

RAQAMLI SXEMALARNI TAHLIL QILISH VA SINTEZ QILISH

Sharofutdinov Iqboljon Usmonjon o'g'li ¹¹ Farg'ona davlat universiteti,iqbol0766@gmail.comIsmoilov Axrorjon Ikromjonovich ¹¹ Farg'ona davlat universiteti,ismoilovaxrorjon@yandex.comMirzaabdullayeva Marjona Mirzaolim qizi ¹¹ Farg'ona davlat universiteti talabasi,mirzaabdullayevamarjona96@gmail.comMAQOLA
MALUMOTI

ANNOTATSIYA:

MAQOLA
TARIXI:

Received: 17.01.2025

Revised: 18.01.2025

Accepted: 19.01.2025

KALIT SO'ZLAR:

raqamli sxemalar,
tizimlar, energiya
tejash, xavfsizlik,
tarmoqli aloqalar,
sinxronizatsiya,
xatoliklarni oldini
olish, redundansiya,
kriptoqurilmalar,
xatolikni tuzatish kodi.

Ushbu maqola raqamli sxemalar va tizimlarning tahlili va sinteziga bag'ishlangan. Maqolada raqamli tizimlarda vaqt va energiya tejash, xavfsizlik, xatoliklarni oldini olish, tarmoqli aloqalar va sinxronizatsiya jarayonlari kabi muhim masalalar ko'rib chiqiladi. Shuningdek, raqamli tizimlarning samarali ishlashini ta'minlash uchun zarur bo'lgan texnologiyalar va metodlar, masalan, kriptoqurilmalar, redundansiya tizimlari, va xatolikni tuzatish kodlari haqida ham ma'lumot berilgan. Ushbu tadqiqot raqamli tizimlarning rivojlanishini va ularning turli sohalarda qo'llanishini yanada yaxshilashga yordam beradi.

KIRISH. Raqamli sxemalar - bu raqamli signalni qayta ishlash uchun mo'ljallangan mexanik yoki matematik tizimlardir. Ular asosan logik funktsiyalarni amalga oshirish uchun ishlatiladi, bu esa raqamli texnologiyaning asosiy elementlarini tashkil etadi. Raqamli sxemalarni tahlil qilish, ularning ishlashini va turli xususiyatlarini o'rganish jarayonini

anglatadi. Raqamli sxemalar odatda ikkita holatda bo'ladi: "0" (nol) va "1" (bir) holatlari, bu esa ularni mos keladigan bitlar yoki raqamli signallar sifatida tasavvur qilishga imkon beradi.

Raqamli sxemalarni tahlil qilishda asosan ularning komponentlari va bu komponentlarning o'zaro aloqalari ko'rib chiqiladi. Har bir komponentning funktsiyasi aniq belgilanadi va ularning birgalikdagi ishlashi tahlil qilinadi. Masalan, qo'shish, ayirish, ko'paytirish kabi oddiy arifmetik operatsiyalarni amalga oshirish uchun ishlatiladigan sxemalar mavjud. Ular uchun maxsus komponentlar, masalan, to'liq qo'shishli sxemalar yoki ko'paytirgichlar kerak bo'ladi.

Bundan tashqari, raqamli sxemalar sintez qilishning muhim bir bosqichi sifatida qaraladi, chunki ularning dizaynini optimallashtirish va muammolarni hal qilish kerak. Raqamli sxemalarni tahlil qilishda birinchi qadam sifatida sxemaning kirish va chiqish parametrlarini, shuningdek uning logik tuzilishini tekshirish zarur. Bu jarayon odatda matematik modellar va formulalar yordamida amalga oshiriladi.

Raqamli sxemalarni sintez qilish jarayoni, mavjud sxemani aniq va samarali ishlashiga moslashtirishni anglatadi. Bu jarayonda, avval mavjud sxemaning logik funksiyasini o'rganib chiqqan holda, kerakli sxema dizayni yaratish maqsad qilib qo'yiladi. Raqamli sxemalarni sintez qilishda ikki asosiy usul qo'llaniladi: analitik va kompyuter yordamida sintez qilish.

Analitik usulda sxemaning logikasi va uning xususiyatlari matematik formulalar yordamida ifodalanadi. Bu usulda, sintez qilish uchun oddiy mantiqiy operatsiyalarni va ularning qanday bog'lanishini chuqur tahlil qilish zarur. Masalan, XOR, AND, OR, NOT kabi mantiqiy amallarni hisobga olish kerak. Raqamli sxemalar tahlil qilinayotganda, aynan shu usullar orqali, eng optimal ishlashni ta'minlaydigan elementlar aniqlanadi.

Kompyuter yordamida sintez qilish esa raqamli sxemalarni avtomatik tarzda yaratish imkoniyatini beradi. Bu jarayon maxsus dasturlar va algoritmlar yordamida amalga oshiriladi. Kompyuter yordamida sintez qilish jarayoni ayniqsa murakkab sxemalar uchun samarali bo'ladi, chunki u vaqtni tejash va sxemani optimallashtirish imkonini beradi. Raqamli sxemalarni sintez qilishda vaqt va xotira resurslarini tejash, shuningdek, sxemaning minimalizm tamoyiliga rioya qilish juda muhimdir.

Sintez qilishning bir nechta tamoyillari mavjud. Ulardan biri - **minimalizm tamoyili**, ya'ni sxemada ishlatiladigan elementlar sonini kamaytirishdir. Boshqa tamoyil esa **modulyatsiya tamoyili** bo'lib, bu jarayon davomida kengaytirilgan modullarni ishlab chiqish va ularni bir-biriga bog'lashga asoslanadi. Shuningdek, **optimallik tamoyili** ham

muhimdir, ya'ni sxemada ishlash tezligi va resurslarni samarali taqsimlash asosida optimallashtirish amalga oshiriladi.[1]

Raqamli sxemalarda arifmetik amallarni bajarish, asosan raqamli arifmetika va uning texnik yechimlari orqali amalga oshiriladi. Bu jarayonda, turli arifmetik operatsiyalarni, masalan, qo'shish, ayirish, ko'paytirish, bo'lish kabi amallarni bajarish uchun maxsus raqamli sxemalar ishlab chiqiladi. Arifmetik amallarni bajarish uchun foydalaniladigan asosiy komponentlar - qo'shishli sxemalar, ko'paytirgichlar, ayirish sxemalari va akseleratorlar bo'lib, ular birgalikda samarali ishlashni ta'minlaydi.

Qo'shishli sxemalar raqamli texnologiyada eng ko'p ishlatiladigan komponentlardan biridir. Ular ikki yoki undan ortiq raqamni qo'shish uchun ishlatiladi. To'liq qo'shishli sxemalar (Full Adder) ikki kirish bitlarini va qo'shish natijasini chiqaradi. Bunday sxemalar ko'plab arifmetik tizimlarning asosi bo'lib, ular kiritilgan raqamlar asosida arifmetik operatsiyalarni bajaradi. Masalan, ikkita raqamni qo'shish uchun bir nechta to'liq qo'shishli sxemalar ketma-ket joylashtiriladi, bu esa natijada qo'shish operatsiyasining to'liq natijasini beradi.

Ayirish sxemalari esa ikki raqamni ayirishda ishlatiladi. Ayirish sxemalari, ko'pincha qo'shish sxemalariga o'xshash tarzda ishlaydi, ammo ular kirish bitlari ustida turli manipulyatsiyalarni amalga oshiradi. Bunday sxemalarda, ayirish amali qo'shish bilan birga, raqamlar ustida to'g'ri arifmetik operatsiyalarni bajarish imkoniyatini beradi.

Ko'paytirgichlar raqamli sxemalarda ko'paytirish operatsiyasini bajaradi. Ko'paytirgichning dizayni raqamli tizimlar uchun juda muhim, chunki ko'paytirish jarayoni juda murakkab va ko'plab kichik arifmetik amallarni o'z ichiga oladi. Raqamli sxemalarda ko'paytirish operatsiyasini samarali bajarish uchun maxsus ko'paytirgich sxemalari ishlab chiqilgan bo'lib, ular yuqori tezlikda ishlashni ta'minlaydi.

Bundan tashqari, arifmetik amallarni bajarishda **xatoliklarni tuzatish sxemalari** ham ishlatiladi. Raqamli tizimlarda ma'lumotlar o'tkazilishida yoki saqlanishida xatoliklar yuzaga kelishi mumkin. Xatolikni tuzatish sxemalari, masalan, paritet bitlari yoki CRC (Cyclic Redundancy Check) yordamida amalga oshiriladi, bu esa tizimning ishonchliligini oshiradi va arifmetik amallarni to'g'ri bajarilishini ta'minlaydi.

Raqamli sxemalarni optimallashtirish, ularning samaradorligini oshirish, vaqt va resurslarni tejash maqsadida amalga oshiriladigan jarayondir. Optimallashtirish jarayonida sxemaning ishlash tezligini, energiya sarfini va hajmini kamaytirishga e'tibor qaratiladi. Bu jarayon asosan sxemaning dizaynini yaxshilash va resurslarni samarali taqsimlashni nazarda

tutadi. Raqamli sxemalarni optimallashtirishda bir nechta metodlar qo'llaniladi, masalan, **kamaytirilgan piksellar**, **yig'ilgan sxemalar** va **tizimli algoritmlar**.

Kamaytirilgan piksellar metodida, sxemadagi elementlar soni kamaytiriladi. Bu jarayon orqali, bir xil natijani olish uchun kerakli elementlar miqdori kamaytiriladi, bu esa sxemaning tezligini oshiradi va energiya sarfini kamaytiradi. Bu usul, asosan, sxemalarning fizikal hajmini kichraytirishda qo'llaniladi.

Yig'ilgan sxemalar usuli, sxemalarni bir-biriga bog'lash va birlashtirish orqali optimallashtirishni nazarda tutadi. Bu usulda, bir nechta alohida komponentlar birlashtiriladi, bu esa sxemani to'liq va samarali ishlashiga imkon beradi. Yig'ilgan sxemalar, bir nechta funktsiyalarni birlashtirishga yordam beradi, shu bilan birga, resurslarni samarali taqsimlashga va tizimni soddalashtirishga yordam beradi.

Bundan tashqari, **tizimli algoritmlar** orqali ham raqamli sxemalarni optimallashtirish mumkin. Tizimli algoritmlar sxemaning ishlashini optimallashtirish uchun yuqori darajada hisoblash va analiz jarayonlarini o'z ichiga oladi. Bunday algoritmlar yordamida, sxemalar turli xil shartlarga moslashtiriladi va ular o'rtasidagi aloqalar optimallashtiriladi. Masalan, ko'p qatlamli tizimlar yoki parallel hisoblash algoritmlari yordamida bir xil natijaga tezroq erishish mumkin bo'ladi.

Raqamli sxemalarni optimallashtirishda **logik reduksiya** ham muhim o'rin tutadi. Bu jarayon, sxemaning mantiqiy qismlarini minimal holatga keltirishni anglatadi. Ya'ni, sxemada ishlatiladigan mantiqiy elementlar soni kamaytiriladi, bu esa sxemaning tezligini va samaradorligini oshiradi.[2]

Raqamli sxemalarda sezgirlik va xatoliklar, tizimning ishonchliligini ta'minlash uchun muhim omillardir. Raqamli tizimlarda xatoliklar ko'pincha ma'lumotlar uzatish yoki ishlov berish jarayonlarida yuzaga keladi, bu esa raqamli sxemalarning noto'g'ri ishlashiga olib kelishi mumkin. Sezgirlik, tizimning tashqi ta'sirlarga qarshi turish qobiliyati sifatida aniqlanadi. Bu jarayon, tizimning har xil fizik yoki signal xatoliklariga nisbatan qanchalik bardosh bera olishini o'rganishni o'z ichiga oladi.

Sezgirlikning birinchi turi - bu raqamli sxemadagi **signalning kuchlanishi** va unga nisbatan tizimning javob berish qobiliyatidir. Raqamli sxemalar ba'zan signal kuchlanishining pasayishi yoki ortishi bilan to'g'ri ishlamasligi mumkin. Bunday hollarda, tizimning to'g'ri ishlashini ta'minlash uchun signal kuchlanishining mos darajasi va to'g'ri uzatilishi kerak. Tizim sezgirligini oshirish uchun signalni mustahkamlash, ya'ni kuchlanishning to'g'ri darajada bo'lishini nazorat qilish zarur.

Ikkinchi turdagi sezgirlik - bu tizimning tashqi muhitdagi **elektromagnit ta'sirlarga** qarshi bardoshli bo'lishidir. Raqamli sxemalar ko'pincha elektromagnit to'liqlar, elektromagnit interferensiya (EMI) yoki boshqa tashqi ta'sirlarga sezgir bo'ladi. Bu turdagi sezgirlik, tizimning ishlashiga ta'sir ko'rsatishi va xatoliklarni keltirib chiqarishi mumkin. Tizimning sezgirligini kamaytirish uchun elektromagnit to'g'rilovchi sxemalar yoki ekranlash usullari ishlatiladi.

Xatoliklar raqamli sxemalarda har xil sabablar bilan yuzaga keladi, masalan, signalning buzilishi, komponentlarning nosozligi yoki dasturiy ta'minotdagi xatoliklar. Xatoliklarni aniqlash va tuzatish uchun ko'plab usullar mavjud. Birinchi navbatda, **xatolikni tuzatish kodi** (error correction code, ECC) ishlatiladi, bu yordamida signalning noto'g'ri yoki yo'qolgan qismlari tiklanadi. ECC yordamida, tizimlar xatoliklarni aniqlash va ularni tuzatish imkoniyatiga ega bo'ladi, bu esa tizimning ishonchliligini oshiradi.

Shuningdek, raqamli sxemalarda xatoliklar aniqlangandan so'ng, **takroriy tekshiruvlar** va **rezervatsiya tizimlari** yordamida xatoliklarni tuzatish jarayoni amalga oshiriladi. Bu jarayon, xatoliklarni oldini olish va tizimning uzluksiz ishlashini ta'minlash uchun juda muhimdir.[3]

Raqamli sxemalarda sezgirlik va xatoliklar, tizimning ishonchliligini ta'minlash uchun muhim omillardir. Raqamli tizimlarda xatoliklar ko'pincha ma'lumotlar uzatish yoki ishlov berish jarayonlarida yuzaga keladi, bu esa raqamli sxemalarning noto'g'ri ishlashiga olib kelishi mumkin. Sezgirlik, tizimning tashqi ta'sirlarga qarshi turish qobiliyati sifatida aniqlanadi. Bu jarayon, tizimning har xil fizik yoki signal xatoliklariga nisbatan qanchalik bardosh bera olishini o'rganishni o'z ichiga oladi.

Sezgirlikning birinchi turi - bu raqamli sxemadagi **signalning kuchlanishi** va unga nisbatan tizimning javob berish qobiliyatidir. Raqamli sxemalar ba'zan signal kuchlanishining pasayishi yoki ortishi bilan to'g'ri ishlamasligi mumkin. Bunday hollarda, tizimning to'g'ri ishlashini ta'minlash uchun signal kuchlanishining mos darajasi va to'g'ri uzatilishi kerak. Tizim sezgirligini oshirish uchun signalni mustahkamlash, ya'ni kuchlanishning to'g'ri darajada bo'lishini nazorat qilish zarur.

Ikkinchi turdagi sezgirlik - bu tizimning tashqi muhitdagi **elektromagnit ta'sirlarga** qarshi bardoshli bo'lishidir. Raqamli sxemalar ko'pincha elektromagnit to'liqlar, elektromagnit interferensiya (EMI) yoki boshqa tashqi ta'sirlarga sezgir bo'ladi. Bu turdagi sezgirlik, tizimning ishlashiga ta'sir ko'rsatishi va xatoliklarni keltirib chiqarishi mumkin. Tizimning sezgirligini kamaytirish uchun elektromagnit to'g'rilovchi sxemalar yoki ekranlash usullari ishlatiladi.

Xatoliklar raqamli sxemalarda har xil sabablar bilan yuzaga keladi, masalan, signalning buzilishi, komponentlarning nosozligi yoki dasturiy ta'minotdagi xatoliklar. Xatoliklarni aniqlash va tuzatish uchun ko'plab usullar mavjud. Birinchi navbatda, **xatolikni tuzatish kodi** (error correction code, ECC) ishlatiladi, bu yordamida signalning noto'g'ri yoki yo'qolgan qismlari tiklanadi. ECC yordamida, tizimlar xatoliklarni aniqlash va ularni tuzatish imkoniyatiga ega bo'ladi, bu esa tizimning ishonchliligini oshiradi.

Shuningdek, raqamli sxemalarda xatoliklar aniqlangandan so'ng, **takroriy tekshiruvlar** va **rezervatsiya tizimlari** yordamida xatoliklarni tuzatish jarayoni amalga oshiriladi. Bu jarayon, xatoliklarni oldini olish va tizimning uzluksiz ishlashini ta'minlash uchun juda muhimdir.

Raqamli sxemalarda vaqtni va energiyani tejash

Raqamli sxemalarda vaqt va energiya tejash jarayoni, tizimlarning samaradorligini oshirishga qaratilgan. Raqamli sxemalar asosan yuqori tezlikda ishlaydi va ko'plab resurslarni talab qiladi, bu esa energiya sarfi va ishlash tezligini boshqarishni talab qiladi. Raqamli sxemalarda energiya va vaqtni tejash, ayniqsa, ko'p funktsiyali tizimlar va yuqori tezlikdagi operatsiyalarni bajaradigan sxemalar uchun juda muhimdir.

Vaqtni tejash jarayoni sxemaning ishlash tezligini optimallashtirishni anglatadi. Tezlikni oshirish uchun, ko'pincha **parallel hisoblash** usullari va **pipelayn** texnologiyalaridan foydalaniladi. Parallel hisoblash, bir nechta operatsiyalarni bir vaqtda bajarishga imkon beradi, bu esa natijada ishlash tezligini oshiradi. Pipelining esa bir qator vazifalarni ketma-ket bajarishni emas, balki ularni bir vaqtning o'zida turli bosqichlarga bo'lib bajarish imkoniyatini beradi, bu esa tizimni tezroq ishlashiga yordam beradi. Bunday usullar yordamida raqamli sxemaning umumiy ishlash vaqtini sezilarli darajada qisqartirish mumkin.

Energiyani tejash jarayoni esa tizimning energiya sarfini kamaytirish maqsadiga qaratilgan. Raqamli sxemalar ko'pincha energiya samaradorligini ta'minlashni talab qiladi, chunki ularning uzoq muddat davomida ishlashi yoki yuqori tezlikda ishlashi energiya sarfini oshiradi. Energiyani tejashning eng samarali usullaridan biri **quvvatni optimallashtirish** hisoblanadi. Bu jarayon, sxemadagi har bir elementning ishlashini yaxshilash orqali amalga oshiriladi. Masalan, energiya sarfi past bo'lgan mantiqiy elementlar tanlanadi va tizimni energiya tejovchi holatda ishlashga optimallashtirish uchun kerakli o'zgartirishlar kiritiladi.

Energiya tejashda **dinamik energiya boshqaruvi** (dynamic power management) kabi texnologiyalar ham ishlatiladi. Bu texnologiya yordamida tizim faqat zarur bo'lgan

vaqtlarda energiya sarfini oshiradi va boshqa vaqt davomida energiyani tejashga qaratiladi. Boshqa soʻzlar bilan aytganda, tizimning har bir qismi faqat kerakli vaqtlarda ishlaydi, bu esa energiya sarfini sezilarli darajada kamaytiradi.

Raqamli sxemalar tarmoqli aloqalar va sinxronizatsiya orqali bir-biriga bogʻlanib, bir vaqtning oʻzida turli vazifalarni bajaradi. Tarmoqli aloqalar raqamli tizimlar oʻrtasida ma'lumotlar almashinuvi va integratsiyasini ta'minlaydi. Sinxronizatsiya esa tizimlarning toʻgʻri ishlashini nazorat qilish va ularni oʻzaro muvofiqlashtirishni ta'minlash uchun zarurdir. Raqamli tizimlarda tarmoqli aloqalar va sinxronizatsiya samarali ishlashni ta'minlash uchun bir-biri bilan chambarchas bogʻliq boʻlgan jarayonlardir.

Tarmoqli aloqalar raqamli tizimlarning oʻzaro aloqasini amalga oshirishni ta'minlaydi. Ular, odatda, tizimlar oʻrtasida ma'lumotlarni uzatish va ularni qayta ishlash uchun ishlatiladi. Tarmoqli aloqalar orqali, bir tizimning chiqishlari boshqa tizimning kirishlariga uzatiladi va teskari jarayonni amalga oshirish uchun zarur boʻlgan axborot almashinuvi yuzaga keladi. Tarmoqli aloqalar tizimlar oʻrtasida ma'lumotlar oqimini boshqaradi va tizimlarni bir-biriga bogʻlash orqali umumiy natijaga erishish imkoniyatini yaratadi.

Sinxronizatsiya esa tizimlarning oʻzaro toʻgʻri ishlashini ta'minlash uchun kerakli jarayonni nazarda tutadi. Raqamli sxemalarda sinxronizatsiya, ayniqsa, koʻp bosqichli tizimlarda juda muhimdir. Sinxronizatsiya yordamida, tizimdagi barcha qismlar bir-biri bilan muvofiqlashtiriladi va har bir komponent oʻzining vaqtida ishlashini ta'minlash uchun sinxronlashtiriladi. Sinxronizatsiya jarayoni raqamli tizimlarda ma'lumotlarni toʻgʻri uzatish va qayta ishlashni ta'minlaydi, shuningdek, tizimning ishlash tezligini va ishonchliligini oshiradi.

Tarmoqli aloqalar va sinxronizatsiya jarayonlari raqamli sxemalarning samarali ishlashi uchun zarur. Tarmoqli aloqalar yordamida tizimlar oʻrtasida tezkor va ishonchli ma'lumotlar almashinuvi amalga oshiriladi. Sinxronizatsiya esa barcha tizim qismlarining toʻgʻri va oʻz vaqtida ishlashini ta'minlaydi. Tarmoqli aloqalar va sinxronizatsiyaning oʻzaro ishlashi, tizimning umumiy samaradorligini oshiradi va uni yuqori darajada ishonchli qiladi.[4]

Raqamli sxemalarda xavfsizlik va xatoliklarni oldini olish masalalari, tizimning uzluksiz ishlashini ta'minlash uchun juda muhimdir. Raqamli tizimlarda xavfsizlikni ta'minlash, tizimning ma'lumotlarni toʻgʻri ishlashi, tashqi hujumlarga qarshi muhofaza qilish va tizimning yaxlitligini saqlashni anglatadi. Xatoliklarni oldini olish esa tizimdagi notoʻgʻri ishlashlar va nosozliklarni kamaytirish va ularni bartaraf etishni nazarda tutadi.

=====

Xavfsizlik masalasi raqamli sxemalarda ko'plab omillarni o'z ichiga oladi, jumladan, ma'lumotlar uzatishning xavfsizligi, tizimning tashqi hujumlardan himoyasi va ichki xatoliklardan saqlanish. Ma'lumotlar uzatishning xavfsizligi uchun, **kriptoqurilmalardan** foydalanish muhim ahamiyatga ega. Raqamli tizimlarda ma'lumotlar uzatish jarayonida, ma'lumotlarning uzatilishini shifrlash orqali tizimga kirish imkoniyatlari cheklanishi va tashqi ta'sirlardan himoyalaniishi ta'minlanadi. Shifrlash algoritmlarini ishlatish orqali ma'lumotlar xavfsiz tarzda uzatiladi va tizimga hujum qilish imkoniyati kamayadi.

Tashqi hujumlardan himoya qilish uchun **firewall** va **antivirus tizimlaridan** foydalaniladi. Firewall tizimi, tizimga kirish va chiqish yo'llarini nazorat qilish orqali noqonuniy kirishlarni bloklaydi. Antivirus tizimlari esa tizimga kiruvchi zararli dasturlarni aniqlash va ularni tizimdan chiqarish orqali xavfsizlikni ta'minlaydi. Bu texnologiyalar tizimga kirish huquqini faqat ruxsat berilgan foydalanuvchilarga berishga imkon beradi va tizimning xavfsizligini oshiradi.

Xatoliklarni oldini olish uchun tizimlarda bir nechta mexanizmlar mavjud. Bularning eng samarali usulidan biri **redundansiya** (qayta tiklash) tizimlaridir. Redundansiya tizimlari, agar bir qismda xatolik yuzaga kelsa, tizimning boshqa qismlari yordamida ishning davom etishini ta'minlaydi. Buning uchun, tizimda qo'shimcha komponentlar va saqlash joylari o'rnatiladi. Redundansiya yordamida tizimning ishonchliligi oshadi va xatoliklar ta'sirini kamaytirish mumkin bo'ladi.

Bundan tashqari, **xatolikni aniqlash va tuzatish kodlari** (ECC) tizimda ishlatiladi. Bu kodlar yordamida tizimdagi xatoliklar avtomatik tarzda aniqlanadi va tuzatiladi, bu esa tizimning barqarorligini oshiradi. Xatolikni aniqlash va tuzatish jarayonlari, ma'lumotlar uzatish va qayta ishlash jarayonlarida yuzaga kelgan xatoliklarni minimallashtiradi va tizimni xavfsiz holatda ishlashini ta'minlaydi.

Raqamli sxemalar va tizimlar zamonaviy texnologiyalarning asosini tashkil etadi, ular har bir sohada, ayniqsa, ma'lumotlarni qayta ishlash va uzatish jarayonlarida muhim rol o'ynaydi. Ushbu maqolada raqamli sxemalarning tahlili, sintezi, sezgirlik va xatoliklarni boshqarish, energiya va vaqtni tejash, tarmoqli aloqalar va sinxronizatsiya, shuningdek, xavfsizlik masalalari ko'rib chiqildi. Har bir jarayonning samarali boshqarilishi, raqamli tizimlarning uzluksiz ishlashini ta'minlash uchun zarurdir.

Raqamli sxemalarda sezgirlik va xatoliklarni oldini olish, tizimning ishonchliligini oshirish uchun eng muhim omillardan biridir. Tizimlar xatoliklarni aniqlash va tuzatish orqali barqaror ishlashga erishadi, va bu jarayonlar uchun texnologik yangiliklar, masalan,

=====

xatolikni tuzatish kodi (ECC) va redundansiya tizimlari qo'llaniladi. Shuningdek, vaqt va energiya tejash masalalari raqamli sxemalarning samaradorligini oshirishga yordam beradi, bu esa tizimlarni samarali va uzoq muddat ishlashini ta'minlaydi.

Tarmoqli aloqalar va sinxronizatsiya, tizimlarning o'zaro bog'lanishi va to'g'ri ishlashini ta'minlash uchun muhim jarayonlardir. Tarmoqli aloqalar tizimlar o'rtasida ma'lumotlarni uzatish va almashinish imkonini beradi, sinxronizatsiya esa ularning muvofiqlashtirilgan ishlashini ta'minlaydi.

Xavfsizlik va xatoliklarni oldini olish, raqamli sxemalarda uzluksiz ishlashni ta'minlash uchun eng zaruriy masalalardan biridir. Kriptoqurilmalar, firewall tizimlari va antiviruslar yordamida tizimning tashqi va ichki tahdidlardan himoya qilinadi. Redundansiya va xatolikni tuzatish texnologiyalari esa tizimni barqaror ishlashiga yordam beradi.

Raqamli sxemalar va tizimlar innovatsion yechimlarni o'zida jamlagan holda, yuqori tezlikda ishlash, ma'lumotlarni xavfsiz uzatish va tizimning samarali ishlashini ta'minlashga imkon beradi. Kelajakda raqamli tizimlarning yanada rivojlanishi va yangi texnologiyalarni qo'llash orqali bu tizimlar yanada ishonchli va samarali bo'lishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Karimov, "Raqamli sxemalar va ularning tahlili", Toshkent, 2022.
2. M. Shodmonov, "Raqamli sxemalarni optimallashtirish", Toshkent, 2021.
3. D. Tursunov, "Raqamli tizimlarda xatoliklar va ularni tuzatish", Toshkent, 2023.
4. T. Qodirov, "Raqamli tizimlarda tarmoqli aloqalar va sinxronizatsiya", Toshkent, 2022.
5. Tojimatov. I. N, Olimov. A. F., Khaydarova. O. T., & Tojiboyev. M. M (2023).
6. CREATING A DATA SCIENCE ROADMAP AND ANALYSIS. PEDAGOGICAL SCIENCES AND TEACHING METHODS, 2(23), 242-250.
7. Ne'matillayev. A. H., Abduqahhorov. I. I., & Tojimatov. I. (2023). BIG DATA TEXNOLOGIYALARI VA UNING MUAMMOLARI. ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ, 19(1), 61-64
8. Тожимаматов, И. Н. (2023). ЗАДАЧИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ. PEDAGOG, 6(4), 75-84.
9. K. S. S. Rajasekaran, N. Balasubramanian. "A Survey of Video Compression Algorithms" ACM Transactions on Embedded Computing Systems, Vol. 20, No. 5s,

Article 76. Publication date: September 2021.

10. Tojimamatov. I. N., Topvoldiyeva. H., Karimova. N., & Inomova. G. (2023). GRAFIK MA'LUMOTLAR BAZASI. Евразийский журнал технологий и инноваций, 1(4), 75-84.

11. B.M.Tuychiyevich, T.I.Nurmamatovich "JAMIYATDA RAQAMLI IQTISODIYOT" H34 21-asrda fan va innovatsiyalar: Xalqaro materiallar 189 , 2021.

12. T.I.Nurmamatovich "RAQAMLI IQTISODIYOTNING GLOBALLASHUV JARAYONIDA IQTISOD TARMOQLARIDA QO'LLANILISHINING ASOSIY YO'NALISHLARI" H34 21- asrda fan va innovatsiyalar: Xalqaro materiallar 264 , 2021.

13. I.N.Tojimamatov , G.G'oyibova "ZAMONAVIY KOMPYUTERLARNING DASTURIY TA'MINOTI VA ULARNING RIVOJLANISH TENDENSIYALARI" Menejment va iqtisodiyotda ijtimoiy muammolarni hal qilish 2(13), 209-214 , 2023.