olması müşahidə olunur. İnformasiya təhlükəsizliyi və məlumatların mühafizəsi ilə bağlı bir çox qanun və standartlar olsa da, rəqəmsal kitabxanalara münasibətdə bunlara həmişə riayət olunmadığına dair sübutlar var. 2010-cu ildə 80 Avropa kitabxanasında aparılan araşdırma onların 65%-nin veb proqramlarında ciddi təhlükəsizlik qüsurlarının olduğunu sübut etdi. 2013-cü ildə məlum oldu ki, kitabxana xidmətləri və məlumat məzmununun çatdırılmasının əhəmiyyətli yeni üsulu kimi qəbul edilən Web 2.0-a ciddi maraq olsa da, məxfiliyə və bu problemin həllinə çox az diqqət yetirilib. Nəticədə, bu sahədə kitabxana və informasiya mütəxəssisləri üçün təlim və ya təhsil inkişaf etdirilmir və bu vəziyyəti düzəltməyə ehtiyac var. Bundan əlavə, rəqəmsal kitabxanaların inkişafı, istifadəçiləri

bu mühitdə şəxsi məlumatlarını qorumaq və rəqəmsal resurslardan düzgün istifadə etmək zərurəti ilə bağlı maarifləndirmək üçün dəyərli imkanlar təklif edir.

Rəqəmsal kitabxanalarda problemlər: Rəqəmsal kitabxanaların inkişafı ilə bərabər, bu sahədə müxtəlif problemlər və çətinliklər də meydana çıxmışdır. Bu problemlər arasında məlumatın dəqiqliyi, texniki uyğunluq, məlumatın etibarlılığı, mülkiyyət hüquqları (İMH), məlumat təhlükəsizliyi, ədalətli istifadə, texnologiyaya olan ehtiyac, maliyyə, istifadə rahatlığı, saxlama ömrü, çap materiallarının rəqəmsal formata çevrilməsinin çətin və bahalı olması kimi məsələlər sayıla bilər.

- Məlumatın dəqiqliyi: Rəqəmsal kitabxana layihələrinin çoxu Optik Simvol Tanıma (OST) texnologiyasından istifadə edir və bu texnologiya yalnız 95% dəqiqdir. Bu məlumatın dəqiqliyi ilə bağlı problem yaradır, çünki təxminən 5% səhv ehtimalı qalır. Məlumatı xətalı olmadan kopyalamaq çətindir.
- Texniki uyğunluq: Rəqəmsal kolleksiyalardan informasiyanın əldə edilməsi və çıxarılması texniki uyğunluq problemi yaradır. Kompüter avadanlıqları və proqram təminatları sahəsindəki sürətli yeniliklər kitabxana İKT infrastrukturunda müasir texnologiyaların tətbiqi ilə uyğunluq problemi yaradır.
- Məlumatın etibarlılığı: Veb saytlarda, sosial media platformalarında (bloglar, tvitlər, facebook və s.) yüklənən informasiyanın hər zaman etibarlı olmadığı müşahidə edilir.
- İMH problemləri: Rəqəmsal mediada intellektual mülkiyyət hüquqlarının qorunması tamamilə mümkün deyil. Müəlliflərin və nəşriyyatların e-resurslarının müəllif hüquqları ilə bağlı çətinlikləri davam edir.
- Məlumat təhlükəsizliyi: Məlumat təhlükəsizliyi məlumatın rəqəmsal mediada saxlanılarkən qorunması deməkdir. Sistem çökməsi, səhv disk, enerji itkisi, faylların səhvən silinməsi və ya üzərinə yazılması, kompüter virusları, haker hücumları, təbii fəlakətlər kimi təhlükələr mövcuddur.
- Ədalətli istifadə: Rəqəmsal resurslara dair "ədalətli istifadə"nin həcmi heç bir qanunda daxil edilməmişdir. Nə qədər kopyalamaq onların müəyyən edilməsi çətindir.

- **İstifadə rahatlığı:** Rəqəmsal formada saxlanılan məlumatın oxunması, çap edilmiş kitabı oxumaq qədər rahat, sürətli və effektiv deyil. Bu, həmçinin gözlər üçün daha çox gərginlik yaradır.
- **Texnologiya ehtiyacı:** Rəqəmsal mediada saxlanılan məlumatın əldə edilməsi üçün kompüterlər, CD-lər, disk sürücüləri kimi cihazların istifadəsi zəruridir.
- **Maliyyət:** Rəqəmsal formada saxlanılan məlumatı əldə etmək və oxumaq üçün bəzi cihazlara ehtiyac var, bu cihazlar olduqca bahalıdır və bu cihazların necə işlədilməsini bilmək lazımdır.
- **Saxlama ömrü:** Elektron media üçün saxlama ömrü, çap media ilə müqayisədə daha azdır. Hard disklər, floppi disklər, kompüter lentləri, CD-lər, CD-ROM və s. kimi saxlama vasitələrinin saxlama ömrü bir neçə ildir.
- **Çap materiallarının rəqəmsal formata çevrilməsi:** Bir çox kitabxanalarda kolleksiyonun əhəmiyyətli bir hissəsi ənənəvi çap formadadır və bu resursları rəqəmsal formata çevirmək çətin, vaxt aparıcı və çox bahalıdır.
- **Texniki avadanlıq və proqram təminatının ehtiyacı:** Çap resurslarının rəqəmsallaşdırılması üçün mövcud texniki avadanlıqla uyğun proqram təminatına ehtiyac var.

Bu problemlərin həlli rəqəmsal kitabxanaların daha effektiv və istifadəçi dostu olmasını təmin edəcək strateji yanaşmaların və yeniliklərin tətbiqini tələb edir. Rəqəmsal kitabxanaların qarşısındakı əsas çağırışlar məlumatın dəqiqliyini və etibarlılığını artırmaq, texniki uyğunluğu təmin etmək, məlumat təhlükəsizliyini gücləndirmək və İMH məsələlərinə həll yolları tapmaqdır. Bu həm texniki həllər, həm də qanuni və etik qaydaların tətbiqi ilə mümkündür. Rəqəmsal kitabxanaların bu problemləri həll etməsi, informasiyanın daha geniş və effektiv şəkildə paylaşılmasına və istifadəçilərin ehtiyaclarının daha yaxşı qarşılmasına imkan yaradacaq.

Rəqəmsal kitabxanalarda imkanlar: Rəqəmsal kitabxanalarda qarşıya çıxan çətinliklərin sayı qədər, onların təqdim etdiyi imkanlar da bir o qədər çoxdur. Texnoloji irəliləyişlər, istifadəçi gözləntilərindəki dəyişikliklər, rəqəmsal kitabxanalar üçün yenilik və inkişaf üçün yeni yollar açır. Süni intellektin və maşın öyrənmə alqoritmlərinin qarşılıqlı əlaqədən məlumatların idarə edilməsinə qədər rəqəmsal

kitabxanaların müxtəlif aspektlərini köklü şəkildə dəyişdirmə potensialı var. Blokçeyn texnologiyası məlumat bütövlüyü və müəllif hüquqlarının idarə edilməsi kimi rəqəmsal kitabxanaların qarşılaşdığı ən çətin problemlər üçün ümidverici həllər təklif edərək rəqəmsal aktivlərin mənşəyini və autentikliyinə təmin edə bilər. İstifadəçi xidmətləri, məzmunun fərdiləşdirilməsi ilə istifadəçi təcrübəsini daha cəlbedici və məhsuldar hala gətirə bilər, istifadəçilər arasında əməkdaşlıq imkanları isə cəmiyyət və kollektiv bilik quruculuğunu təşviq edir. Açıq mənbə platformalarından istifadə etməklə rəqəmsal kitabxanalar xərcləri azalda və elastikliyi artırmağa bilər. Virtual və artırılmış reallıq kimi müasir xidmətlər, rəqəmsal kitabxanaları daha immersiv və interaktiv hala gətirərək istifadəçi təcrübəsini zənginləşdirə və məzmunla yeni qarşılıqlı əlaqə yolları təklif edə bilər. Rəqəmsal kitabxanaların texnoloji irəliləyişləri qəbul etməsi, istifadəçi təcrübəsinə diqqət yetirməsi, açıq girişi dəstəkləməsi, onların öz çətinliklərini aşaraq informasiya girişi və yayımının öz mənzərəsini yenidən təyin etməsinə imkan verir.

Rəqəmsal kitabxanalarda perspektivlər: Bulud texnologiyaları məlumatların saxlanması və idarə edilməsi sahəsində yeni imkanlar açsa da, eyni zamanda məlumatların qorunması və bütövlüyü ilə bağlı yeni çağırışlar ortaya qoyur. Təşkilatlar bu yeni mühitdə məlumatlarını qorumaq üçün etibarlı yəntəmlər və strategiyalar tətbiq etməli, məlumatlara olan girişi sərt bir şəkildə nəzarət altında saxlamalı və məlumat bütövlüyünü hər zaman təmin etməlidirlər. Bu həm istifadəçilərin güvənini qazanmaq, həm də bulud texnologiyasının təklif etdiyi imkanlardan tam şəkildə faydalanmaq üçün əsas şərtidir.

Mobil texnologiyaların tətbiqi: Mobil texnologiyaların tətbiqi rəqəmsal kitabxanalara yeni bir ölçü gətirib. Bu texnologiyalar kitabxana xidmətləri və kolleksiyonlarına, kitabxana kataloqlarında axtarış imkanlarına, mobil cihazlar üçün uyğunlaşdırılmış təqdimatlara, mövzu üzrə bələdçilərə və elektron jurnallara daxil olmaq üçün kiçik ekranlar üzərindən asanlıqla əlçatanlıq təmin edir. Bu yenilik istifadəçilərin rəqəmsal məzmunu hər yerdə və hər zaman əldə edə bilmələrini təmin edir. Məsələn, OverDrive, MobiPocket və Adobe Reader kimi xidmətlər, istifadəçilərə audiokitablara, elektron kitablara, video və musiqi fayllarını portativ cihazlara yükləmək imkanını verir.

Bu texnologiyaların bir başqa üstünlüyü kitabxanalardan istifadəçilərə xəbərlər, elanlar və vacib məlumatların qısa mesajlar vasitəsilə göndərilməsi, həmçinin sorğularına cavab verilməsi imkanındır. Eyni zamanda, kitabxana personalı, kitabxananın xaricində öz öhdəliklərini uzaqdan yerinə yetirmək üçün müxtəlif mobil texnologiyalardan istifadə edə bilər.

Rəqəmsal kitabxanalarda biometrik sistem: Rəqəmsal kitabxanaların biometrik sistemlərə inteqrasiyası da mühüm bir yenilikdir. Biometrik sistemlər istifadəçilərin fiziki xüsusiyyətlərini, məsələn, barmaq izlərini və ya retina nümunələrini ölçən yüksək texnologiyalı cihazlardır. Bu ölçmələr, adətən, istifadəçilərin şəxsiyyət doğrulaması və müəyyən xidmətlərə giriş hüquqlarının təyin edilməsi üçün PİN kodları kimi digər prosedurlarla birləşdirilir. Biometrik sistemlərin tətbiqi rəqəmsal kitabxanalarda təhlükəsizlik və məxfilik məsələlərini həll edir, eyni zamanda istifadəçi təcrübəsini daha şəxsi və təhlükəsiz hala gətirir.

Biometrik sistemlərin tətbiqi məlumatların şifrələnməsi və saxlanması ilə bağlı əsas idarəetmə və məxfilik problemlərini həll etməklə yanaşı, müəyyən çətinliklərə də yol açır. Bu sistemlərin müxtəlif yerlərdə ayrı-ayrı tətbiqi, yüksək maliyyə və texniki dəstək kimi məsələləri gündəmə gətirir. Rəqəmsal kitabxanalarda biometrik sistemlərin genişləndirilməsi bu texnologiyaların tətbiqi ilə əlaqədar xərclərin artmasına səbəb ola bilər.

Bulud hesablama mühitlərində virtualizasiya texnologiyasının əhəmiyyəti: Virtualizasiya texnologiyası bulud hesablama sahəsində idarəetmə asanlıığı kimi əsas problemi həll edərək məlumat mərkəzlərinin daha effektiv və optimallaşdırılmış şəkildə işləməsinə imkan verir. Proqram interfeysləri vasitəsilə məlumat mərkəzlərinin idarə edilməsini asanlaşdırmaq və real vaxtda VM-lərin bir cihazdan digərinə köçürülməsi ilə elastiklik və effektivliyi artırmaq bu texnologiyasının əsas üstünlükləridir. Bu bulud hesablama texnologiyasının gələcək inkişafında mühüm rol oynayır, çünki bu texnologiya məlumat mərkəzlərinin inteqrasiyasını və optimallaşdırılmasını asanlaşdırır.

Kriptoqrafiya və steqanografiya: Kriptoqrafiya və steqanografiya məlumatların şifrələnmək və daha sonra gizlədilərək daha yüksək təhlükəsizlik səviyyəsi təmin

etmək üçün birləşdirilmiş yanaşmalar təklif edir. Bu metodlar məlumatların şəbəkə buluduna göndərilməsi zamanı ikiqat qorunmasını təmin edir: birincisi, məlumatları şifrələyərək, ikincisi isə onları gizləyərək. Bu yanaşma həm məlumatların müdaxilə edilməsi riskini azaldır, həm də şifrəli məlumatların müvafiq açarlar vasitəsilə yenidən oxuna bilən formaya çevrilməsi imkanını qoruyur. Bulud hesablamaların bugünkü tətbiqində məlumatların qorunması və əməliyyatların təsdiqlənməsi üçün kriptografiyanın mühüm rol oynadığı görülür. Bu rəqəmsal imza və elektron ticarət kimi sahələrdə onlayn təhlükəsizliyi artırmaq məqsədi daşıyır.

3.2. Rəqəmsal Kompüter şəbəkələrində demilitarizasiya zonalarının yaradılması

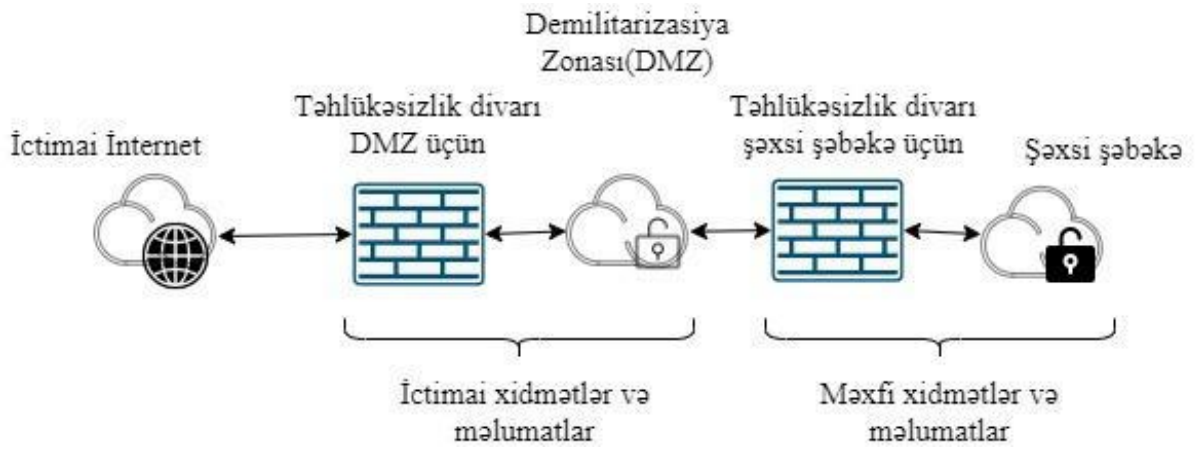
"DMZ" (Demilitarizasiya Edilmiş Zona) iki və ya daha çox ölkə arasında hər hansı bir hərbi fəaliyyətə qadağa qoyulan bir sahədir. Buna uyğun olaraq şəbəkə quruluşunda DMZ, adətən, lokal (LAN) və genişmiqyaslı şəbəkəni (WAN) etibarsız xarici şəbəkələrdən, məsələn, İnternetdən ayıran fiziki və ya virtual şəbəkə və ya alt-şəbəkədir. Bu hakerlərin İnternet vasitəsilə birbaşa daxili xidmətlərə giriş əldə etməsinin qarşısını alaraq hər hansı bir şəbəkəyə əlavə təhlükəsizlik qatı təmin edir. Buna görə də, DMZ "Perimeter Network" (Sərhəd Şəbəkəsi) kimi də tanınır. DMZ "Dərin Müdafiə" prinsipinin bir nümunəsidir; bu prinsipə görə, "bir sistem daha təhlükəsiz olmaq üçün təhlükəsizliyin hər bir aspektini nəzərə almalıdır".

DMZ-nin əsas tərifini nəzərə alaraq real dünyada onu həyata keçirmək üçün iki əsas arxitektura mövcuddur: iki firewall-u və tək firewall-u arxitekturalar.

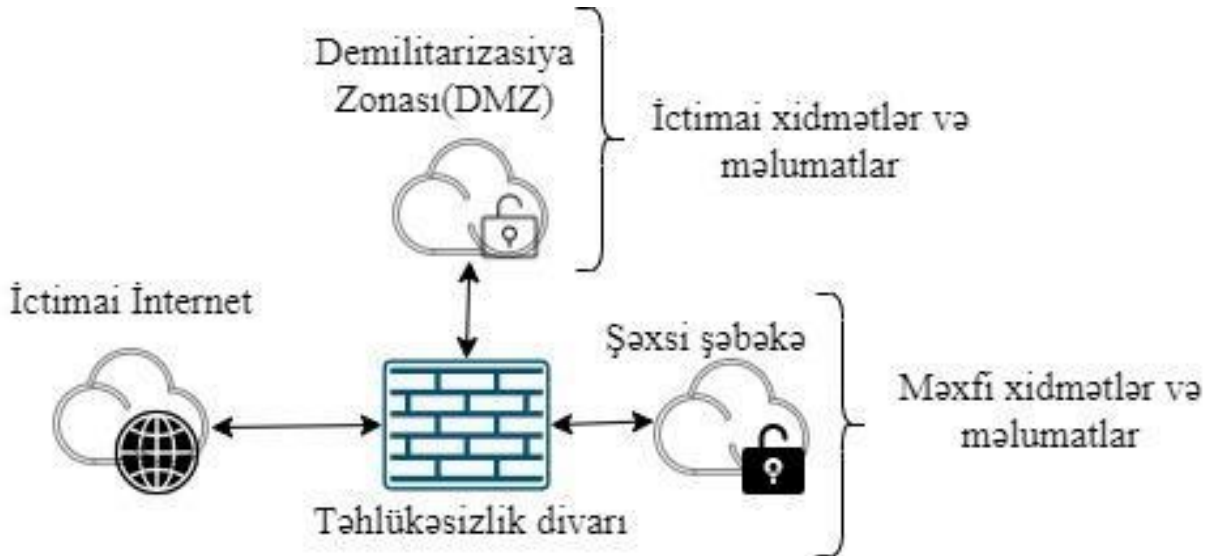
İki firewallu arxitektura ən ənənəvi yanaşmadır. Bu halda biz ictimai internet və DMZ arasında yerləşdirilmiş bir firewall cihazla və həmçinin DMZ ilə özəl şəbəkə arasında yerləşdirilmiş başqa bir firewall cihazla qarşılaşırıq. Bu firewalllar müstəqil şəkildə işləyir. İki firewallu arxitektura daha çox təhlükəsizlik təbəqəsi təmin etməklə xarici və daxili təhdidlərə qarşı ikiqat müdafiə təklif edir. Tək firewallu arxitekturada isə daha sadə bir quruluşla, amma effektiv bir təhlükəsizlik həlli ilə DMZ-nin ictimai internet və özəl şəbəkə arasında yerləşdirilməsini təmin edir. Hər iki yanaşma müvafiq təhlükəsizlik və iş prosesləri ehtiyaclarına əsaslanaraq təşkilatlar tərəfindən seçilə bilər.

Bu arxitekturalar məlumatların və şəbəkə resurslarının qorunmasında mühüm rol oynayır, şəbəkə təhlükəsizliyini gücləndirir və kiberhücum risklərinin azaldılmasına kömək edir.

Şəkil 3.1-də göstərilən iki firewall-la qurulmuş arxitektura DMZ-nin ən klassik və təlimatlı nümunəsini təmsil etməsinə baxmayaraq tək təhlükəsizlik divarlı arxitektura daha çox istifadə olunur. Bu iki əvəzinə bir firewall instansiyasının yerləşdirilməsi və saxlanması xərclərinin azalması səbəbindən baş verir. Şəkil 3.2-də tək təhlükəsizlik divarlı DMZ-ə nümunə göstərilir:



Şəkil 3.1 İki firewall-lu arxitektura (Fərid Ələkbərli, 2024)



Şəkil 3.2 Tək firewall-lu arxitektura (Fərid Ələkbərli, 2024)

Ümumiyyətlə, bəs firewall nədir, firewall şəbəkəyə icazəsi olmayan girişi əngəlləyən təhlükəsizlik cihazıdır. Gələn və gedən trafiki, təhdidləri tanıyıb bloklamaq üçün bir sıra təhlükəsizlik qaydaları istifadə edərək yoxlayır. Firewall fiziki avadanlıq, proqram təminatı, xidmət proqramı kimi (SaaS) və ya virtual özəl bulud ola bilər. Firewall-lar həm şəxsi, həm də korporativ mühitlərdə istifadə olunur, o cümlədən Mac, Windows və Linux əməliyyat sistemləri quraşdırılmış kompüterlər, daxili firewall ilə təchiz edilmişdir. Onlar geniş şəkildə şəbəkə təhlükəsizliyinin ayrılmaz bir hissəsi kimi qəbul edirlər. Bu mühafizə vasitələri internetdən və ya lokal şəbəkələrdən gələn hər bir müraciəti müəyyən qaydalara əsasən yoxlayaraq təhlükəsizlik təhdidlərinin qarşısını alır. Müasir firewall sistemləri, qabaqcıl təhdid analizi və təhlükəsizlik hadisələrinin idarə edilməsi kimi funksiyalara malikdir, bu da onları müasir informasiya texnologiyaları mühitində əvəzedilməz edir. Firewall həm avadanlıq (Hardware), həm də proqram (Software) şəklində ola bilər. İdeal bir firewall konfigurasiyası həm avadanlıq, həm də proqram firewall-larından ibarət olmalıdır. Hər iki növ firewall-un birləşdirilməsi şəbəkənizi daha təhlükəsiz hala gətirir.

Hardware firewall-u fiziki bir avadanlıqdır, şəbəkə elementləri ilə qoşulmuş cihazlar arasında quraşdırılır və şəbəkə və ya cihazlara qarşı kiber təhdidlər üzrə trafiki süzgəcdən keçirməklə məşğul olur. Trafik analizinə əsaslanaraq icazəsiz və ya şübhəli istifadəçiləri süzgəcdən keçirmək hardware firewall-unun ən böyük faydalarından biridir.

Fərdi ev istifadəçiləri arasında ən populyar firewall proqram firewall-dur. Digər hər hansı bir proqram kimi proqram firewall-u kompüterinizə quraşdırılır və siz onu fərdiləşdirə bilərsiniz.

Hardware firewall-undan fərqli olaraq proqram firewall-unun işləməsi və qoruyucu xüsusiyyətləri üzərində daha çox nəzarətə sahibsiniz. Proqram firewall-u, kompüterinizi ən geniş yayılmış Trojan proqramlarından və e-poçt qurdlarından da qoruya bilər. Əlavə olaraq, bir proqram firewall-u özündə məxfilik nəzarətləri, veb filtrəlmə və daha çoxunu da birləşdirə bilər.

Firewall-ların şəbəkə təhlükəsizlik strategiyalarının bir hissəsi kimi tətbiq edilməsi, bir neçə əsas faydalı təkliflər edir:

Şəbəkənin Bölünməsi: Firewall-lar şəbəkələri ayrı-ayrı təhlükəsizlik zonalarına məntiqi şəkildə bölməyə imkan verir. Bu potensial təhlükəsizlik pozuntularının məhdudlaşdırılmasının və həssas məlumatlara icazəsiz girişin qarşısını alır.

Giriş nəzarəti: Firewall-lar giriş nəzarəti siyasətlərini tətbiq edərək, təşkilatların şəbəkə trafikini üçün xüsusi qaydalar müəyyənləşdirməsinə imkan verir. Bu şəbəkə resurslarına icazəsiz girişin qarşısını alır və xarici təhdidlərə qarşı qorumağa kömək edir.

Təhdidin Azaldılması: Firewall-lar icazəsiz giriş cəhdləri, zərərverici proqramlar və xidmətin inkar edilməsi (DoS) hücumları daxil olmaqla müxtəlif təhdidlərə qarşı ilk müdafiə xəttini təşkil edirlər. Onlar zərərverici trafikini bloklamaq və potensial şəbəkə boşluqlarının qarşısını almaq yolu ilə bu təhdidləri azaldır.

Monitoring və Qeydə Alınma: Firewall-lar şəbəkə trafikinin qeydlərini və real vaxt rejimində monitorinqini təmin edir. Bu administratorlara potensial təhlükəsizlik hadisələrini müəyyənləşdirməyə, şəbəkə fəaliyyətini izləməyə və ümumi şəbəkə təhlükəsizliyini gücləndirmək üçün nümunələri analiz etməyə imkan verir.

Firewallun üstünlükləri ilə yanaşı bir sıra çatışmayan xüsusiyyətləri də vardır. Məsələn, hücum üçün mərkəzi bir nöqtə olaraq xidmət edirlər və əgər bir müdaxiləçi firewall qatını yararsa, korporativ şəbəkəyə məhdudiyətsiz giriş əldə edə bilər. Firewall-ları konfigurasiya etmək çətin ola bilər, xüsusilə, şəbəkə konsepsiyaları ilə tanış olmayan istifadəçilər üçün. Bəzi proqramlar və tətbiqlər, firewall quraşdırıldıqda düzgün işləməyə bilər. Bu işiniz və ya günlük fəaliyyətləriniz üçün müəyyən proqramları istifadə etdiyiniz zaman problemlə ola bilər. Bu proqramları istifadə etmək üçün firewall ayarlarını tənzimləmək və ya hətta müvəqqəti olaraq söndürmək lazım ola bilər. Firewall-lar, xüsusilə, bir neçə kompüter və şəbəkəni qorumaq lazım olan biznes və təşkilatlar üçün bahalı sayıla bilər. Təşkilatlar firewall-lara xərclədikləri vaxt və pulu məlumat təhlükəsizliyinin digər aspektləri ilə balanslaşdırmalıdır. Həmçinin firewall kompüterinizin və ya şəbəkənizin işini yavaşlada bilər. Gələn və gedən trafikini yoxlamaq süzgəcdən keçirmək vaxt və resurslar tələb edildiyi üçün bu belədir. Təsir minimal olsa da, xüsusilə, köhnə və ya yavaş sistemləriniz varsa, bunun fərqi olmaq vacibdir.

Firewall-un ən böyük mənfə tərəfi, daxili hücumçuya qarşı heç bir qoruma təmin etməməsidir. Çünki əksər korporativ kompüter cinayəti, daxili istifadəçilər tərəfindən törədildiyi üçün firewall bu təhdidə qarşı az qoruma təklif edir. Məsələn, bir işçi saytdan həssas məlumatları elektron poçtla göndərə bilməyə bilər, amma onu bir disketə kopyalayaraq poçtla göndərə bilər.

Firewall növləri məlumatların filtrləməsinə görə, ya da qoruduqları sistemə görə müəyyən kateqoriyalara ayrılır.

Qoruduqlarına kateqoriyaya görə iki növə ayrılır: şəbəkə-əsaslı və host-əsaslı.

Şəbəkə-əsaslı firewall-lar bütün şəbəkələri qoruyur və adətən avadanlıq əsaslı firewall şəkilində olur.

Host-əsaslı firewall-lar fərdi cihazları (hostlar adlandırılan) qoruyur və adətən program əsaslı firewalldir.

Filtrləmə metoduna görə kateqoriyalaşdırıldıqda, əsas növlər aşağıdakılardır:

Paket-filtrləmə firewall-ları - məlumat paketlərini yoxlayır və paketin kontekstini bilmir.

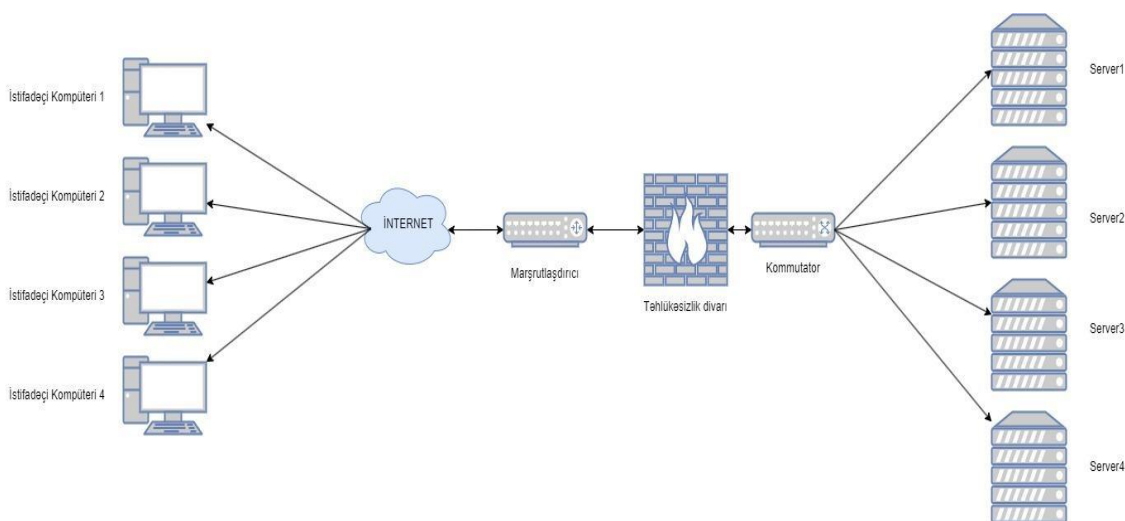
Dövlət müfəttişliyi firewall-ları - bir paketin digər bir paketlə əlaqəli olub-olmadığını müəyyən etmək üçün şəbəkə trafikini incələyir.

Dairəvi səviyyə qapıları firewall-ları - etibarlı müştərilər və ya serverlər ilə etibarsız hostlar arasındakı TCP əl sıxma(Handshake) prosesini izləməklə təhlükəsizlik təmin edir.

Proxy firewall-lar - OSI referans modelinin tətbiq qatında paketləri incələyir.

Növbəti nəsil firewall-lar (NGFWs) - korporativ firewall imkanlarını bir IPS və tətbiq nəzarəti ilə birləşdirərək çoxtəbəqəli müdafiə sistemi istifadə edir.

Virtual firewall-lar yaxud bulud firewall-ları - virtual mühitdə virtual maşınlar (VM) üçün trafik filtrlənməsi və monitorinqini təmin edir.



Şək. 3.3 Şəbəkə topologiyası (Fərid Ələkbərli, 2024)

Şəkil 3.3-də bir şəbəkənin topologiyasını təsvir edən sxematik bir diaqram göstərilmişdir. Şəkildə bir neçə əsas komponent əks olunur ki, bu komponentlər birlikdə bir korporativ və ya idarəetmə şəbəkəsi infrastrukturunun qurulmasında istifadə olunur.

Əvvəlcə sol tərəfdə "İstifadəçi Kompüter" kimi işarələnmiş dörd fərdi istifadəçi kompüterini qeyd olunub. Bu kompüterlər bir müəssisənin işçiləri tərəfindən istifadə edilən masaüstü və ya noutbuklardır. Bu cihazlar bir qrup və ya şəbəkə kimi düşünülə bilər və bir araya gətirildikləri üçün mümkün olur ki, onlar ortaq məqsədlər üçün şəbəkə resurslarından istifadə etsinlər.

Bu "İstifadəçi Kompüter"lər bulud şəklində təsvir edilmiş "INTERNET" adlı xidmət provayderinə bəqlənir. "INTERNET"-in bulud simvolu ilə təsvir edilməsi, xidmət provayderinin internet və ya geniş şəbəkə xidmətlərini təmsil etməsi üçün istifadə olunur. Bu bulud, adətən, geniş ərazini əhatə edən və müxtəlif cihazlar və şəbəkələr arasında məlumat ötürməyə imkan verən infrastrukturu ifadə edir.

"INTERNET"-dən çıxan bağlantılar bir marşrutlaşdırıcıya yönəlir. Marşrutlaşdırıcı şəbəkədəki məlumat paketlərinin doğru istiqamətə yönləndirilməsində

mühüm rol oynayan bir cihazdır. O müxtəlif şəbəkə seqmentləri arasındakı trafik idarə edər və müəyyən şəbəkə protokollarına əsasən trafik yönləndirər.

Marşrutlaşdırıcıdan-dan sonrakı komponent "Firewall"-dur. Firewall şəbəkə təhlükəsizliyinin əsas elementidir və potensial təhdidlərə qarşı müdafiə xətti kimi fəaliyyət göstərir. Firewall-un əsas vəzifəsi zərərli trafik və hücumların şəbəkə içərisinə düşməsini qarşısını almaqdır. Bu daxili və xarici trafikin yoxlanılmasını və təhlükəsizlik qaydalarına uyğun olaraq uyğun olmayan trafikin bloklanmasını əhatə edir.

Firewall-dan sonrakı komponent "Kommutator"-dur. Kommutator şəbəkədəki məlumat paketlərini uyğun portlar vasitəsilə düzgün cihazlara yönləndirən daha bir şəbəkə cihazıdır. Bu kommutator vasitəsilə fərdi istifadəçi kompüterləri (User PC-ler) və digər şəbəkə resursları arasında məlumat ötürülür.

Diagramın sağ tərəfində dörd server qutusu təsvir edilmişdir. Bu serverlər müəssisənin məlumat bazalarını, e-poçt sistemlərini, veb serverlərini və digər korporativ tətbiqləri işlədən fiziki və ya virtual serverlərdir. Serverlərin kommutatora bağlanır, bu da onların şəbəkədəki digər cihazlarla məlumat mübadiləsi apara biləcəyini göstərir.

Ümumiyyətlə, bu şəkil, bir müəssisənin şəbəkə infrastrukturunun quruluşunu və şəbəkə təhlükəsizliyi komponentlərinin qarşılıqlı əlaqələrini təsvir edən şəbəkə topologiyası diagramıdır. Bu cür diagramlar şəbəkə mühəndisləri və sistem administratorları üçün planlaşdırma, quruluş və şəbəkə təhlükəsizliyi tədbirlərinin təşkili məqsədi ilə yaradılır. Diagramlar həmçinin potensial problemlərin və zəif nöqtələrin tanınmasında və təhlükəsizlik strategiyalarının inkişafında mühüm rol oynayır.

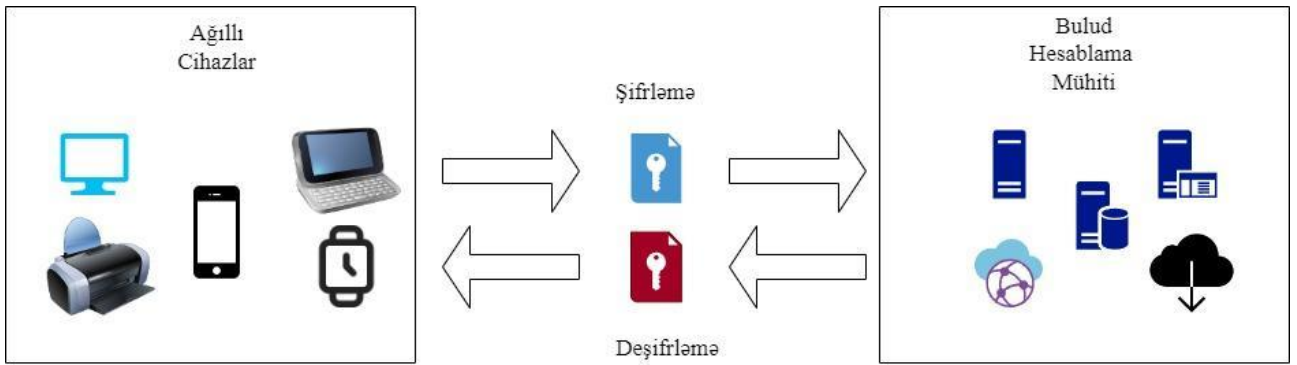
3.3. Bulud əsaslı e-kitabxanalarda informasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi

Rəqəmsal kitabxanaların inkişafı ilə birlikdə onların saxlanması, idarə edilməsi və təhlükəsizliyi ilə bağlı yeni məsələlər meydana çıxır. Bulud texnologiyalarının tətbiqi rəqəmsal kitabxanalara geniş miqyasda məlumat saxlama və işləmə imkanları

təqdim etməklə bu məsələlərin həllində mühüm rol oynayır. Bununla birlikdə bulud əsaslı saxlama xidmətlərinin seçilməsi və istifadəsi zamanı bir sıra vacib məsələlərə diqqət yetirmək lazımdır. Məlumatların məxfiliyinin və təhlükəsizliyinin qorunması rəqəmsal kitabxanalar üçün ən vacib prioritetlərdən biridir. Bulud xidmətlərindən istifadə edərkən hücum və məlumat sızıntıları riskləri artır. Bu səbəbdən rəqəmsal kitabxanalar bulud xidmətləri təminatçılarını seçərkən onların təhlükəsizlik standartlarına və şifrələmə texnologiyalarına xüsusi diqqət ayırmalıdır. Bulud saxlama xidmətləri məlumatların itirilməsi və ya zədələnməsi halında onların bərpa edilməsini təmin etmək üçün güclü ehtiyat nüsxə saxlama və bərpa imkanları təklif etməlidir. Məlumatların saxlanması və idarə edilməsi ilə bağlı qanuni və etik məsuliyyətlər də var. Rəqəmsal kitabxanalar istifadəçilərin şəxsi məlumatlarını və məxfi materialları idarə edərkən müvafiq qanunvericiliyə və etik normalara riayət etməlidirlər. Bu, həmçinin müəllif hüquqları və lisenziya məsələlərini də əhatə edir.

Bulud texnologiyaları e-kitabxana resurslarına əlçatanlığı asanlaşdırmaqla bərabər məlumatların mühafizəsi və gizliliyinin qorunmasına dair ciddi tədbirlər alınmasını tələb edir. Həmçinin, istifadəçi doğrulama prosedurları da təhlükəsizlik tədbirləri arasında mühüm yer tutur. İstifadəçilər üçün unikal giriş məlumatlarının tələb edilməsi, çox faktorlu autentifikasiya kimi əlavə təhlükəsizlik qatları e-kitabxanaların məlumat təhlükəsizliyini artırmaqda önəmlidir.

Rəqəmsal Hüquqların İdarə edilməsi (DRM) məzmunun şifrələnməsi və ona rəqəmsal lisenziyanın əlavə edilməsi yolu ilə məzmunun müdafiəsini təmin edir. Lisenziya məzmunu görüntüləməyə icazə verilən istifadəçini təyin edir, məhsulun məzmununu siyahıya alır və istifadəçinin resursa olan hüquqlarını kompüter oxunan formatda, rəqəmsal hüquqlar ifadə dili (DREL) və ya genişləndirilmiş hüquqlar işarələmə dili (XrML) istifadə edərək qeyd edir ki, bu dil həmçinin məhdudiyətləri və şərtləri təsvir edir. DRM-i təmin etmək üçün istifadə olunan bir sıra texnologiya mövcuddur. Hər biri DRM-i təmin etmək üçün istifadə olunan mexanizmləri əhatə edən bu komponentlər şifrələmə, şifrələr, su nişanları və rəqəmsal imzalar kimi texnologiyaları daxildir.



Şək. 3.4 Ağıllı cihazlar və bulud hesablama mühiti arasında şifrləmə və deşifrləmə
(Fərid Ələkbərli, 2024)

Şifrləmə giriş nəzarəti təmin etmək üçün simmetrik və asimmetrik şifrləmə texnikalarından istifadə edilə bilər; ictimai açar şifrləməsi, məzmunun necə və kim tərəfindən istifadə olunduğunu nəzarət edən ödəniş sistemlərində istifadə olunur. DES, 3DES, AES və RC4 alqoritmlərindən istifadə edən simmetrik şifrlər, məlumat göndərilməzdən əvvəl onun şifrlənməsi üçün birgə gizli açarın istifadəsini tələb edir. Alıcı tərəfində şifrəli mətn gizli açarla deşifrə olunur. Məlumatların məxfiliyini təmin etmək məqsədi ilə e-kitabxanalar müxtəlif şifrləmə texnologiyalarından istifadə edir. Ən məşhur şifrləmə usullarından biri simmetrik şifrləmədir ki, bu da eyni açarın həm şifrləmə, həm də deşifrləmə proseslərində istifadə edilməsini nəzərdə tutur. Asimmetrik şifrləmə isə şifrləmə üçün ictimai açar və deşifrləmə üçün özəl açarın istifadə edilməsi ilə xarakterizə olunur. Asimmetrik şifrləmə özünəməxsus təhlükəsizlik səviyyəsi ilə daha mürəkkəb məlumatların qorunmasında effektivdir.

Şifrlər giriş istəyən istifadəçilər tərəfindən uyğunlaşdırılmalı olan saxlanılan sətirlərdir. Su nişanları, mülkiyyət hüququnu əks etdirmək üçün əlavə edilən simvollar və ya şəkillərdir. Steqanoqrafiya məlumatları audio, video və ya şəkillər daxilində gizlətmək üçün istifadə olunur.

Bu texnologiyaların tətbiqi ilə bulud əsaslı e-kitabxanaların informasiya təhlükəsizliyini təmin etmək üçün kompleks və çoxşaxəli yanaşmalar tələb olunur. Bu yanaşmalar məzmunun mühafizəsi, istifadəçi hüquqlarının idarə olunması və məlumatların etibarlı şəkildə saxlanması və paylaşılması üçün vacibdir. Nəticədə, rəqəmsal kitabxanaların bulud əsaslı saxlama xidmətlərindən istifadə etməsi zamanı

məlumatların məxfiliyini, etibarlılığını və təhlükəsizliyini təmin etmək üçün bu texnologiyalardan faydalanılması zəruridir. Bu, həmçinin istifadəçilərə yüksək səviyyədə xidmət göstərməyə və məlumatların təhlükəsizliyini qorumağa imkan verir. Lakin, bütün bu texnoloji imkanlara baxmayaraq insan faktoru hələ də əsas risk mənbəyi olaraq qalır. İstifadəçilərin təlimi və təhlükəsizlik mədəniyyətinin inkişafı, təhlükəsizliyin daha da möhkəmləndirilməsinin əsas meyarlarından biridir. İstifadəçilərin məlumat mühafizəsi üsulları və təhlükələrdən necə qorunmaq barədə məlumatlandırılması vacibdir. İnformasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi yalnız texnologiya tərəfindən həll edilə biləcək bir problem deyil, həmçinin sosial və hüquqi aspektlər də nəzərə alınmalıdır. E-kitabxanalar bulud texnologiyalarını tətbiq edərkən hüquqi çərçivələr və etik normlara uyğun olaraq fəaliyyət göstərməli və istifadəçilərin məxfilik hüquqlarına hörmət etməlidirlər.

Bütövlükdə, bulud e-kitabxanalarında məlumat təhlükəsizliyinin təmin edilməsi çoxşaxəli və dinamik bir prosesdir ki, bu da daim yenilənən texnologiyalar və metodologiyaların inteqrasiyasını, habelə istifadəçilərin davranış və təfəkkür tərzinin dəyişməsinə tələb edir. Bulud texnologiyalarının təhlükəsizliyini təmin etmək üçün yanaşmalar mütəmadi olaraq yenilənməli və istifadəçilərin qarşılıqlı etimadına əsaslanmalıdır. Bu da nəinki texniki, həm də sosial və hüquqi qurumların əməkdaşlığını tələb edir.

IV FƏSİL. MƏLUMAT TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN TƏMİNATI VƏ İNFORMASIYA TƏHLÜKƏSİZLİYİ TEXNOLOGİYALARI

4.1. AzScienceNet elm komputer şəbəkəsində məlumatların təhlükəsizliyi üçün mexanizmlər

AzScienceNet Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası (AMEA) tərəfindən yaradılmış və idarə olunan elmi-tədqiqat və təhsil müəssisələrini dəstəkləmək məqsədi olan nüfuzlu bir kompüter şəbəkəsidir. Bu şəbəkə AMEA-nın müxtəlif institut və təşkilatlarını, ölkənin elmi və tədqiqat institutlarını, ali təhsil müəssisələrini, kitabxanaları və digər tədqiqat mərkəzlərini yüksək sürətli, təhlükəsiz internet bağlantısı vasitəsi ilə 24 saat boyunca dünya elmi icması ilə birləşdirir. Bu geniş və çeşidli şəbəkə Azərbaycan elminin inkişafına kritik dərəcədə dəstək verməklə yanaşı, elmi-tədqiqat və təhsil müəssisələri arasında məlumat və resurs mübadiləsini asanlaşdırır və elmi tədqiqatların beynəlxalq səviyyədə tanınmasına şərait yaradır.

AzScienceNet-in qurulması Azərbaycanın elmi-tədqiqat və təhsil sahəsinin Avropa və dünya standartlarına uyğunlaşdırılmasında mühüm bir addım olmuşdur. Bu şəbəkə yerli tədqiqatçıların beynəlxalq elmi mühitdə daha effektiv işləmələrinə imkan verərək onların əldə etdiyi nəticələrin dünya miqyasında paylaşılmasını və tanınmasını asanlaşdırır.

AzScienceNet tərəfindən təqdim edilən xidmətlər arasında elektron kitabxana, elektron poçt, veb hostinq, AzScienceCERT, distant təhsil, eduroam (təhsil müəssisələri üçün beynəlxalq şəbəkəyə giriş xidməti) və s. kimi müxtəlif internet xidmətləri mövcuddur. Bu xidmətlər tədqiqatçıların və tələbələrin ehtiyaclarını qarşılıyaraq onların tədqiqat və öyrənmə fəaliyyətlərini daha effektiv və səmərəli bir şəkildə həyata keçirmələrinə kömək edir.

Şəbəkənin infrastrukturunu dünyanın öndə gələn texnologiya şirkətlərindən biri olan IBM şirkətinin avadanlıqlarından istifadə edilərək qurulmuşdur. Bu, AzScienceNet-in ən son texnologiyalara əsaslanan güclü və etibarlı bir infrastruktura sahib olmasını təmin edir. İnfrastrukturun bu qədər güclü olması, şəbəkənin yüksək sürətli və təhlükəsiz internet bağlantısını daima qoruyub saxlamasına imkan verir, bu da tədqiqat

və təhsil müəssisələrinin hər zaman dünya ilə əlaqədə olmasını və son elmi nailiyyətlərdən xəbərdar olmasını təmin edir.

Texniki cəhətdən AzScienceNet-in imkanları onun həm yerli, həm də beynəlxalq səviyyədə elmi əməkdaşlıqlar üçün mühüm bir platforma olmasını təmin edir. AzScienceNet-in texniki detallarına nəzər saldıgımızd şəbəkənin 7500 fərdi kompüteri birləşdirə bilən geniş miqyaslı bir infrastruktura sahib olduğunu görürük. İnternetə qoşulma sürətinin 32 Gbit/s olması bu şəbəkənin məlumatların tez və effektiv şəkildə ötürülməsini təmin edir. 22 Tflops hesablama gücü mürəkkəb hesablama tələblərini yerinə yetirə biləcək qabiliyyəti ifadə edir. Şəbəkədəki 8000 Tbayt xarici yaddaş, 53 bleyd server, 10248 nüvəli hesablama qovşaqları və 4,3 Tbayt əməli yaddaş, məlumatların saxlanması və işlənməsi üçün geniş imkanlar təqdim edir.

Bulud Hesablama (Cloud Computing) sistemi AzScienceNet tərəfindən təqdim edilən ən önəmli xidmətlərdən biridir. Bu sistem 512 virtual prosessor (hesablama nüvəsi) və 200 Tbayt yaddaşdan ibarət klaster tipli bir hesablama sistemindən qurulmuşdur. Verilənlərin yadda saxlanması üçün istifadə edilən SAN (Storage Area Network) texnologiyası yaddaş tutumunu 200 Tbayt-a çatdırır. Bu texnologiya yüksək sürətli əlaqə kanalı vasitəsilə mərkəzə qoşulan istifadəçilərə hesablama və yaddaş resurslarından daha effektiv şəkildə istifadə etmə imkanı verir.

AzScienceNetin bu imkanları yerli tədqiqatçıların və təhsil alanların məlumatları daha sürətli və təhlükəsiz bir şəkildə işləməsini təmin edir, elmi-tədqiqat və təhsil sahəsindəki yeniliklərin sürətləndirilməsinə dəstək olur. Bununla yanaşı, AzScienceNet beynəlxalq elmi əməkdaşlıqlar üçün də mühüm bir platformadır. Şəbəkənin geniş bant genişliyi və yüksək hesablama gücü, xarici elmi təşkilatlarla məlumat və resurs mübadiləsini asanlaşdırır.

AzScienceNet AzStorage və AzCloud adları altında iki önəmli bulud xidmətini təklif edir ki, bu xidmətlər müvafiq olaraq OpenStack və OwnCloud proqram təminatlarına əsaslanır. OpenStack açıq mənbəli bir bulud infrastrukturu platformasıdır. Bu platforma virtual maşınlar, hesablama resursları və daha bir çox bulud əsaslı həlləri idarə etmək imkanı verərək AzStorage xidmətinin təməlini təşkil edir. AzStorage tədqiqatçılar və akademik cəmiyyət üçün geniş miqyaslı məlumat

saxlama, işləmə və analiz imkanları təmin edən güclü bir bulud saxlama həllidir. OpenStack-in təqdim etdiyi modullar və idarəetmə paneli sayəsində istifadəçilər öz bulud infrastrukturlarını rahatlıqla qura bilir və idarə edə bilirlər.

Öz növbəsində OwnCloud açıq mənbəli bir bulud saxlama xidməti olaraq fərdi və qrup əsaslı fayl paylaşım imkanları təqdim edir. AzScienceNet tərəfindən AzCloud xidməti kimi təklif edilən bu platforma istifadəçilərə məlumatlarını internet vasitəsilə saxlamaq, paylaşmaq və sinxronlaşdırmaq üçün çoxlu seçimlər təklif edir. Hər iki xidmət AzScienceNet tərəfindən təklif edilərək tədqiqat və akademik işlər üçün mühüm infrastruktur dəstəyi verir, bu da onların tədqiqatçılar və akademik topluluq arasında geniş tətbiqini təmin edir.

Komputer şəbəkəsində məlumatların təhlükəsizliyi, xüsusilə də, müasir texnologiyaların sürətlə inkişaf etdiyi bu dövrdə həm fərdlər, həm də təşkilatlar üçün həyati əhəmiyyət kəsb edir. Günümüzdə informasiya texnologiyalarının hər sahədə geniş tətbiqi, həmçinin elektron ticarət, sosial media və bulud xidmətlərinin mühüm rol oynaması komputer şəbəkələrində məlumatların mühafizəsini daha da vacib hala gətirir. Məlumatların təhlükəsizliyini təmin etmək üçün həyata keçirilən tədbirlər yalnız texniki həllərlə məhdudlaşmır, həmçinin təşkilati və hüquqi çərçivələri də əhatə edir.

Bu mövzuda məlumat təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün çoxşaxəli yanaşmalar tətbiq olunur ki, bunlar arasında fiziki təhlükəsizlik, şəbəkə təhlükəsizliyi, məlumatların şifrələnməsi, istifadəçi identifikasiya və yetkiləndirmə, təhlükəsizlik siyasətlərinin hazırlanması və tətbiqi, eləcə də təhlükəsizlik hadisələrinə müdaxilə və onlardan bərpa kimi əsas tədbirlər sayıla bilər. Hər bir tədbir şəbəkədəki məlumatların mühafizəsini müxtəlif hücum və təhlükələrdən qorumaq məqsədi daşıyır.

Fiziki təhlükəsizlik: Komputer şəbəkələrinin fiziki təhlükəsizliyi məlumatların mühafizəsi sahəsində əsas əhəmiyyətə malikdir. Bu, xüsusilə, qlobal kompüter şəbəkələri üçün çox vacibdir, çünki onların fiziki komponentləri (serverlər, mərkəzi prosessorlar, yaddaş qurğuları və şəbəkə infrastrukturu) geniş coğrafi ərazilərdə yayılmış və müxtəlif təhdidlərə məruz qala bilər. Fiziki təhlükəsizlik prinsipləri, təhdidlər və qarşı qoyma üsulları, həm qlobal miqyasda, həm də yerli şəbəkələr üçün

əhəmiyyətlidir. AzScienceNet kimi internet şəbəkələri də bu prinsipləri öz infrastrukturalarında tətbiq etməklə məlumatların fiziki təhlükəsizliyini təmin etməyə çalışırlar.

Fiziki təhlükəsizlik şəbəkə avadanlıqlarının yerləşdiyi məkanların mühafizəsi, müntəzəm nəzarət, girişin məhdudlaşdırılması və video müşahidə sistemlərinin tətbiqi ilə başlayır. Bundan əlavə, təbii fəlakətlər, yanğın və su basması kimi təhdidlərə qarşı yanğın söndürmə sistemləri, su basmasına qarşı qoruyucu tədbirlər və təbii fəlakətlərdən qorunma planları hazırlanmalıdır. Elektrik təchizatı da əhəmiyyətli bir məsələdir. Şəbəkə komponentlərinin elektrik enerjisindən asılı olması səbəbi ilə, enerji kəsilmələrinə və dalğalanmalara qarşı ehtiyat enerji mənbələri və qoruyucu avadanlıqların təmin edilməsi mütləqdir.

Fiziki təhlükəsizlik təhdidləri arasında oğurluq, qanunsuz giriş və fiziki zədələnmə kimi faktorlar yer alır. Bu təhdidlərə qarşı mübarizədə gücləndirilmiş giriş nəzarət sistemləri, biometrik kimlik təsdiqləmə, RFID kartları, şifrəli giriş sistemləri, fəlakətə hazırlıq planlarının hazırlanması və ehtiyat mərkəzlərinin qurulması kimi tədbirlər effektivdir. Ehtiyat enerji sistemlərinin, məsələn, UPS və generatorların quraşdırılması enerji təchizatı ilə bağlı potensial problemlərə qarşı bir zəmanət təmin edir. Bu prinsiplər və tədbirlər qlobal kompüter şəbəkələrinin fiziki təhlükəsizliyini təmin etmək üçün əsasını təşkil edir.

Təhlükəsizlik protokolları: Şəbəkələrin təhlükəsizliyini qorumaq üçün müxtəlif təhlükəsizlik protokollarından istifadə edilir. SSL/TLS, SSH və IPsec kimi protokollar vasitəsilə qlobal şəbəkə məlumatların gizliliyini və bütövlüyü qorunur. AzScienceNet şəbəkəsində FTP protokolunun yerinə sFTP protokolu tətbiq edilir. Bu Secure Shell texnologiyasına dayanır və FTP-nin daha təhlükəsiz bir alternativini kimi xidmət edir. SSH uzaq serverlərə təhlükəsiz girişi təmin edərkən IPsec internet protokolu səviyyəsində məlumatların şifrələnməsi və qorunmasında əsas rol oynayır. Bu protokollara yönəlmiş təhdidlər arasında şifrələmə alqoritmlərinin qırılması, "man-in-the-middle" hücumları, istifadəçi kimliyinin saxtalaşdırılması və məlumatların bütövlüyünün pozulması yer alır. Bu təhdidlərə qarşı mübarizə yolları arasında güclü şifrələmə standartlarının və uzun açar uzunluqlarının istifadəsi, sertifikat və açarların

etibarlı mənbələrdən alınıb düzgün idarə edilməsi və mütəmadi təhlükəsizlik auditləri və penetrasiya testləri yer alır. AzScienceNet şəbəkəsində elektron poçt xidmətləri üçün ənənəvi POP (Post Office Protocol) və IMAP (Internet Message Access Protocol) protokollarının yerinə təhlükəsiz POP və IMAP versiyalarının istifadəsi planlaşdırılmışdır.

Təhlükəsizlik siyasətləri: Azərbaycanın elmi qurumlarına xidmət göstərən AzScienceNet şəbəkəsi də, öz təhlükəsizlik siyasətini bu prinsiplər əsasında qurmuşdur. Bu siyasət istifadəçilərə şəbəkə resurslarından məsuliyyətli şəkildə istifadə etməyi, viruslardan müdafiəsini, digər istifadəçilərin məlumatlarının qorunmasını və şəbəkənin icazəsiz istifadəsinin qarşısını almağı təmin edir. Həmçinin, istifadəçilərə təhlükəsizlik tədbirləri, parol siyasətləri və məlumatların şifrələnməsi kimi mühüm konsepsiyalar barədə təlimatlar verilir, yolverilməz əməlləri qadağan edir.

Bu geniş miqyaslı təhlükəsizlik yanaşması qlobal kompüter şəbəkələrinin, xüsusilə, AzScienceNet kimi lokal şəbəkələrin məlumatların təhlükəsizliyini və istifadəçilərin qorunmasını təmin etməkdəki əhəmiyyətini vurğulayır. Bu siyasətlər təhlükəsiz və etibarlı şəbəkə mühitinin qurulmasında mühüm rol oynayır, istifadəçilərə elmi və tədqiqat məqsədləri üçün lazımi resurslardan istifadə etmək imkanı verir.

Parol siyasəti: İstifadəçi kimlik doğrulaması kompüter şəbəkələrinin təhlükəsizliyi üçün həyati önəm daşıyan bir prosesdir. Bu prosesin mərkəzində “Bir Dəfəlik Parol” (OTP) kodları və güclü parol siyasətləri kimi tədbirlər yer alır. Bu tədbirlər həm qlobal şəbəkələrdə, həm də AzScienceNet kimi yerli şəbəkələrdə məlumatların və istifadəçi hesablarının qorunmasında kritik rol oynayır. Güclü parol siyasətləri istifadəçiləri mürəkkəb parollar yaratmağa təşviq edərək hərflər, rəqəmlər və xüsusi simvolların birləşimini tələb edir. OTP sistemləri, mobil telefonlara göndərilən bir dəfəlik parollar vasitəsilə hesablara girişi daha təhlükəsiz hala gətirir. Bundan əlavə, parolların müntəzəm olaraq dəyişdirilməsi də tələb olunur. Bununla yanaşı, etibarlılığı artırmaq məqsədilə sertifikatların istifadəsi təşviq edilir. Həmçinin, LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) və SAML (Security Assertion Markup Language) kimi qlobal standartlardan istifadə etmək faydalıdır.

Virtual xüsusi şəbəkələr: Virtual xüsusi şəbəkələr (VPN) internetdə məxfilik və

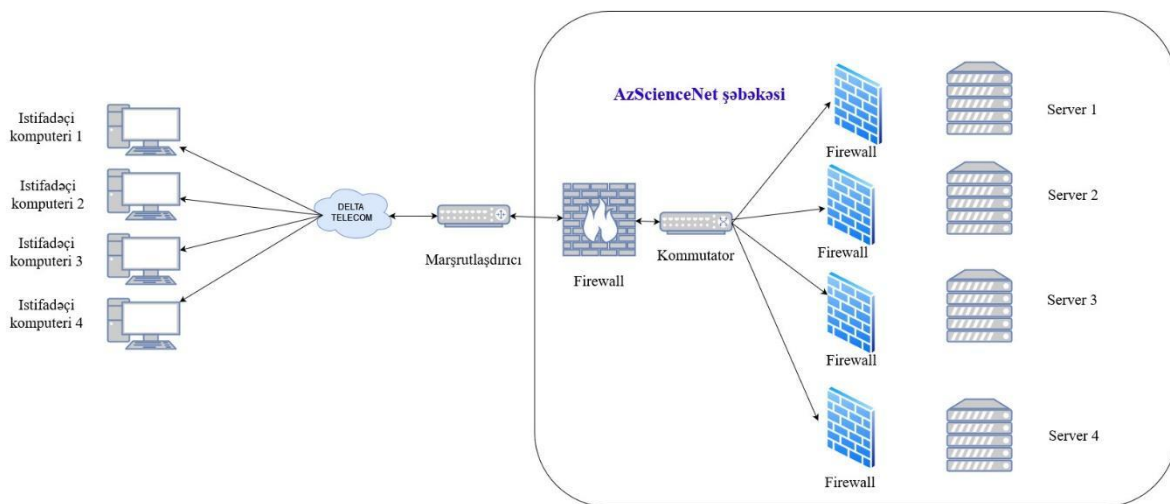
təhlükəsizlik təmin etmək üçün geniş istifadə olunan texnologiyalardandır. VPN-lər məlumatların şifrələnməsi, kimlik doğrulaması və istifadəçilərin anonimliyini qoruyaraq üçüncü tərəflərin məlumatlara əlçatmasının qarşısını alır. Qlobal şəbəkələrdə və AzScienceNet kimi elmi şəbəkələrdə VPN-lərin tətbiqi tədqiqatçıların məlumatları təhlükəsiz bir şəkildə ötürmələrinə və uzaq məkanlardan resurslara giriş imkanı verməklə elmi işlərin davamlılığını dəstəkləyir.

VPN texnologiyasının əsas prinsipləri şifrələmə, kimlik doğrulaması və gizlilikdir. Şifrələmə məlumatların oxunmasının və manipulyasiya edilməsinin qarşısını alır. Kimlik doğrulaması icazəsiz girişləri qarşısını alır, gizlilik isə istifadəçilərin internetdə anonim qalmasını təmin edir. Bununla birlikdə, zəif şifrələmə standartları, kimlik doğrulama məlumatlarının oğurlanması və VPN serverlərinə qarşı hücumlar kimi təhdidlər mövcuddur. Bu təhdidlərə qarşı güclü şifrələmə standartlarının, güclü kimlik doğrulama mexanizmlərinin tətbiqi və VPN serverlərinin mütəmadi yenilənməsi və monitorinqi kimi tədbirlər effektivdir. AzScienceNet-də VPN tətbiqi elmi və tədqiqat məqsədləri üçün məlumatların güvənli ötürülməsini təmin edən güclü şifrələmə protokollarına, müvafiq kimlik doğrulama tədbirlərinə və VPN serverlərinin mütəmadi monitorinq və yenilənməsinə əsaslanır. Bu yanaşma tədqiqatçıların məxfi məlumatları təhlükəsiz bir şəkildə ötürmələrinə və uzaq məkanlardan şəbəkə resurslarına təhlükəsiz giriş əldə etmələrinə imkan verir.

Təhlükəsizlik hadisələrinin idarə edilməsi: Təhlükəsizlik hadisələrinin idarə edilməsi hadisələrin qarşısının alınması, aşkar edilməsi və müdaxiləsini əhatə edən bir prosesdir. Bu prosesi avtomatlaşdırmaq və hadisələrə real vaxt rejimində reaksiya vermək üçün SIEM (Security Information and Event Management) və SOC (Security Operations Center) kimi sistemlərdən geniş istifadə olunur. Qlobal kompüter şəbəkələri, təhlükəsizlik hadisələrinin idarə edilməsində SIEM və SOC sistemlərindən faydalanır. Bu sistemlər şəbəkədən gələn məlumatları real vaxt rejimində analiz edərək qeyri-müəyyən hadisələri dərhal aşkarlayıb lazımi tədbirlərin görülməsini təmin edir, hadisələrin qeydə alınması və arxivləşdirilməsini təmin edir və təhlükəsizlik hadisələrinə effektiv müdaxilə imkanı yaradır. Yarana biləcək əsas təhdidlər arasında DDoS hücumları, icazəsiz giriş cəhdləri və məlumat oğurluğu yer alır. Bu təhdidlərə

qarşı mübarizədə aktiv monitoring və təhlil, təhlükəsizlik təlimləri, həmçinin ehtiyat və bərpa planlarının hazırlanması kimi metodlardan istifadə olunur. AzScienceNet internet şəbəkəsi global şəbəkələrin təhlükəsizlik hadisələrinin idarə edilməsi prinsiplərini özündə inteqrasiya edərək hadisələrin monitoringi və analizi, effektiv müdaxilə imkanlarının yaradılması ilə təhlükəsizliyi təmin edir. Bu yanaşma şəbəkənin və ona bağlı istifadəçilərin təhlükəsizliyini qorumaq məqsədilə həyata keçirilir.

Təhlükəsizlik divarları: III fəsildə qeyd edilən təhlükəsizlik divarları şəbəkəyə daxil olan və ondan çıxan məlumat axınını nəzarət altında tutaraq istənməyən və zərərli trafikəngəllənməsini təmin edir. AzScienceNet data mərkəzi üçün Firewall şəbəkənin təhlükəsizliyi baxımından mühüm bir rol oynayır. İstənməyən IP ünvanlarından, portlardan və ya protokollardan gələn məlumatları süzgedən keçirərək yalnız etibarlı mənbələrdən gələn məlumatlara icazə verirlər. Eyni zamanda istifadəçilər və ya sistemlər üçün müəyyən edilmiş giriş qaydalarını tətbiq edərək icazəsiz və zərərli fəaliyyətlərdən qoruma altına alırlar. Firewall-un bu funksiyaları, şəbəkənin etibarlılığını və təhlükəsizliyini artırmaqda kritik əhəmiyyət daşıyır.



Şək. 4.1 AzScienceNet şəbəkə topologiyası (Nərgiz İbadova, 2024)

Şəkil 4.1-də təsvir edilmiş sxem, bir şəbəkənin topologiyasını əks etdirir və mərkəzi məkan olaraq AzScienceNet şəbəkəsinin bir hissəsini təmsil edir. İstifadəçi kompüterlərindən başlayaraq şəbəkənin nə qədər mürəkkəb və təhlükəsizliklə təchiz edildiyini görmək olar. İstifadəçi kompüterləri (1-dən 4-ə qədər) sol tərəfdə

qruplaşdırılıb və bu kompüterlər Delta Telecom xidmət provayderi vasitəsi ilə mərkəzi marşrutlaşdırıcıya bağlanır. Marşrutlaşdırıcı şəbəkə trafikini idarə etmək və istiqamətləndirmək üçün istifadə olunur, yəni gələn və gedən məlumat paketlərini müvafiq istiqamətlərə yönləndirir. Marşrutlaşdırıcı və kommutator arasında quraşdırılmış təhlükəsizlik divarı (firewall) şəbəkəyə qarşı mümkün təhdidlərə qarşı qorunma təmin edir. Kommunikasiya AzScienceNet şəbəkəsi daxilində davam edir. Kommunikasiya məqsədi ilə istifadə olunan bu kommutator məlumat paketlərini uyğun şəbəkə portlarına çatdırmaqla şəbəkə içərisindəki trafiki daha da dəqiq idarə etməyə imkan verir. Kommunikasiya infrastrukturunun növbəti səviyyəsində hər bir server (1-dən 4-ə qədər) öz təhlükəsizlik divarı ilə təchiz edilmişdir. Bu hər bir serverin fərdi qorunması üçün əlavə bir təhlükəsizlik tədbiri təmin edir.

Bu topologiya şəbəkə təhlükəsizliyinə çoxqatlı yanaşmanın və hər bir qurğunun rolunun anlaşılmasının əhəmiyyətini vurğulayır. İstifadəçi kompüterlərindən başlayaraq hər bir səviyyədə quraşdırılan təhlükəsizlik divarları ilə qorunan serverlərə qədər bu struktur müasir İT infrastrukturlarının necə qurulduğunu və təhlükəsizliklə necə inteqrasiya edildiyini göstərir.

4.2. İstifadəçilərlə şəbəkə serverləri arasında təhlükəsizliyin qorunmasını təmin edən şəbəkəarası ekranlardan (firewal) istifadə məsələləri

İnformasiya texnologiyalarının sürətli inkişafı ilə birlikdə internet və intranet şəbəkələri üzərində məlumat axını kəskin şəkildə artmışdır. Bu artım müxtəlif təhdidlərin meydana çıxmasına səbəb olmuşdur. Bu təhdidlərin qarşısını almaq üçün şəbəkəarası ekranlar (firewalls) mühüm rol oynayır. Bu cihazlar istifadəçilər və şəbəkə servisləri arasındakı qarşılıqlı təsirlərin təhlükəsiz şəkildə idarə edilməsində əsas müdafiə xətti kimi fəaliyyət göstərir.

Şəbəkəarası ekranların düzgün tətbiqi və konfigurasiyası təhlükəsiz bir şəbəkə infrastrukturasının qurulmasında kritik əhəmiyyət kəsb edir. Bu cihazlar vasitəsilə həyata keçirilən məlumat filtrasiyası istifadəçilərin və şəbəkə servislərinin qarşılıqlı təsirinin təhlükəsizliyini təmin etməkdə mühüm bir amildir. Ekranların effektiv idarə edilməsi məlumat axınlarını nəzarət altında saxlayaraq hər hansı qeyri-qanuni və ya

zərərli məlumat mübadiləsini bloklamaq gücünə malikdir. Şəbəkəarası ekranların müvəffəqiyyəti onların tətbiq olunduğu infrastrukturun xüsusiyyətlərinə və idarəetmə qabiliyyətinə sıx bağlıdır.

Firewall tərəfindən tətbiq edilən giriş və çıxış qaydaları icazə verilən xidmətlər, portlar və IP ünvanlarına əsaslanır. Məsələn, bir müəssisənin şəbəkəsi üçün yalnız qanuni web trafikinə, yəni HTTP və HTTPS protokolları vasitəsilə müvafiq olaraq 80 və 443 nömrəli standart portlar üzərindən keçən trafikə icazə verilməsi məsləhət görülməlidir. Firewall qaydaları əməliyyatın mahiyyətinə uyğun olaraq mümkün qədər spesifik olmalıdır. Xüsusi tətbiqlər xidmətlər və ya protokollar üçün ayrı-ayrı qaydaların tətbiqini əhatə edir. Məsələn, SSH (Secure Shell) trafiki yalnız etibar etdiyiniz IP ünvanlarından gələ bilməlidir. SPI texnologiyası gələn və gedən paketlərin kontekstini yoxlayır və yalnız qanuni istifadəçi sessiyalarına icazə verir.

Yanlış konfigurasiya edilmiş və ya lüzumsuz açıq qalmış portlar hücumçular üçün şəbəkəyə sızmaq üçün bir qapı olaraq xidmət edə bilər. Bu DDoS hücumları, malware yayılması və məlumat oğurluğu kimi təhdidlər yarada bilər. Firewall qurğuları ilə birlikdə gələn standart konfigurasiyaların dəyişdirilməməsi zəifliklərə yol açmağa bilər. Hücumçular bu zəifliklərdən sui-istifadə edərək zərərli fəaliyyətlərini yerinə yetirə bilərlər. Firewall hadisələrinin düzgün loglanmaması və monitor edilməməsi potensial təhdidlərin və sui-istifadə hallarının gözdən keçirilməsinə səbəb ola bilər. Daxili şəbəkədəki trafik üçün uyğun qaydaların olmaması daxili təhdidlərin şəbəkəyə ziyan vurmasına imkan yarada bilər. Bu məlumatların qeyri-qanuni paylaşılması, zərərli proqramların yayılması və daxili hücumlar kimi riskləri əhatə edir. Firewall konfigurasiyası şəbəkə təhlükəsizliyinin təməlidir. Konfigurasiya prosesində diqqətli olmaq mümkün təhdidləri azaltmaq və şəbəkənin təhlükəsizliyini maksimum dərəcədə artırmaq üçün vacibdir.

Bulud əsaslı firewallar bulud infrastrukturunu ilə internet arasındakı məzmunun axınına icazə verən və ya qadağan edən proqram əsaslı filtrlərdir. Bu texnologiya həm gələn, həm də gedən trafiki nəzarət altında saxlamaqla bulud mühitində yerləşən məlumat və xidmətlərin təhlükəsizliyini təmin edir. Bu sistemlər, həmçinin idarəedilməsi asan olmaqla yanaşı, avtomatik yeniləmələr və təhlükəsizlik

siyasətlərinin mərkəzi idarə edilməsi kimi üstünlüklərə malikdir. Bulud əsaslı firewallların tətbiq məlumatların qorunması və kiber təhdidlərə qarşı mübarizədə mühüm bir addım təşkil edir, bu da müəssisələrin təhlükəsizlik infrastrukturunu gücləndirir və təhlükəsizlik pozuntularının qarşısını almağa kömək edir.

Bulud firewallları gələn və gedən trafikə yoxlayaraq və hər hansı zərərli trafikə bloklayaraq işləyir. Onlar hansı trafikə icazə verilməli və ya bloklanacağını müəyyən etmək üçün firewall siyasəti kimi tanınan bir sıra qaydalardan istifadə edirlər. Bulud firewalllarının istifadəsi bir çox üstünlüklər təklif edir ki, bunlar arasında təhlükəsizliyin artırılması, işləmə müddətinin azaldılması, daha böyük elastiklik və aşağı xərclər daxildir.

Təhlükəsizliyin artırılması: Bulud firewallları zərərli trafikə bloklamaqla şəbəkə təhlükəsizliyini yaxşılaşdırmaq qabiliyyətinə malikdir. Bu sistemlər müxtəlif növ kiber hücumların, məsələn, DDoS hücumları və zərərli program təhdidlərinin qarşısını almaqla şəbəkənin müdafiəsini gücləndirir.

İşləmə müddətinin azaldılması: Bulud firewallları şəbəkəni hücumlardan qoruyaraq işləmə müddətini azaldır və işin davamlı olaraq getməsinə təmin edir. Bu, xüsusilə, e-ticarət və digər onlayn xidmətlər üçün kritik əhəmiyyət daşıyır, çünki bu tip bizneslər 24/7 fəaliyyət göstərməli və müştərilərə davamlı xidmət təqdim etməlidir.

Firewall xidmət kimi (FWaaS) xidmətlər bulud texnologiyasının asanlıqı və əlçatanlığı ilə təhlükəsizliyi bir araya gətirir. Bu xidmət şəbəkə təhlükəsizliyini təmin etmək üçün ənənəvi yerində quraşdırılan firewalls sistemlərinin funksionallığını bulud infrastrukturası vasitəsilə təklif edir. FWaaS təhlükəsizlik funksiyalarını mərkəzləşdirilmiş, elastik və maliyyə cəhətdən effektiv bir şəkildə idarə etməyə imkan verir. Xidmət şəbəkə trafikini izləyir, analiz edir və potensial təhlükələri aşkarladıqda müvafiq müdaxilələr edir. FWaaS-nin tətbiqi müxtəlif sənaye sektorlarında və təşkilatlar üçün ciddi üstünlüklər təklif edir. FWaaS təhlükəsizlik siyasətlərinin və qaydalarının mərkəzləşdirilmiş idarəetməsinə təmin edərək təhlükəsizlik tədbirlərinin şəffaflığını və tutarlılığını artırır. Müəssisələr FWaaS-ni öz ehtiyaclarına uyğun olaraq asanlıqla genişləndirə və özəlləşdirə bilirlər, bu da iş həcminin dəyişməsinə sürətli uyğunlaşma imkanı yaradır. Bulud xidmətləri kimi FWaaS da yüksək mövcudluq və

fəlakətə davamlılıq təmin edir, bu da iş proseslərinin kəsintiniz davam etməsini güvənə alır. FWaaS bulud texnologiyalarının getdikcə artan populyarlığı ilə birlikdə, müasir təhlükəsizlik ekosistemində mühüm bir rol oynamağa davam edəcəkdir.

4.3. Elektron kitabxana sisteminin yaradılmasında istifadə edilən modullar

Elektron kitabxana sistemlərinin inkişafı və təkmilləşdirilməsi məlumatların saxlanması, idarə edilməsi və istifadəçilərə xidmət göstərilməsi baxımından əhəmiyyətli irəliləyişlərə yol açıb. Alephino sistemi də bu inkişafın bir parçası olaraq kitabxana idarəetmə funksiyalarını avtomatlaşdırmaq və istifadəçi təcrübəsini yaxşılaşdırmaq məqsədi daşıyır.

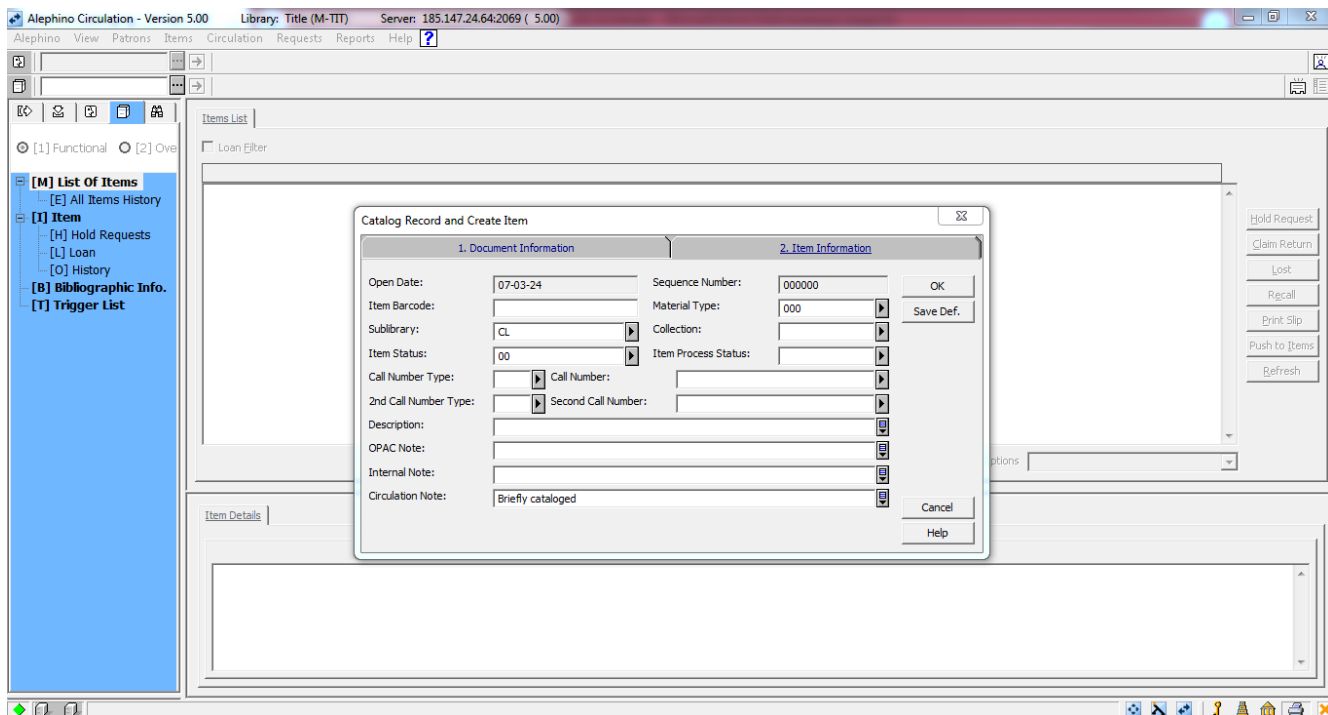
Alephino kitabxanaların idarə edilməsi üçün mühüm bir vasitədir. Bu sistem kitabxana işlərinin çeşidli aspektlərini, o cümlədən oxucu xidmətləri, kataloqlaşdırma, elektron kataloq (WEBOPAC) və admin modullarını birləşdirir.

Alephino proqram təminatı, müxtəlif modulları vasitəsilə kitabxana işçilərinə və istifadəçilərə 7/24 əlçatan bir elektron kataloq təklif edir. Oxucu xidmətləri modulu istifadəçilərin kitab və digər materiallara asanlıqla girişini təmin edərək onların axtarışlarını və kitabları əldə etmə proseslərini sadələşdirir. Kataloqlaşdırma modulu kitabxananın məlumat bazasının effektiv şəkildə idarə edilməsinə və yenilənməsinə imkan verir. WEBOPAC modulu isə istifadəçilərin elektron kataloqa internet vasitəsilə girişini təmin edir, bu da məlumatların əldə edilməsini daha rahat və effektiv hala gətirir. Admin modulu sistemdəki məlumatların və icazələrin idarə edilməsini, həmçinin ehtiyat nüsxələrinin yaradılmasını və bərpa edilməsini mümkün edir.

Elektron kitabxana sistemlərinin yaradılması və təkmilləşdirilməsində istifadə olunan bu modullar kitabxanaların daha effektiv və interaktiv xidmət göstərmələrinə imkan verir. Bu sistemlər məlumatların idarə edilməsi, istifadəçi təcrübəsinin yaxşılaşdırılması və kitabxana xidmətlərinin genişləndirilməsi baxımından mühüm rol oynayır. Alephino kimi sistemlər bu proseslərin həyata keçirilməsində əsas vasitələrdən biri olaraq qalır.

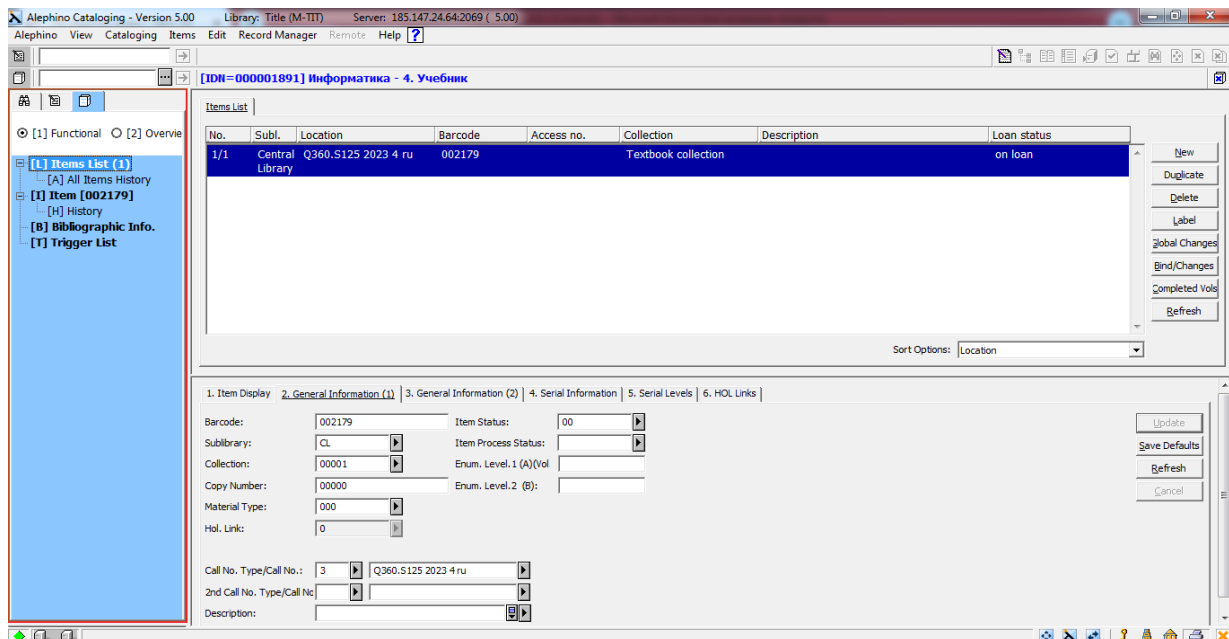
Kitab, jurnal, dissertasiya işi və ya konfrans materiallarının kitabxana informasiya sistemində qeydiyyatı, ilk növbədə, "Circulation" modulunun açılması ilə başlayır.

Kitab ilə jurnalın sistəmə əlavə edilməsindəki yeganə fərq jurnalın annotasiya məlumatının daxil edilməməsidir. Bu materialın növünə görə tələblərin fərqli olmasından qaynaqlanır. Ctrl + F8 klaviş kombinasiyası ilə "Catalog record and create item" pəncərəsi aktivləşdirilir. Bu pəncərədə "Document information" və "Item information" bölmələrinə materialla əlaqəli dəqiq məlumatlar daxil edilməlidir. Bu mərhələdə "Item Status" bölməsində materialın uyğun kateqoriyası seçilir (Şəkil 4.2).

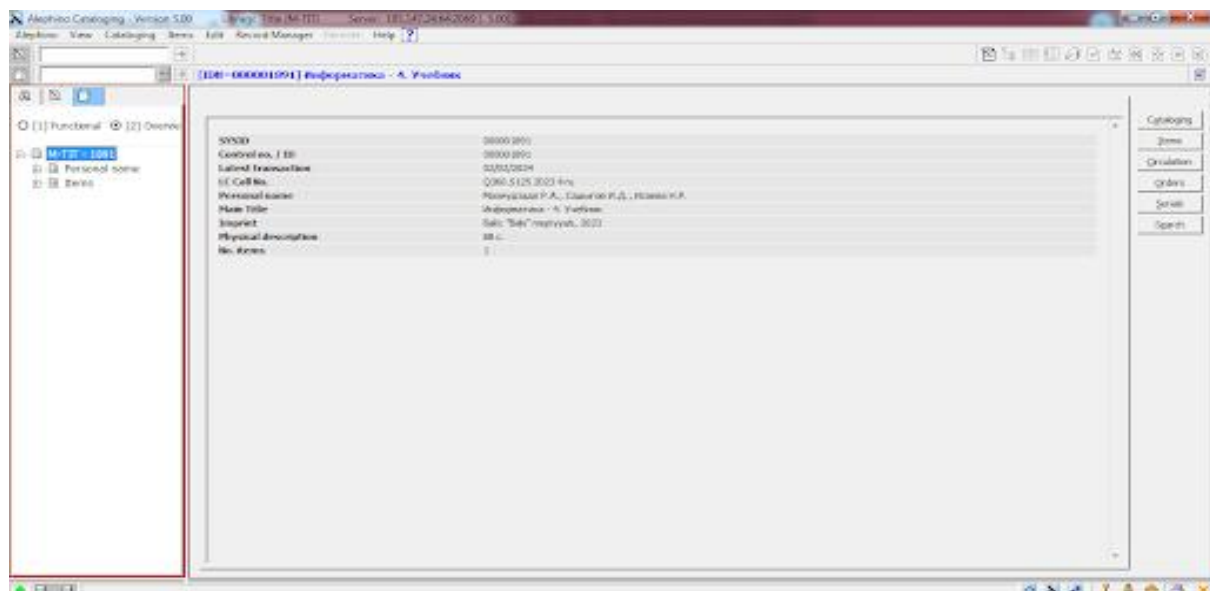


Şək. 4.2 Alephino Circulation modulu (Orxan Mikayılov, 2024)

Məlumatların daxil edilməsi tamamlandıqdan sonra kitab Elektron kitabxana sisteminə daxil olur. Kitab haqqında elektron məlumatlara baxılması və ya onların dəyişdirilməsi prosesi "Cataloging" modulu vasitəsilə idarə edilir. "Cataloging" modulu 2 əsas alt modula bölünür ki, "Overview" bölümündə material haqqında daha ətraflı məlumat əldə etmək, "Functional" bölümündə isə kitab haqqındakı məlumatları yeniləmək, etiket adını dəyişdirmək, və silmək mümkündür (Şəkil 4.3, Şəkil 4.4).



Şək. 4.3 Alephino cataloging modulu (Orxan Mikayılov, 2024)



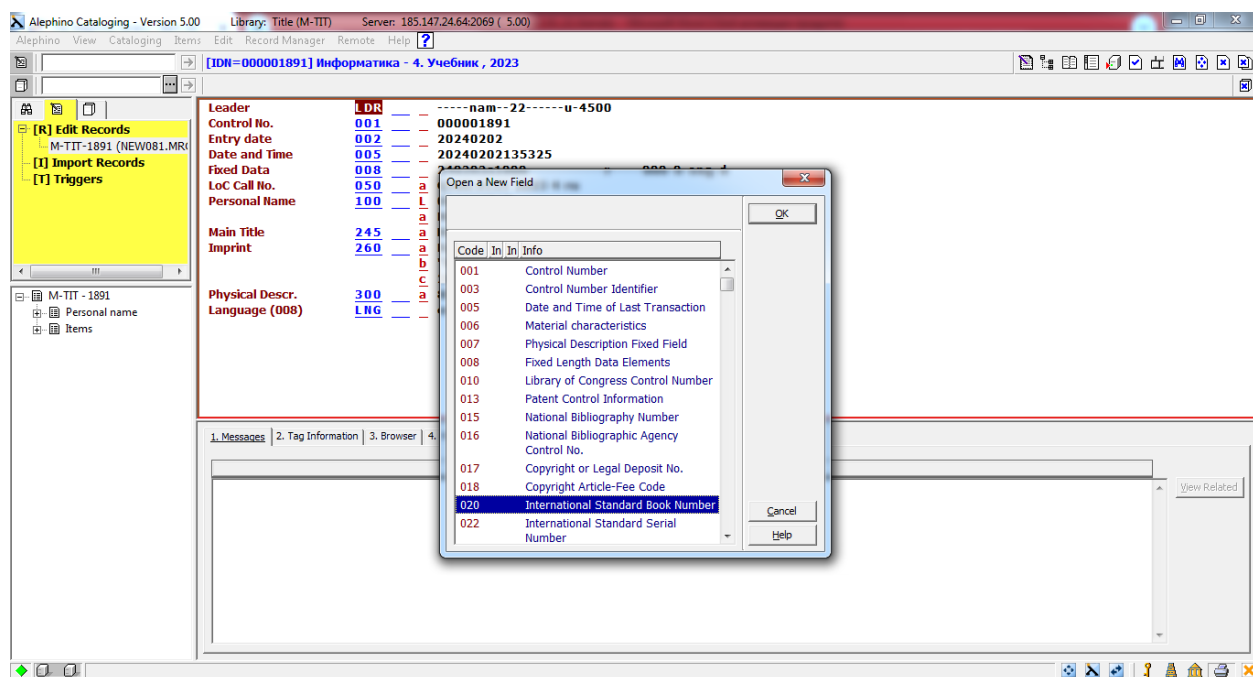
Şək. 4.4 Alephino Cataloging modulu (Orxan Mikayılov, 2024)

Şəkil 4.4-nın sağ tərəfində yerləşən Cataloging düyməsinə toxunduqdan sonra Şəkil 4.5-dəki səhifə açılır. Görünən səhifədə kitab və jurnal haqqında detallı məlumatlar əks olunur. F5 düyməsini basaraq açılan pəncərədə kitab və jurnal haqqında lazımi məlumatlar əlavə edilir.

Bu prosesdə istifadə olunan əsas kodlar aşağıdakılardır:

- 020: Beynəlxalq Standart Kitab Nömrəsi (ISBN), kitabın unikal identifikasiyası üçün istifadə olunur.

- 050: Konqres Çağırış Nömrəsi (Congress Call Number), kitabın klasifikasiyasını göstərir.
- 100: Personal Name, kitabı çap edən şəxsin adı.
- 245: Title Statement, kitabın başlığı.
- 260: Publication, kitabın harada və nə zaman nəşr edildiyi.
- 300: Səhifə sayı, kitabın neçə səhifədən ibarət olduğu.
- 520: Annotasiya, kitabın qısa təsviri.



Şək. 4.5 Alephino cataloging modulu (Nərgiz İbadova, 2024)

Müasir kitabxana sistemlərinin ən vacib komponentlərindən biri kitabların oxuculara verilməsi və qaytarılması prosesidir. Alephino proqram təminatının tətbiq etdiyi müasir texnologiyalar və onların kitabxana işlərində inteqrasiyası geniş şəkildə araşdırılmışdır.

Xüsusilə, İnformasiya Texnologiya İnstitutunun kitabxanası kimi qurumlarda hər bir kitab və jurnal üzərində RFID çip və barkodlar tətbiq edilmişdir. Bu texnologiyaların tətbiqi kitabxanaların iş proseslərini xeyli asanlaşdırır və müəyyən problemlərin həllinə kömək edir.

RFID (Radio-Frequency Identification) texnologiyası, radio tezlikli identifikasiya üsulu ilə işləyir. Kitab və jurnalların üzərinə yerləşdirilən RFID çiplər məlumatların

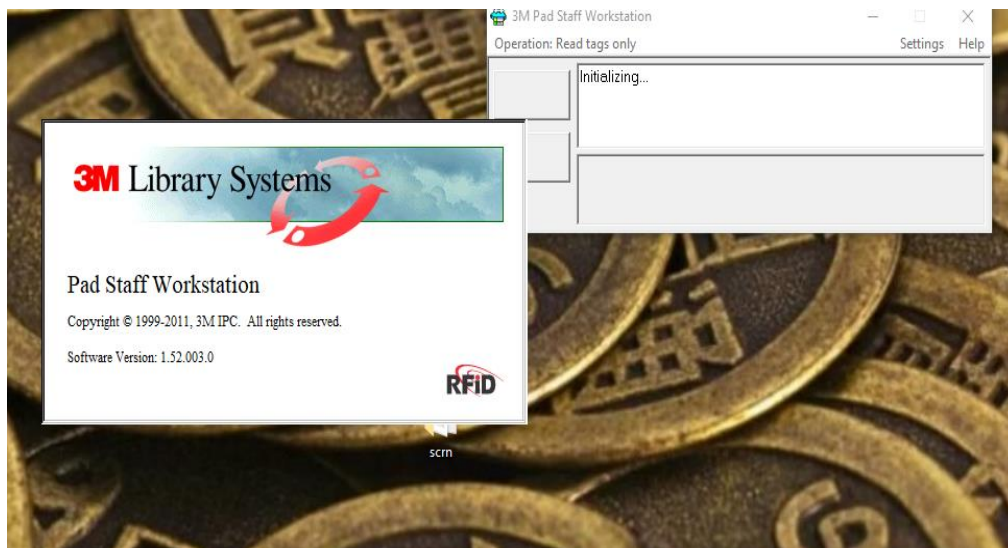
simsiz şəkildə oxunmasını və yazılmasını təmin edir. Bu texnologiya sayəsində kitabxanaların inventarlaşdırma prosesi daha sürətli və dəqiq həyata keçirilə bilər. Eyni zamanda, RFID çiplərinin tətbiqi kitabların oxuculara verilməsi və qaytarılması prosesini xeyli asanlaşdırır. Oxucular kitabları seçdikdən sonra alma və qaytarma prosesini xüsusi RFID oxucular vasitəsilə avtomatik şəkildə həyata keçirə bilərlər. Bu həm vaxt itkisinin qarşısını alır, həm də kitabxana işçilərinin iş yükünü azaldır.

Alephino proqram təminatı vasitəsilə tətbiq edilən RFID və barkod texnologiyaları kitabxanalarda təhlükəsizliyin təmin edilməsinə də töhfə verir. Kitabların qaytarılmaması və ya itirilməsi kimi problemlərin qarşısını almaq üçün bu texnologiyalar mühüm bir vasitədir. Oxuculara verilən və qaytarılan kitabların dəqiq uçuotu kitabxananın resurslarının daha effektiv idarə edilməsini təmin edir.

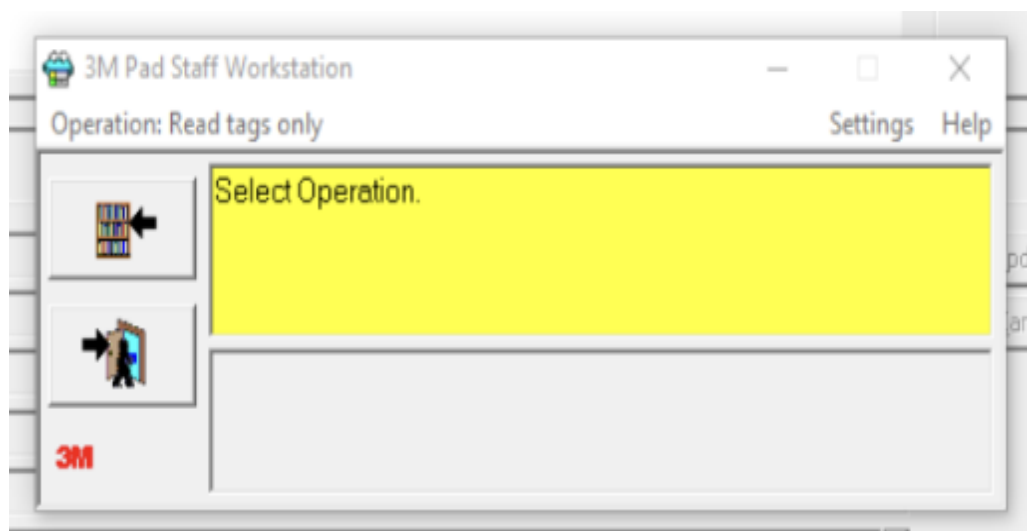


Şəkil 4.6 RFID və barkod izləmə texnologiyaları (Nərgiz İbadova, 2024)

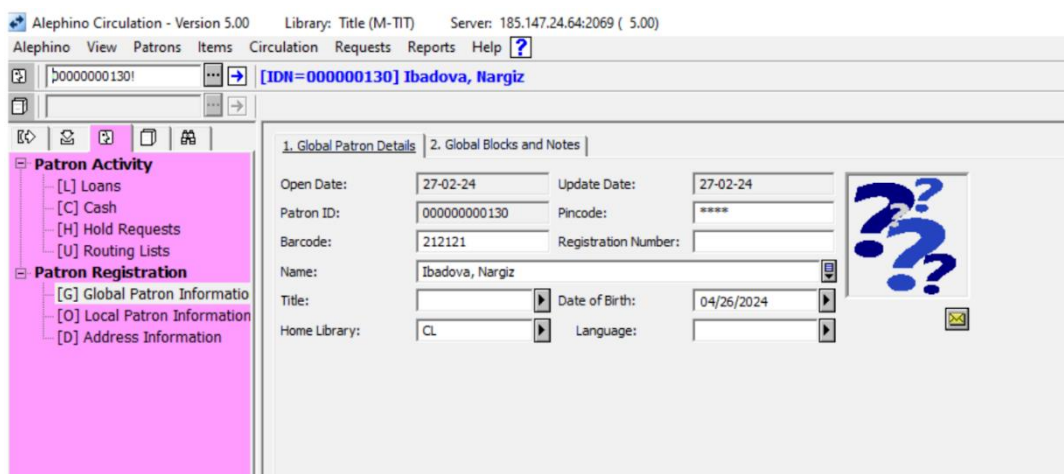
RFID çipləri hər bir kitabın üzərinə yerləşdirilərək onun təkrarlanmayan eyniləşdirmə nömrəsini saxlayır. Bu texnologiya sayəsində kitabxanalar kitabları daha sürətli və dəqiq idarə edə bilər və oxuculara daha sürətli xidmət göstərir. Xüsusi RFID oxuyucular çiplərdə saxlanılan məlumatları oxuyaraq dərhal kompüter sistemlərinə ötürür. Bu proses kitabın təhvil verilməsi və qaytarılması kimi əsas iş proseslərini sürətləndirir və sadələşdirir. İnformasiya Texnologiyalar İnstitutunun kitabxanasında tətbiq edilən RFID çipləri və barkodlar Alephino proqram təminatı ilə birləşdirilmişdir.



Şək. 4.7 PAD Staff workstation (Nərgiz İbadova, 2024)



Şək. 4.8 Kitab oxucuya vermə interfeysi (Nərgiz İbadova, 2024)



Şək. 4.9 Kitabın hansı oxucuda olması - Alephino Circulation interfeysi (Orxan Mikayılov, 2024)

WEB OPAC (Onlayn ictimai Giriş Kataloqu) modulunun funksionallığı müasir kitabxana sistemlərinin əsasını təşkil edir və istifadəçilərə məlumatın sürətli və effektiv bir şəkildə əldə edilməsini təmin edən geniş bir xidmət çeşidliyi təklif edir. ALEPH kimi sistemlər bu xidmətləri həm kitabxana işçiləri, həm də ziyarətçilər üçün əlçatan edərək kitabxana mənbələrindən istifadə təcrübəsini asanlaşdırır və zənginləşdirir.

Axtarış və tədqiqat imkanlarına dair (Şəkil 10) WEB OPAC sistemi, müəllif, başlıq, mövzu və ISBN kimi çeşidli axtarış meyarları vasitəsilə istifadəçilərə məlumat bazasında hədəfli və detallı axtarış imkanları təklif edir. Bu imkanlar geniş və müxtəlif kitabxana kolleksiyasından zəruri məlumatların tez bir zamanda əldə edilməsini mümkün edir. WEB OPAC modulu kitabxana işçilərinə yeni daxil olmuş materialların kataloq prosesindən keçirilməsi, mövcud qeydlərin güncəllənməsi və məlumatların effektiv idarə edilməsi kimi əhəmiyyətli funksiyaları yerinə yetirmə imkanı verir. Bu funksiyaların tətbiqi axtarış nəticələrinin dəqiqliyini və ümumi effektivliyini yüksəldir. Bu modul istifadəçilərin elektron kitablar, jurnallar, məqalələr və digər rəqəmsal məzmunlara asanlıqla çıxışını təmin edən rəqəmsal resurslar və verilənlər bazaları ilə inteqrasiya olunur.

#	Yazar	Başlıq	Yil	It.	Yer
1	Əsgər Ələkbər oğlu Abdullayev (1927-1998)		2007	1	AM3.6.E751 2007
2	Махмудзаде Р.А., Садыгов И.Д., Исеева Н.Р.	Информатика - 4. Учебник	2023	1	Q360.S125 2023 4 ru
3		17th IEEE International Conference. Application of information and communication technologies - AIST2023	2023	1	Z688.C667.A6521 2023
4	R.Ə.Mahmudzadə, I.C.Sadıqov, N.R.İsayeva	Информатика - 11. Ümumtəhsil məktəbləri üçün dərslək	2023	1	Q360.S125 2023 11 az
5	Махмудзаде Р.А., Садыгов И.Д., Исеева Н.Р.	Информатика - 11. Учебник	2023	1	Q360.S125 2023 11 ru
6	R.Ə.Mahmudzadə, I.C.Sadıqov, N.R.İsayeva	Информатика - 8. Ümumtəhsil məktəbləri üçün dərslək	2023	1	Q360.S125 2023 8 az
7		Kybernetika		6	Q300.K991 2023 v.1
8		NATO Science for Peace and Security Series - D: Information and Communication Security, Cybersecurity for Critical Infrastructure Protection via Reflection of Industrial Control Systems	2022	1	Z688.C667.C994 2022
9		"Dövlət Təhlükəsizliyi Xidmətinin Heydər Əliyev adına Akademiyası Ulu Öndər irsinin daşıyıcısıdır" adlı respublika elmi-praktik konfransının materialları. 802 s.	2023	1	Z668.C667.D743 2023
		Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 100 illik yubileyinə həsr olunmuş			

Şək. 4.10 WEB OPAC modulu (Nərgiz İbadova, 2024)

İstifadəçilər WEB OPAC modulu vasitəsilə şəxsi hesablarına daxil ola (Şəkil 4.11) və idarə edə bilərlər. Bu hesablar vasitəsilə materialların borc alınması, doldurulması və saxlanması, müxtəlif əməliyyatların həyata keçirilməsi prosesləri sadələşdirilir. Eyni zamanda bu modul istifadəçilərə fərdiləşdirilmiş axtarış imkanları və seçilmiş materialların siyahısını yaradılması kimi fərdi xidmətlər təklif edir.

Şək. 4.11 WEB OPAC modulu vasitəsilə şəxsi hesablarına daxil olunması (Nərgiz İbadova, 2024)

Kitabxana işçiləri kitabların qeydiyyatı, qaytarılması, son tarixlərin müşahidəsi və yenilənmələrin idarə edilməsi kimi prosesləri avtomatik hala gətirə bilərlər ki, bu da kitabxana əməliyyatlarının effektivliyini nəzərə çarpacaq dərəcədə artırır. İstifadəçilər isə borc alınmış materialları rezerv etmək və onları saxlamaq imkanına sahibdirlər. Bu, xüsusilə, tələbatı yüksək olan materiallar üçün mühüm bir avantajdır, çünki istifadəçilərə həmin materialların boş olduğu zamanlar haqqında bildirişlər göndərilir, bu da onların məlumat və resurslara ən effektiv şəkildə çıxışını təmin edir.

NƏTİCƏ

Magistr dissertasiyasında mövzu ilə bağlı müvafiq tədqiqat işlərinin təhlili ilə işə başlanmış və aşağıdakı nəticələr əldə edilmişdir:

- Müxtəlif bulud modelləri (ictimai, özəl, hibrid, icma təyinatlı), buludun tətbiq sahələri, bulud texnologiyalarının arxitektura-texnoloji prinsipləri, infrastruktur və platforma xidmətləri araşdırılmışdır.
- Elektron kitabxanaların yaradılması və modellərinin analizi, elektron kitabxana sistemlərinin qurulmasında istifadə edilən proqram təminatlarının növləri, xüsusilə, açıq mənbəli kitabxana sistemləri haqqında məlumat tətbiq edilmişdir. Koha və BiblioteQ kimi proqramların xüsusiyyətləri, tətbiqi və istifadəsi üzrə təlimatlara analiz edilmişdir.
- Dissertasiya işində rəqəmsal kitabxanalarda təhlükəsizlik və məxfilik məsələləri, rəqəmsal kitabxanaların qarşılaşdığı təhlükəsizlik problemləri, məlumat məxfiliyinin qorunması yolları və demilitarizasiya zonalarının yaradılması kimi məsələlər analiz edilmişdir.
- Eyni zamanda dissertasiya işində AzScienceNet elm kompüter şəbəkəsində məlumatların təhlükəsiz saxlanması üçün tətbiq edilən müxtəlif mexanizmlər, həmçinin şəbəkə təhlükəsizliyini qorumaq məqsədilə istifadə olunan şəbəkəarası ekranlar (firewall) haqqında müzakirə aparılmışdır. AzScienceNet elmi kompüter şəbəkəsinin serverlərində yerləşdirilən elektron kitabxana sistemlərinin təhlükəsizliyini artırmaq üçün praktik və texnoloji yanaşmaların əhəmiyyəti vurğulanır, həmçinin Alephino proqram təminatının analizi aparılmışdır.

İSTİFADƏ EDİLMİŞ ƏDƏBİYYAT

- Azərbaycan Respublikası Prezidentinin fərmanı. (2021, 17 aprel). Kritik informasiya infrastrukturunun təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində tədbirlər. <https://president.az/articles/1315>
- Ələkbərov, R. Q., & Ələkbərov, O. (2018). Mobil hesablama buludları: mövcud vəziyyəti, inkişaf mərhələləri, problemləri və həlli yolları. Bakı: İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu.
- Ələkbərov, R. Q., & Həşimov, M. A. (2016). Bulud texnologiyaları: xidmətlər, problemlər və tətbiq sahələri. İnformasiya texnologiyaları problemləri, 1, 3-10.
- Ələkbərov, R. Q. (2016). AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsi: inkişaf mərhələləri, internet xidmətləri və perspektivləri. İnformasiya cəmiyyəti problemləri, 1, 12-22.
- Ələkbərov, R. Q. (2012, 15-16 noyabr). AzScienceNet şəbəkəsinin xidmətlərindən istifadə siyasəti haqqında. Elektron Elm Problemləri üzrə I Respublika elmi-praktiki konfransı, Bakı, Azərbaycan, 89-90.
- Ələkbərov, R. Q., Həşimov, M. A., Mustafayev, T., & Yaqubov, M. (2015). AzScienceNet elm kompüter şəbəkəsinin İnternet xidmətlərinin təhlükəsizliyi məsələləri. İnformasiya təhlükəsizliyinin multidissiplinar problemləri üzrə II respublika elmi-praktiki konfransı, Bakı, 119-122.
- Ələkbərov, R. Q., & Həşimov, M. A. (2012). AzScienceNet şəbəkəsində cloud computing texnologiyalarının tətbiqi perspektivləri. İnformasiya texnologiyaları problemləri, 2, 30-36.
- Ələkbərov, R. Q., Həşimov, M. A., & Mustafayev, T. İ. (2014). Cloud computing xidmətinin təhlükəsizlik məsələləri və onların həlli yolları. İnformasiya texnologiyaları problemləri, 2, 33-39.
- Ələkbərov, R. Q., & Həşimov, M. A. (2015). Şəbəkə mühitində paylanmış hesablama sistemlərinin yaradılması texnologiyaları. Ekspres-informasiya. İnformasiya Texnologiyaları seriyası. Bakı: İnformasiya Texnologiyaları nəşriyyatı.

- Ələkbərov, R. Q., Həşimov, M. A., & Ələkbərov, O. R. (2016). Elektron kitabxana mühitində bulud texnologiyalarının tətbiqi. E-kitabxanaların formalaşması problemləri. Bakı.
- Əliquliyev, R. O., & Ələkbərov, R. Q. (2010). Kompüter şəbəkələri əsasında paylanmış hesablama sistemlərinin yaradılması texnologiyaları. İnformasiya texnologiyaları problemləri, 2, 3-14.
- Əliquliyev, R. Q., & İsmayılova, N. (2016). Gələcək nəsil elektron kitabxanaların formalaşması perspektivləri. E-kitabxanaların formalaşması problemləri respublika elmi-praktiki konfransı, 8-12.
- Əliquliyev, R. M., & Abdullayeva, F. C. (2013). Bulud texnologiyalarının təhlükəsizlik problemlərinin tədqiqi və analizi. İnformasiya texnologiyaları problemləri, 1, 3-14.
- Əliquliyev, R. M., & Ələkbərov, R. Q. (2010). Kompüter şəbəkələri əsasında paylanmış hesablama sistemlərinin yaradılması texnologiyaları. İnformasiya texnologiyaları problemləri, 2, 3-14.
- Əliquliyev, R. M., Ələkbərov, R. Q., & Həşimov, M. A. (2015). Bulud texnologiyalarının elektron dövlət sistemində tətbiqi məsələləri. İnformasiya cəmiyyəti problemləri, 1, 3-11.
- Fətəliyev, T. X. (2010). Elmi fəaliyyətdə informasiya texnologiyalarının tətbiqinin monitorinqi. Ekspres-informasiya. İnformasiya Texnologiyaları nəşriyyatı.
- İmamverdiyev, Y. N. (2012). İnformasiya təhlükəsizliyi terminlərinin izahlı lüğəti. Bakı: İnformasiya Texnologiyaları nəşriyyatı.
- Mahmudov, R. Ş. (2014). Bulud texnologiyaları iqtisadiyyatının mövcud vəziyyəti və inkişaf perspektivlərinin analizi. İnformasiya cəmiyyəti problemləri, 2, 14-23.
- Berkman, J. (2003). Security issues in running an email server. GIAC Security Essentials Certification 4.1b, Option.
- Foster, I., & Kesselman, C. (Eds.). (1999). The Grid: Blueprint for New Computing Infrastructure. Morgan Kaufman.

- Mell, P., & Grance, T. (2010). The NIST definition of cloud computing. National Institute of Standards and Technology.
<https://www.nist.gov/itl/cloud/upload/cloud-def-v15.pdf>
- Visakhapatnam, A. P., et al. (2012). Application of Cloud Technology in Digital Library. *International Journal of Computer Science*, 9(3), 374-378.
- Алгулиев, Р. М., Алекперов, Р. К., & Алиев, И. М. (2004). Об одном методе организации надежной распределенной вычислительной среды с применением мультиагентной технологии. *Труды Института системного анализа Российской академии наук (ИСА РАН), Сетевые и алгоритмические задачи распределенных вычислений*, 166-172.
- Крюков, Ю. А. (2004). Вычислительная инфраструктура для прикладных задач, будущее и настоящее. *Геоинформатика*, 9, 57-61.
- Кузьма, Дж. (2010). Европейские электронные библиотеки: уязвимости веб-безопасности. *Библиотека HiTech*, 28(3), 402-413.