



ELEKTRON HUJJAT ALMASHINUVINI AVTOMATLASHTIRISH MODELINI ANALITIK TAHLILI

Choryorqulov G'iyos Husan o'g'li

O'zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali, O'zbekiston

k.f.m.n Alday Maqtagyl

L.N.Gumilyov nomidagi Yevroosiyo Milliy universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada ma'lum bir qoida bo'yicha hujjat almashinishini optimallashtirish usullaridan biri ko'rib chiqilgan. Onlayn hujjat almashish tizimining tuzilishi, hujjatlarni tarqatishning tezkor yo'llarini izlashga asoslangan. Hujjat almashinishini avtomatlashtirishni shakllantirish mavjud tuzilma va tashkil etilgan jarayonlarni tahlil qilishga tayanadi. Bu muammoning yechimi tizim xarakteristikalarini o'rganish natijalariga muvofiq tarzda topildi, bu hujjatlar almashinuvini avtomatlashtirish tizim arxitekturasini tanlash imkonini yaratdi.

Kalit so'zlar: hujjat almashish oqimi, optimallashtirish muammosi, optimal elektron hujjat almashinuvi, yangilash qiymati, maqsad funksiyasi.

KIRISH

So'nggi yillarda hujjatlarni raqamlashtirish tendensiyasi paydo bo'ldi. Dunyoning raqamlashuvi jarayonida qog'ozga asoslangan hujjatlarni yanada qulayroq, qidirish va saqlash uchun raqamligga aylantirish zaruriy vositalar hisoblanadi. Shuningdek katta hajmdagi axborotni qayta ishlash hamda uni avtomatlashtirish, shuningdek, ularni qidirish, saqlash hamda uzatish, xavfsizligini ta'minlash va almashish imkoniyatini ta'minlash masalalarini hal etish uchun elektron hujjat almashuv tizimi yaratiladi. Elektron hujjat almashuv tizimining yana bir muhim vazifasi - bu hujjatning yagona usulini aniqlash va quyi tizimlar o'rtasida hujjatlarni almashish interfeysi asosida barcha quyi tizimlarni bitta tizimga birlashtirishdan iborat [1].

Amalga oshirilgan elektron hujjat almashinuvini tizimi nafaqat hujjatlarning harakatini avtomatlashtirishi, balki yaratilgan usul asosida uni samarali bajarish imkonini beradi. Bu, ese matematik modellashtirishga asoslangan usullardan foydalanib, tizimning arxitekturasini va tuzilishini ma'lum bir qoida bo'yicha belgilanadigan hujjat almashinishini optimallashtirish zarurligiga olib keladi. Bu masalani hal qilish tashkilotga kelgan hujjatlar va xatlarni har tomonlama tahlil



qilishga asoslanishi kerak bo`ladi.

Ushbu maqola oliy ta'lim muassalarida joriy etilayotgan elektron hujjat aylanish tizimi tomonidan hujjat alamashuvini avtomatlashtirishni optimallashtirish yondashuvlardan biri sifatida ko'rib chiqiladi

Umumiy holat.

Universitetga kelib tushgan elektron hujjatlarni tahlil qilish natijalariga ko'ra, elektron hujjat aylanish tizimlarining mavjud tavsifi, shuningdek avtomatlashtirilgan axborot tizimlarini qurish va ularning tarkibiy qismlarini integratsiya qilish masalalari bo'yicha adabiyotlardan olingan ma'lumotlar, elektron hujjat almashinuv tizimiga qo'yiladigan talablar ishlab chiqildi hamda asosiy tizim funksiyalarining zarur to'plami aniqlandi [2,3]. Bular hujjatlarni yaratish, saqlash, tahrirlash, o'chirish; hujjatlarga kirishni nazorat qilish; hujjatlarni foydalanuvchilarga oldindan belgilangan yoki dinamik marshrutlar orqali yetkazib berish, hujjatlarni ro'yxatga olish jurnalini yuritish, hujjat aylanishi bilan bog'liq vazifalarni bajarish va bajarilishini nazorat qilish, boshqa axborot tizimlari va birinchi navbatda, universitet boshqaruvining integratsiyalashgan tahliliy axborot tizimining quyi tizimlari bilan integratsiyani ta'minlash; maqsadli auditoriyaga maksimal yo'naltirish; qulay veb-interfeys.

Elektron hujjatni axborot tizimida aks ettirish bo'yicha tavsiyalarni inobatga olgan holda, uning ta'rifi hujjatning tavsifi bo'lib, uni yagona identifikatsiya qilish imkonini beruvchi axborot juftligi va hujjatning mazmuni sifatida beriladi. Elektron hujjatning bunday "modeli" bilan ishlashning qulayligi ma'lumotlarga kirish vaqtini, elektron hujjat almashinuv tizimida ma'lumotlarni qidirish vaqtini tezlashtiradi, shuningdek, aloqa muhitida aylanayotgan trafik miqdorini kamaytiradi. Bundan tashqari, elektron hujjatning metama'lumotlariga uning hayot sikli haqidagi ma'lumotlarning kiritilishi hujjat aylanishini samarali boshqarish imkonini beradi.

Elektron hujjatlarning ta'rifi va ularning tuzilishi bilan bir qatorda hujjat yo'nalishi tushunchasi ham ko'rib chiqiladi. Tizimdagi barcha hujjat yo'nalishlari ikki guruhga bo'linadi: statik va dinamik. Elektron hujjat almashinuv tizimida har bir hujjat modeli uchun belgilangan yo'nalishlar universitet biznes jarayonlarida ishlab chiqilgan hujjat oqimlari. Shu sababli, hujjat almashinuvi yo'nalishlarini optimallashtirish, metama'lumotlar yo'nalishlari bo'yicha ustuvor yetkazib berish imkoniyati bilan bir qatorda, elektron hujjat almashinuv tizimida hujjat aylanishiga xizmat ko'rsatish xarajatlarini minimallashtiradi deb taxmin qilish mumkin[2].

Ushbu taxminlar hujjat aylanishini optimallashtirish muammosini yaratish uchun asos sifatida qo'llaniladi.



1. Hujjat almashish oqimini optimallashtirish

Hujjatlar oqimini optimallashtirishning matematik modeli [6] da qo'llanilgan texnikadan foydalangan holda quriladi. U o'rganilayotgan tashkilotning o'ziga xos tuzilmasini hisobga oladigan va ushbu tuzilma doirasida hujjat aylanishini optimallashtiradigan "tarkibiy" yondashuvga asoslanadi. Ushbu yondashuv bir qator kamchiliklarga ega, birinchi navbatda, u o'zgarganda, natijada paydo bo'ladigan maqsad funksiyasida tashkilotning tuzilishini "hisobga olish" zarurati.

Matematik optimallashtirish modelini qurishda mualliflar elektron hujjat aylanishi tizimini loyihalashda turli arxitektura yechimlaridan foydalanish imkoniyatini tahlil qilish asosida hujjat aylanishini optimallashtirish bo'yicha "arxitektura" yondashuvini taklif qilishdi.

Umumiy holda, matematik modellashtirish usullariga asoslangan hujjat aylanishini optimallashtirish vazifasi tanlangan mezonlarga muvofiq hujjatlarning optimal harakatini ta'minlaydigan elektron hujjat almashinuv tizimi parametrlarini topishdan iborat. Ko'pincha optimallashtirishning quyidagi asosiy ob'ektlari ajralib turadi:

-hujjatning barcha nusxalarini o'z ichiga olgan elektron hujjat almashinuv tizimi saqlashidagi hujjatlar egallagan joy miqdori[3];

-foydalanuvchining iltimosiga binoan hujjatni arxivdan olish uchun ketadigan vaqt;

Xujjat almashish tizimi optimallashtirishning bir qancha holatlarini ko'rib chiqiladi.

Birinchi foydalanuvchi tomonidan kerakli elektron hujjatni olish vaqtini minimallashtirishdan iborat. Bunda so'rovni yuborish uchun sarflangan vaqtni, so'ralgan hujjatni qidirish vaqtini, shuningdek uni foydalanuvchiga to'g'ridan-to'g'ri yuborish vaqtini o'z ichiga oladi. Ushbu yondashuv bilan aloqa tarmog'ining parametrlarini, elektron hujjat almashinuv tizimi ilovasining o'zi va ma'lumotni saqlash uchun mo'ljallangan serverlarni (masalan, protsessor) baholash kerak. Bunda maqsad funksiya F_1 ni quyidagicha belgilash mumkin[4]:

$$F_1 = t' + t'' \rightarrow \min, \quad (1)$$

bu yerda t' - foydalanuvchining elektron hujjat almashinuv tizimi omborlaridan elektron hujjat olishining o'rtacha vaqti; t'' foydalanuvchining axborot tizimlaridan elektron hujjat olishining o'rtacha vaqti. Shubhasiz, ushbu parametrlarning har biri hujjatlarning taqsimlangan saqlash arxitekturasiga va natijada ushbu omborlardan ma'lumotlarni ishlatadigan axborot tizimlari



arxitekturasiga bog'liq bo'ladi.

Ikkinchisi - elektron hujjat almashinuv tizimida saqlanadigan elektron hujjatlar hajmini minimallashtirish. Shu asosda optimallashtirish elektron hujjatlarni saqlash, shuningdek ularni yangilash uchun davriy bo'lmagan xarajatlarni kamaytirishga olib keladi, chunki elektron hujjatlarning takrorlanishini minimallashtirish barcha ma'lumotlarni saqlash joylariga o'zgartirishlar kiritish xarajatlarini kamaytirishga olib keladi. Bu elektron hujjatni qidirish tezligini sezilarli darajada oshiradi. Biroq, uning takrorlanishini bartaraf etish hisobiga axborot miqdorini kamaytirish salbiy tomonlarga ega. Avvalo, bu elektron hujjatni ehtiyotsizlik bilan o'chirish natijasida ma'lumotni yo'qotish ehtimoli, shuningdek, barcha kerakli hujjatlarni elektron hujjat almashinuv tizimi omborlari o'rtasida o'tkazish zarurati tufayli o'tkazish narxining oshishi. Bunda maqsad funktsiya F_3 quyidagicha ko'rinadi:

$$F_3 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{m_i} v_{i,j} \rightarrow \min \quad (2)$$

Bu yerda $v_{i,j}$ - elektron hujjat hajmi, N - elektron hujjat almashinuv tizimi xotiralari soni. Ushbu yondashuv tizimning arxitekturasiga bevosita bog'liq emas (tarqatilgan saqlash tizimning alohida ob'ektlari sifatida qaraladi), lekin kelajakdagi tizimning "muhi" ni hisobga olmaydigan bir qator kuchli cheklovlarga ega.

Uchinchisi - elektron hujjatlarni yangilash hajmini minimallashtirish. Axborot o'zgaruvchanligining yuqori darajasi bilan ushbu parametr nusxalar sonining sezilarli darajada kamayishiga olib keladi. Ammo shuni ta'kidlash kerakki, saqlangan ma'lumotlar hajmini ularning takrorlanishini bartaraf etish orqali kamaytirish salbiy oqibatlar ham mavjud bo'lishi mumkin. Turli xil elektron hujjat almashinuv tizimi omborlari o'rtasida uzatiladigan ma'lumotlarning hujjat oqimining ko'payishi so'ralgan hujjatlar joylashgan omborlarga murojaat qilish zarurati tufayli operatsiyalarni bajarish vaqtini va ma'lumotlarni qidirish xarajatlarini ko'payishiga olib keladi. Shu bilan birga tizimning ishonchliligi sezilarli darajada kamayadi[5]. Bu esa F_4 maqsad funksiyasini qurish imkonini beradi .

$$F_4 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{m_i} u_{i,j} \rightarrow \min \quad (3)$$

Bu yerda $u_{i,j}$ — yangilash qiymati, N - elektron hujjat almashinuv tizimi omborlari soni.

Elektron hujjat almashishga foydalanuvchi tomonidan kerakli hujjatni olish, o'zgartirilgan ma'lumotlarni uzatish xarajatlari va hujjat mazmunini bevosita o'zgartirish xarajatlari kiradi. Katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlash uchun mo'ljallangan serverni tanlashda ma'lumotni to'g'ridan-to'g'ri yangilash qiymati ma'lumotlar bazasida kerakli elektron hujjatni qidirish va uni uzatish xarajatlaridan



sezilarli darajada past bo'ladi. Shunday qilib, elektron hujjatni o'zgartirish xarajatlarini minimallashtirish muammosini alohida ko'rib chiqish mantiqiy emas - bu ikkinchi variant doirasida hal qilinadi.

Yuqoridagi optimallashtirish variantlarini muhokama qilishni jamlab, ularning hech biri "sof shaklda" qo'llanilishi mumkin emas degan xulosaga kelishimiz mumkin. Hujjat oqimlarining optimalligiga faqat integral yo'l - dastlabki uchta variantning kombinatsiyasi asosida erishish mumkin[6].

Elektron hujjatlarni saqlash, uzatish, qidirish, yangilash va ma'lumotlarni saqlash va uzatish xavfsizligini ta'minlash uchun xarajatlar miqdorini minimallashtiradigan aniq belgilangan iqtisodiy mezondan [6] foydalanilgan. Shuni ham ta'kidlash kerakki, ma'lumotlarni saqlash va uzatish xarajatlari bilan bir qatorda elektron hujjat almashinuv tizimi uchun yana bir muhim mezon - axborotni uzatish vaqti mavjud. Bu foydalanuvchiga hujjatlarni o'tkazish narxida yoki foydalanuvchi o'z iltimosiga binoan hujjatni kutishi mumkin bo'lgan maksimal vaqt oralig'iga qo'shimcha cheklov kiritish orqali ifodalanishi mumkin. Kelajakda biz ushbu ikkala yondashuvni birlashtiramiz.

Shunday qilib, integral iqtisodiy mezon S_{int} sifatida belgilash mumkin

$$S_{int}=(S_{asn}+S_{fmon}+S_{amon}) \rightarrow \min \quad (4)$$

Bu yerda S_{asn} - axborotni saqlash narxi, S_{amon} - axborot tizimlaridan ma'lumotlarni olish narxi, S_{fmon} - foydalanuvchi tomonidan elektron hujjat almashinuv tizimi omborlaridan ma'lumotlarni olish narxi.

Butun sonli dasturlash usuli nuqtai nazaridan ma'lum bir mezonga muvofiq ma'lumotlarni uzatishni optimallashtirish masalasi bayonini tuzamiz [7, 8]. Keling, optimallashtirish ob'ektlarining har birini alohida ko'rib chiqaylik va loyihalashtirilayotgan tizim uchun mumkin bo'lgan arxitektura yechimlarini hisobga olgan holda uning bahosini o'zgartiramiz.

2.1. Elektron hujjat almashinuv tizimi omborlarida elektron hujjatlar egallagan joy miqdori

Keling, elektron hujjatlarning qaysi biri elektron hujjat almashinuv tizimida saqlangan ekanligini ko'rsatadigan ko'rsatkichni kiritaylik. Keling, x_{ij} ni aniqlaymiz quyida bayon qilinganidek:

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & d_j \in H_i, \\ 0, & d_j \notin H_i, \end{cases} \quad (5)$$

"1" ga teng qiymatda hujjat d_j i - axborot omborida saqlanganligini ko'rsatadi, $H_i, j = \overline{1, n_i}, n_i - H_i$ dagi elektron hujjatlar soni, $i = \overline{1, N}, N - saqlashlar$ soni.



Har bir elektron hujjat r_j turli xil omborlarda, d_j ma'lum miqdordagi nusxaga ega bo'lishi mumkin:

$$\sum_{i=1}^N x_{i,j} = r_j \quad (6)$$

Elektron hujjat almashinuv tizimida ma'lumotlarning ortiqchaligini boshqarish imkonini beradi .

Hujjatlarni saqlash imkoniyati axborotni saqlash hajmi bilan cheklangan:

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{n_i} x_{i,j} u_{i,j} \leq \sum_{i=1}^N O_i \quad (7)$$

Bu yerda $v_{ij} - d_j$ ning H_i dagi hajmi, $n_i - H_i$ -dagi hujjatlar soni; N - omborlar soni, O_i - elektron hujjatni H_i ga joylashtirish uchun mavjud xotira miqdori.

Hujjat ikki qismdan - mazmun va metama'lumotlardan iborat bo'lganligi sababli, biz mos keladigan ko'rsatkichlarni kiritamiz met_{ijk} va con_{ijk} , D_j qanday metama'lumotlar va qanday tarkibdan iboratligini ko'rsatish[7]:

$$met_{ijk} = \begin{cases} 1, M_j^k \in H_i, \\ 0, M_j^k \notin H_i, \end{cases} \quad (8)$$

$$con_{ijk} = \begin{cases} 1, C_j^k \in H_i, \\ 0, C_j^k \notin H_i, \end{cases} \quad (9)$$

Bu yerda $M_j^k - k$ -nchi metama'lumotlar d_j ni bildiradi, $C_j^k - k$ -nchi d_j mazmuni, $d_j = \{M_j^k, C_j^k\}$. Keyin hujjatning umumiy hajmi sifatida ifodalanadi

$$v_{ij} = \sum_{k=1}^{n'_{ij}} met_{ijk} v'_{ijk} + \sum_{k=1}^{n''_{ij}} con_{ijk} v''_{ijk} \quad (10)$$

Bu yerda v'_{ijk} - hajm M_j^k elektron hujjat d_j H_i da, v''_{ijk} - hajm C_j^k elektron hujjat d_j H_i da; n'_{ij} -meta ma'lumotlar soni d_j H_i da, n''_{ij} - d_j mazmunini ifodalovchi H_i to'plam komponentlari soni. Keyin formula (7) quyidagicha qayta yozilishi mumkin

$$\sum_{k=1}^{n'_{ij}} met_{ijk} v'_{ijk} + \sum_{k=1}^{n''_{ij}} con_{ijk} v''_{ijk} \leq \sum_{i=1}^N O_i \quad (11)$$

Ushbu cheklash elektron hujjatlarni saqlashning umumiy hajmini tartibga soladi va faqat ikkita parametrga bog'liq - tashqi xotiraning jismoniy hajmi va taqsimlangan saqlash tizimining arxitekturasi. Cheklov to'g'ridan-to'g'ri hujjat aylanishini optimallashtirishga ta'sir qilmaydi, ammo bu taqsimlangan tizimdagi saqlashlar sonini va ma'lumotlarni saqlashning zarur ortiqcha miqdorini baholash uchun juda muhim omil bo'lishi mumkin.

2.2. Optimallashtirish muammosi bayoni.

Bizning muammomiz bo'yicha maqsad funktsiyasining yakuniy qiymatiga har



bir xarajatlarning hissasini nazorat qilish uchun natijada olingan maqsad funksiyasiga og'irlik koeffitsientlarini qo'shish kerak, xususan:

$$f(X, Y, V, V') = \omega_1 S_{saq} + \omega_2 S_{f_{saq}} + \omega_3 S_{fm}; \quad (12)$$

$$\sum_{i=1}^3 \omega_i = 1 \quad (13)$$

$i=1$

Maqsad funksiyasining yakuniy shakli

$$f(X, Y, V, V') =$$

$$\omega_1 \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{n_i} s_i^{saq} x_{ij} \left(\sum_{k=1}^{n'_{ij}} met_{ijk} v'_{ijk} + \right.$$

$$\left. \sum_{k=1}^{n''_{ij}} con_{ijk} v''_{ijk} \right) +$$

$$\omega_2 \sum_{i=1}^N \left(\frac{1}{Q_i} \sum_{j=1}^{n_i} s_i^{f_{saq}} t_{ij} \eta_{ij} x_{ij} \right) + \omega_3 \sum_{i=1}^M \left(\frac{1}{Q'_i} \sum_{j=1}^{m_i} s_i^{mo} \tau_{ij} \eta'_{ij} y_{ij} \right)$$

(14)

$X = \{x_{ij} \mid i = \overline{1, n}, j = \overline{1, n_N}\}$ va $Y = \{y_{ij} \mid i = \overline{1, m}, j = \overline{1, m_M}\}$ matritsalarini hajmlari $V = \{v_{ij} \mid \forall x_{ij} \neq 0, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, n_N}\}$ va $V' = \{v'_{ij} \mid \forall x_{ij} \neq 0, i = \overline{1, m}, j = \overline{1, m_M}\}$ bu matritsalarining aniqlangan elementlari bilan birga, vazifa o'zgaruvchilari to'plamini tashkil qiladi.

Optimallashtirish muammosining to'liq bayoni quyidagicha:

$$f(X, Y, V, V') \rightarrow \min \quad (15)$$

cheklovlar ostida

$$\sum_{i=1}^N x_{ij} = r_j \quad (16)$$

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{n_i} s_i^{saq} x_{ij} \left(\sum_{k=1}^{n'_{ij}} met_{ijk} v'_{ijk} + \right.$$

$$\left. \sum_{k=1}^{n''_{ij}} con_{ijk} v''_{ijk} \right) \leq \sum_{i=1}^n O_i$$

(17)

$$\sum_{i=1}^N \left(\frac{1}{Q_i} \sum_{j=1}^{n_i} t_{ij} \eta_{ij} x_{ij} \right) + \sum_{i=1}^M \left(\frac{1}{Q'_i} \sum_{j=1}^{m_i} t_{ij} \eta'_{ij} y_{ij} \right) \leq$$

T

(18)

$$\sum_{i=1}^3 \omega_i = 1 \quad (19)$$

Optimallashtirish masalasini hal qilish uchun shunday ifoda koeffitsientlarini (14) topish kerak, bunda $f(X, Y, V, V')$ qiymati X va Y matritsalarining berilgan qiymatlari to'plami uchun minimal bo'ladi. (16)-(19) iboralar bilan berilgan xotira



hajmi, nusxalar soni va elektron hujjatlarni qabul qilish vaqti bo'yicha cheklovlar ostida bo'ladi[8].

Omborlardan hujjatlarni olish qiymati. Formula bo'yicha S_{fsaq} uchun komponentlarni tahlil qilib, biz quyidagi taxminlarni ilgari surishimiz mumkin.

1. So'rov chastotasi n_{ij} x_{ij} sharti orqali aniqlangan muayyan hujjatga $x_{ij} \neq 0$ har qanday vaqtda, tengsizlik (18) bilan cheklangan, berilgan saqlash Q_i so'rovlar chastotasi bilan solishtirganda kichik bo'ladi. Q_i faqat ish jarayoni vazifasi bilan emas, balki boshqa qo'llaniladigan vazifalar bilan ham aniqlanishi mumkin, chunki ma'lumotlarni saqlash boshqa tizimlar tomonidan ham qo'llaniladi. Bundan tashqari, ma'lumotlar uchun ba'zi so'rovlar hozirda navbatda bo'lishi mumkin va ularning bajarilishini kutmoqda (garchi Q_i raqamiga bu so'rovlar kiritiladi). Shunday qilib, qiymat

$$\frac{1}{Q_i} \sum_{i=1}^{n_i} n_{ij} x_{ij} \leq 1 \text{ va bu atama uchun hal qiluvchi omil hisoblanmaydi.}$$

2. Hujjatni saqlashdan qabul qilish vaqti (t_{ij}) ikki omil bilan belgilanadi: so'ralgan hujjatning hajmi va ma'lumotlarni uzatish kanallarining o'tkazish qobiliyati. Ko'rib chiqilayotgan tashkilot uchun ma'lumotlarni uzatish kanallarining o'tkazish qobiliyati, qoida tariqasida, cheklovchi omil emas, chunki mahalliy tarmoqlar kerakli ma'lumotlarni uzatish tezligiga osongina yangilanadi va bunday tarmoqning server segmenti ajratilgan va axborotni saqlash serverlarining zarur resurslarini yetarli darajada kuchli kanallar bilan bog'laydi. Bundan tashqari, muammo tengsizlik (18) bilan aniqlangan joriy (etarlicha katta) T vaqt oralig'ida foydalanuvchi tomonidan uzatiladigan axborotning maksimal miqdorini cheklaydigan tengsizlik mavjudligi sharoitida hal qilinadi.

Shunday qilib, universitet ichida taqsimlangan saqlash qurilmasi bo'lsa, yagona markazlashtirilgan saqlashni tanlash bilan solishtirganda daromad sezilarli bo'lmaydi.

Saqlash joylarining bir qismini universitet tarmog'idan tashqarida, masalan, filiallarda joylashtirishda, rasm biroz boshqacha bo'ladi. Bunday yechim bilan kerakli ma'lumotlar to'g'ridan-to'g'ri ushbu filiallarning omborlarida bo'lsa, tezlikni sezilarli darajada oshirish mumkin. Bundan kelib chiqadiki, har bir tashkilot o'zining kamida bitta omboriga ega bo'lishi kerak, unda ushbu tashkilotning biznes jarayoniga tegishli hujjatlar mavjud. Aks holda, hujjatlarga kirish tezligi keskin kamayadi, chunki ichki kanallarning o'tkazuvchanligi odatda taxminan 100 MB s ni tashkil qiladi, tashqi kanallarning (tashkilotlar o'rtasidagi) o'tkazuvchanligi esa taxminan 2 MB s ni tashkil qiladi. Universitet omborlarida faqat uning biznes jarayonlarida yoki universitet va tashqi tashkilotlar faoliyatini aks ettiruvchi biznes jarayonlarida



ishtirok etuvchi hujjatlarni saqlash maqsadga muvofiqdir[9].

$w_i^{u_{eq}}$ aloqa tarmog'iga egalik qilish narxi kerakli tarmoq bo'limida va provaydarning w_i^f tarif rejasida, ma'lumotlar uzatish kanali ijaraga olingan. Ushbu komponentlarni minimallashtirish tashkilotning mahalliy tarmog'ida ma'lumotlarni joylashtirishning maqsadga muvofiqligiga olib keladi. Markazlashtirilgan saqlashga ega tizim arxitekturasini tanlashda ma'lumotlar birligini uzatish narxining o'zgarishi faqat aloqa uskunalari narxining o'zgarishiga va uni saqlash va modernizatsiya qilish xarajatlariga bog'liq[10].

Yuqoridagi taxminlarni bir butun sifatida baholab, shuni xulosa qilishimiz mumkinki, tashkilotning mahalliy tarmog'ida ma'lumotni markazlashtirilgan saqlash va uzatishda maqsad funksiyasining ko'rib chiqilgan muddati (14) tenglamaga minimal hissa qo'shadi. Shuni ham ta'kidlash kerakki, u birinchi atamaning ushbu tenglamaga qo'shgan hissasidan sezilarli darajada kam bo'ladi.

2.3. Optimal elektron hujjat almashinuv tizimi arxitekturasini tanlash algoritmi

Optimal elektron hujjat almashinuv tizimi arxitekturasini tanlash algoritmi arxitekturasini optimallashtirish uchun maqsad funksiyasidan (14) foydalanish quyida tavsiflangan algoritmgaga muvofiq amalga oshirilishi mumkin[11].

1. Elektron hujjat almashinuv tizimiga qo'yiladigan talablarning, shuningdek mavzu sohasiga qo'llanilishini tahlil qilish bosqichida elektron hujjatlarning o'rtacha hajmi \bar{V}_i , kabi miqdorlar va xususiyatlar uchun yuqori chegaralarni aniqlash kerak. biznes jarayonlarini avtomatlashtirish uchun talab qilinishi mumkin; ushbu tarmoq segmenti \bar{R}_i ichidan axborotni saqlashga kirishning eng yuqori chastotasiga ega bo'lgan eng sekin ma'lumotlarni uzatish bo'limining maksimal o'tkazuvchanligi ; hisoblash tizimlarining mavjud resurslari va ularni foydalanuvchi talablarini qondirish uchun yangilash imkoniyati; hujjatlar nusxalarini taqsimlangan saqlashda saqlash zarurati; ma'lumotlar uzatish tarmog'ini modernizatsiya qilish zarurati va uning narxi, \bar{T} hujjat so'roviga qabul qilinadigan elektron hujjat almashinuv tizimi javob vaqti.

2. Olingan hisob-kitoblarga asoslanib, hisoblang: cheklovni hisobga olgan holda ma'lumotlar tarmog'i orqali uzatiladigan V^* axborotning maksimal miqdori (18); foydalanuvchilarning talablariga muvofiq va cheklovni hisobga olgan holda axborotni saqlashning maksimal hajmi (19).

3. Arxitektura dizayni bosqichida ma'lumotlar do'konlari va "tashqi" axborot tizimlariga so'rovlarning maksimal chastotasi uchun hisob-kitoblarni oling.



4. $S_{saq}^*, S_{f_{saq}}^*, S_{fm}^*$ uchun maksimal (taxminiy) qiymatlarni hisoblang [12].
5. $\omega_i (i = \overline{1,3})$ koeffitsientlarini nazorat qilish orqali turli xil taklif qilingan me'moriy echimlarni hisobga olgan holda maqsad funksiyasi (14) qiymatining turli xil o'zgarishlarini oling.
6. Maqsad funksiyasining olingan qiymatlaridan $f^k (k = \overline{1,K})$ formuladan foydalanib keraklisini tanlang

$$f = \min\{f^k, k = \overline{1,K}\} \quad (20)$$

7. Maqsad funksiyasining olingan qiymati X va Y matritsalarining har qanday nisbati uchun optimallashtirish masalasini hal qilishni ta'minlaydi, chunki yuqori chegaralar asosida (14) tenglamaning yechimini oldik.

ishlab chiqilgan CASE tizimidan foydalanish funktsional modellar va ma'lumotlar oqimi modellari asosida diagrammalarni yaratishga imkon beradi, ular to'g'riligini tasdiqlash uchun, masalan, Petri tarmog'i apparati yordamida simulyatsiya qilish uchun asos bo'lishi mumkin. kelajakdagi ish oqimi tizimining arxitekturasini tanlash.

Optimal elektron hujjat almashinuv tizimi arxitekturasini tanlash

Shakllangan talablar va elektron hujjatning tuzilishini aniqlash elektron hujjat almashinuv tizimi arxitekturasini tanlash uchun birinchi shartlarni berdi. Elektron hujjatning mazmunini saqlash uchun har xil turdagi va hajmdagi hujjatlarni saqlashga, shuningdek har qanday matn ma'lumotlarini kontekstli qidirishga imkon beruvchi ma'lumotlar bazasi kerak [13]. Kerakli elektron hujjatni qidirishda asosiy ish har qanday ma'lumot, shuningdek, tizimlar bir-biri bilan o'zaro aloqada bo'lganda, elektron hujjatlarning metama'lumotlari bilan amalga oshiriladi, chunki ularni saqlash uchun ishonchliligini ta'minlaydigan ma'lumotlar bazasini tanlash kerak. Katta hajmdagi ma'lumotlarni saqlash va qayta ishlash, shuningdek ular bilan ishlashning maqbul tezligi. Bunday ma'lumotlar bazasi sifatida ob'ektga aloqador ma'lumotlar bazasi tanlanadi.

Yuqoridagi algoritmgaga muvofiq, elektron hujjat almashinuv tizimi arxitekturasini tanlash amalga oshirildi. Barcha hujjatlarni takrorlanmasdan o'z ichiga olgan yagona markazlashtirilgan ombor asosida elektron hujjat almashinuv tizimi qurish to'g'risida qaror qabul qilindi. Saqlash ma'lum ma'noda taqsimlangan va ikki qismdan iborat - metama'lumotlarni saqlash uchun mo'ljallangan relyatsion ma'lumotlar bazasi va ixtiyoriy turdagi hujjatlar bilan ishlashga qaratilgan ombor. Ushbu ikkita ombor o'rtasidagi aloqa kanali maksimal o'tkazish qobiliyatiga ega bo'lishi kerak [14].



Xulosa: Ishning natijasi arxitektura yondashuvidan foydalangan holda matematik modellashtirish usullariga asoslangan hujjat aylanishini optimallashtirish modelidir. Elektron hujjat aylanishi tizimining optimal arxitekturasini tanlash algoritmi ishlab chiqildi. Ushbu algoritm asosida hozirda tashkilot uchun ishlab chiqilayotgan elektron hujjat aylanish tizimining arxitekturasini tanlash amalga oshirildi.

Adabiyotlar ro‘yxati:

1. Choryorqulov G‘.H., & Qosimov N.S. (2023). ELEKTRON JADVAL MODELINING TAVSIFLANISHI. PEDAGOGS Jurnal, 30(3), 67–73.

2. TA‘LIMDA DASTURLASH JARAYONINI BAHOLASHGA ASOSLANGAN AVTOMATLASHTIRILGAN TIZIMNI TADBIQ ETISH N Nizomiddin International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research, 24-28

3. Роль анализа текстовых связей в электронных документах в информационной безопасности Г Чорркулов, Н Норматов, А Мамараимов Информатика и инженерные технологии 1 (1), 67-71

4. Tanib olish modullarini dasturiy amalga oshirish A Мамараимов, Г Чорёркулов, Н Норматов Информатика и инженерные технологии 1 (2), 38-44

5. Ta‘lim tizimida baholash tizimini avtomatlashtirishni joriy etish jarayonlari va foydalanish metodlari Н Норматов, А Мамараимов Информатика и инженерные технологии 1 (2), 356-359

6. Mamatkulovich B. B. et al. Simplified machine learning for image-based fruit quality assessment //Eurasian Journal of Research, Development and Innovation. – 2023. – Т. 19. – С. 8-12.

7. Mamatkulovich B. B. et al. Predicting daily energy production in a blockchain-based P2P energy trading system //Texas Journal of Engineering and Technology. – 2023. – Т. 18. – С. 7-11

8. Amrullayevich K. A., Obid o'g'li S. J. ELEKTRON TALIM MUHITIDA TALABALARDA AXBOROT BILAN ISHLASH KOMPETENTLIKNI SHAKLLANTIRISH //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 641-645.

9. Obid o'g' A. S. J. et al. Numpy Library Capabilities. Vectorized Calculation In Numpy Va Type Of Information //Eurasian Research Bulletin. – 2022. – Т. 15. – С. 132-137.



10. Kamoliddin o'g'li N. N., Mukhtorov S. THE ROLE AND IMPORTANCE OF USING FILES IN STORING LARGE VOLUMES OF DATA //INNOVATION IN THE MODERN EDUCATION SYSTEM. – 2023. – Т. 3. – №. 35. – С. 179-184.

11. Мамараимов А., Мухторов Л., Рахимов А. Fanlarni o'qitishda netsupport school ilovasidan foydalanishning pedagogik imkoniyatlari //Информатика и инженерные технологии. – 2023. – Т. 1. – №. 2. – С. 266-273.

12. Тавбоев С. А. и др. НЕКОТОРЫЕ МЕТОДЫ И ЗАДАЧИ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ И РАСПОЗНАВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 334-339.

13. Abdullaevich U. X. TOPSHIRIQLAR TALABALARDA ALGORITMIK KOMPETENTLIKNI RIVOJLANTIRISHNING METODIK TA'MINOTI SIFATIDA //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 679-682.

14. Mixliyevich Y. R., Abdullaevich U. X., Ibroxim o'g'li N. A. TALABALARDA ALGORITMIK KOMPETENTLIKNI RIVOJLANTIRISHDA UMUMKASBIY FANLARNING IMKONIYATLARIDAN FOYDALANISH HAQIDA //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 715-717.

15. Umarov X. PEDAGOGICAL CONDITIONS OF DEVELOPMENT OF PROGRAMMING COMPETENCE IN FUTURE ENGINEER PROGRAMMERS //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2023. – №. Special Issue. – С. 155-161.