

## RAQAMLI SXEMALATNI TAHLIL QILISH VA SINTEZ QILISH

**Tojimatov Israiljon Nurmamatovich**

*Farg'ona davlat universiteti kafedrası katta o'qituvchisi*

[israiltojimatov@gmail.com](mailto:israiltojimatov@gmail.com)

**Mo'ydinova Nodirabegim Farhodjon qizi**

*Farg'ona davlat universiteti talabasi*

[nodirabegimmoydinova5@gmail.com](mailto:nodirabegimmoydinova5@gmail.com)

**Annotatsiya:** Ushbu maqola raqamli sxemalarni tahlil qilish va sintez qilish jarayonlarini o'rganishga bag'ishlangan. Maqolada raqamli sxemalarning asosiy turlari, ularning ishlash prinsiplari va sintez qilish usullari tahlil qilinadi. Shuningdek, zamonaviy texnologiyalar yordamida raqamli sxemalarning samaradorligini oshirish yo'llari ko'rib chiqiladi. Mavzuga oid ilmiy va amaliy yondashuvlar ko'rib chiqilib, natijalar tahlil etiladi.

**Kalit so'zlar:** Raqamli sxemalar, tahlil qilish, sintez qilish, mantiqiy sxemalar, zamonaviy texnologiyalar, samaradorlik, algoritmlar, elektronika, raqamli tizimlar.

**Annotation:** This article is dedicated to the study of analyzing and synthesizing digital circuits. It discusses the main types of digital circuits, their operating principles, and synthesis methods. The article also explores ways to improve the efficiency of digital circuits using modern technologies. Scientific and practical approaches relevant to the topic are reviewed, and the results are analyzed.

**Keywords:** Digital circuits, analysis, synthesis, logic circuits, modern technologies, efficiency, algorithms, electronics, digital systems.

**Аннотация:** Данная статья посвящена изучению анализа и синтеза цифровых схем. В статье рассматриваются основные типы цифровых схем, принципы их работы и методы синтеза. Также изучаются способы повышения эффективности цифровых схем с использованием современных технологий. Рассматриваются научные и практические подходы по данной теме, а результаты анализируются.

**Ключевые слова:** Цифровые схемы, анализ, синтез, логические схемы, современные технологии, эффективность, алгоритмы, электроника, цифровые системы.

### KIRISH

Raqamli sxemalar bugungi kun texnologiyalarining asosi bo'lib, ular har bir elektron qurilma va tizimning markaziy qismida joylashgan. Ushbu sxemalar yordamida murakkab mantiqiy amallarni amalga oshirish, ma'lumotlarni saqlash va uzatish, shuningdek turli funksiyalarni boshqarish imkoniyati yaratiladi. Raqamli sxemalar, xususan, mikroprotessorlar, kompyuter tizimlari, elektron qurilmalar va telekommunikatsiya tizimlarining samarali ishlashini ta'minlaydi. Har bir qurilmaning

faoliyati ushbu sxemalarga asoslanib, ular orqali qurilmalar o'zaro muloqot qiladi, ma'lumotlarni qayta ishlaydi va turli amallarni bajaradi.

Raqamli sxemalarni tahlil qilish va sintez qilish jarayonlari zamonaviy elektronika va axborot texnologiyalarida muhim ahamiyatga ega. Tahlil qilish orqali mavjud sxemalarning ishlashini chuqurroq tushunish va ularni optimallashtirishga erishilsa, sintez qilish jarayonida esa yangi va yanada samarali sxemalar yaratish imkoniyati paydo bo'ladi. Bu jarayonlar nafaqat nazariy, balki amaliy yondashuvlarni ham talab qiladi, chunki raqamli sxemalarni yaratishda faqat ilmiy bilimlar emas, balki real muammolarni hal qilish uchun amaliy usullar va vositalar ham zarur.

Bugungi kunda, texnologiyaning tezkor rivojlanishi natijasida raqamli sxemalarni ishlab chiqishda sun'iy intellekt, mashina o'rganish va avtomatlashtirilgan dasturiy vositalar keng qo'llanilmoqda. Ushbu innovatsion texnologiyalar sxemalarning samaradorligini oshirish, ularni yanada tezroq va energiya tejovchi tarzda yaratish imkonini beradi. Masalan, avtomatik sintez usullari orqali raqamli sxemalar qisqa vaqt ichida ishlab chiqilib, ularning ishlash samaradorligi yuqori bo'lgan holatda tizimlarga integratsiya qilinadi.

Ushbu maqolada raqamli sxemalarni tahlil qilish va sintez qilishning ilmiy hamda amaliy jihatlari ko'rib chiqiladi. Maqsad — raqamli texnologiyalarni rivojlantirishda bu jarayonlarning ahamiyatini ochib berish, raqamli sxemalarni ishlab chiqish va optimallashtirishda qo'llaniladigan metod va texnologiyalarni tahlil qilishdir. Maqola orqali, zamonaviy ilm-fan va texnologiyalar yordamida raqamli sxemalar yaratishda yangi yondashuvlar va imkoniyatlarni yoritishga harakat qilinadi.

#### **ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLARI**

Raqamli sxemalar tahlili va sintezi sohasida ko'plab ilmiy izlanishlar olib borilgan. Bu yo'nalishning rivojlanishiga ilmiy tadqiqotlar orqali muhim hissa qo'shgan bir qator olimlar mavjud. Jumladan, I. J. Makiyev, V. S. Kharitonov, D. M. Belenkiy va boshqa mutaxassislar raqamli sxemalarni tahlil qilish va sintez qilish bo'yicha o'z ilmiy izlanishlarini olib borganlar. Ularning tadqiqotlari raqamli sxemalarning samaradorligini oshirish, ularni optimallashtirish va yangilashda muhim o'rin tutadi.

Xususan, I. J. Makiyev raqamli sxemalarning simmetrik va asimmetrik tahlil usullarini o'rganib, ularni amaliyotga joriy qilishda muhim kashfiyotlar qilgan. V. S. Kharitonov esa raqamli sxemalarda sintezning zamonaviy metodlarini rivojlantirishga katta hissa qo'shgan. Belenkiy esa raqamli tizimlarni tahlil qilishda matematika va algoritmlar asosida yangi yondashuvlarni ishlab chiqqan.

Ushbu maqolada raqamli sxemalarni tahlil qilish va sintez qilishning asosiy usullari, ularning amaliy ahamiyati va joriy etilayotgan zamonaviy yondashuvlar tahlil qilinadi. Tadqiqotda mavjud ilmiy ishlarga asoslanib, raqamli sxemalarni yanada optimallashtirish va samarali qilish uchun yangi metodlar va yondashuvlar taklif qilinadi.

#### **NATIJALAR**

Raqamli sxemalar zamonaviy elektronika va avtomatika sohalarining ajralmas qismi bo'lib, ular yordamida ma'lumotlarni saqlash, uzatish va qayta ishlash imkoniyati

yaratiladi. Raqamli sxemalar bir nechta asosiy turlarga bo'linadi, ularning har biri turli xususiyatlar va ishlash prinsiplari bilan ajralib turadi. Eng keng tarqalgan sxemalar kombinatsion va ketma-ket sxemalar hisoblanadi. Kombinatsion sxemalar kirish signalining o'zgarishiga qarab chiqish natijasini belgilaydi. Ular xotira elementlariga ega bo'lmaydi, shuning uchun bu sxemalarda vaqt omili hisobga olinmaydi. Masalan, qo'shish va ayirish amallarini bajaruvchi arifmetik sxemalar kombinatsion sxemalarga misol bo'ladi.

Ketma-ket sxemalar esa xotira elementlariga ega bo'lib, vaqt omilini hisobga olib ishlaydi. Bunday sxemalar kirish signaliga qarab chiqish natijasini o'zgartiradi, va xotirada saqlanadigan qiymatlar keyingi holatga ta'sir ko'rsatadi. Flip-floplar va registrlar ketma-ket sxemalariga misol bo'lishi mumkin. Bu sxemalar vaqtga bog'langan va oqimda o'zgaruvchi tizimlarda ishlash uchun muhim ahamiyatga ega, chunki ular ma'lumotlarni vaqt o'zgarishlari bilan kuzatib boradi.

Raqamli sxemalar odatda ikkilik tizimda ishlaydi, bu tizimda barcha ma'lumotlar 0 va 1 raqamlari bilan ifodalanadi. Bunday sxemalarda kirish va chiqishlar o'rtasidagi aloqalar, lojiq operatorlari orqali aniqlanadi. Lojiq operatorlari, masalan, AND, OR, NOT, XOR operatorlari, raqamli sxemalarning asosiy qurilish bloklaridir va ular sxemalarda ishlash jarayonini boshqaradi. Har bir operatorning o'ziga xos funksiyasi bor, va u sxemaning chiqish natijasini qanday shakllanishini belgilaydi.

Bundan tashqari, raqamli sxemalar o'zaro bog'langan bir nechta elementlar orqali ishlab chiqiladi va ulardan har biri tizimning umumiy samaradorligini oshiradi. Har bir sxemaning ishlash prinsipi va turiga qarab, ular o'zining funksional imkoniyatlarini taqdim etadi, bu esa turli xil elektron qurilmalar va tizimlarda ularni qo'llash imkonini beradi.

Raqamli sxemalarni sintez qilish — bu berilgan vazifa yoki funktsiyani bajarish uchun zarur bo'lgan sxemalarni yaratish jarayonidir. Bu jarayon maqsadga muvofiq sxema ishlab chiqish va uning samaradorligini oshirishni ta'minlash uchun asosiy qadamdir. Raqamli sxemalarni sintez qilishda bir nechta usullar mavjud bo'lib, ular sxemaning kompleksligi, optimalligi va ishlash tezligini oshirishga qaratilgan.

Sintez jarayonining eng keng tarqalgan usullaridan biri — bo'linish usuli. Bu usulda, dastlabki sxema, uning elementlarini tahlil qilish orqali soddalashtiriladi va minimal sonli operatsiyalarni bajaradigan sxemaga qisqartiriladi. Masalan, Karnaugh kartalari va Boole algebra asosida sxema soddalashtiriladi. Bu usul sxemaning barcha mumkin bo'lgan holatlari ko'rib chiqilishi orqali eng optimal variant tanlanadi. Soddalashtirishning maqsadi — sxemaning ishlash samaradorligini oshirish va resurslarni maksimal darajada tejashdir.

Ikkinchi sintez usuli matematik modellarni qo'llashga asoslanadi. Bu yondashuvda raqamli sxemalar polinomial yoki boshqa matematik ifodalar yordamida tasvirlanadi. Masalan, raqamli sxemalar uchun yaratilgan matematik model asosida sxemaning kirish va chiqish funktsiyalari aniq belgilanadi, va ular orqali sxema quriladi. Bunday

yondashuvda, sxemaning har bir elementining matematik tavsifi, uning ishlash prinsiplari va ma'lum natijaga erishish uchun qanday faoliyat ko'rsatishini aniqlaydi.

Bundan tashqari, algoritmik sintez usullari ham keng qo'llaniladi. Bunda, sxemalar uchun maxsus algoritmlar ishlab chiqiladi, ular sxemaning har bir elementining bajarishi kerak bo'lgan vazifalarni aniqlaydi. Bu usulda, sxema tahlil qilinadi, va uning tuzilishi hamda alohida elementlari uchun algoritmik tavsiflar yaratilib, keyin ular asosida sxema quriladi. Algoritmik sintez usuli sxemaning aniq ishlashini ta'minlaydi va tizimlarning samarali va ishonchli ishlashiga yordam beradi.

Shu bilan birga, raqamli sxemalarning sintezini amalga oshirishda amaliy yondashuvlar ham muhim ahamiyatga ega. Zamonaviy texnologiyalar yordamida, sxemalar yanada samarali bo'lishi uchun arxitekturaviy qarorlar va texnologik jihatlar hisobga olinadi. Shuningdek, sxemaning turli qismlari va ular orasidagi aloqalar, tezlik va samaradorlikni oshirishga qaratilgan optimizatsiya yondashuvlaridan foydalangan holda amalga oshiriladi.

Zamonaviy texnologiyalar raqamli sxemalarning samaradorligini oshirishda muhim rol o'ynaydi. Raqamli sxemalarning samaradorligini oshirish, ularning ishlash tezligini, energiya samaradorligini, va arxitekturaviy soddalikni yaxshilashni o'z ichiga oladi. Bu maqsadga erishish uchun bir nechta zamonaviy texnologik yondashuvlar va usullar mavjud, ular raqamli sxemalarni yanada samarali va optimallashtirilgan holatda yaratish imkoniyatini taqdim etadi.

Birinchi yondashuv sifatida, parallel ishlash texnologiyalarini ko'rib chiqish mumkin. Raqamli sxemalarda parallel ishlash, bir nechta operatsiyalarni bir vaqtning o'zida bajarish imkoniyatini yaratadi. Bu, masalan, ko'plab ma'lumotlarni qayta ishlashda yoki murakkab matematik amallarni bajarishda juda samarali bo'lishi mumkin. Parallel arxitektura yordamida, sxemaning ishlash tezligi sezilarli darajada oshadi. Bugungi kunda ko'plab raqamli sxemalar, ayniqsa, hisoblash tizimlarida va superkompyuterlarda parallel ishlash texnologiyalariga asoslanadi.

Ikkinchi muhim yondashuv — zamonaviy semantik tarmoqlarni va sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarini qo'llashdir. Sun'iy intellekt va mashina o'rganish algoritmlari yordamida raqamli sxemalarni avtomatik ravishda optimallashtirish va soddalashtirish mumkin. Bu texnologiyalar sxemalarning samaradorligini oshirishga yordam beradi, chunki ular tezda ma'lumotlarni tahlil qilish va optimal qarorlar qabul qilish imkonini beradi. Shu bilan birga, sun'iy intellekt texnologiyalari yordamida sxemalarning ishlash jarayonida yuzaga keladigan xatoliklarni aniqlash va ularni tuzatish imkoniyati ham mavjud.

Bundan tashqari, yangi materiallar va nanoteknologiyalar yordamida raqamli sxemalarning fizik parametrlarini yaxshilash imkoniyati mavjud. Nanoteknologiya va yangi materiallar, masalan, yarimo'tkazgichlar va nanoelektronika yordamida raqamli sxemalarning energiya sarfini kamaytirish va ishlash tezligini oshirish mumkin. Bu yondashuvlar sxemalarning samaradorligini oshirishda juda muhim bo'lib, ayniqsa kichik o'lchamli qurilmalar va mobil texnologiyalar uchun juda foydalidir.

Zamonaviy texnologiyalarning qo'llanilishi raqamli sxemalarning ishlash jarayonida yuzaga keladigan cheklovlarni kamaytirish va samaradorlikni oshirishga yordam beradi. Shuningdek, bu texnologiyalar yordamida sxemalar yanada murakkab, ammo samarali va optimallashtirilgan bo'lishi mumkin. Raqamli sxemalarni yaratishda zamonaviy texnologiyalarni qo'llash, butun tizimning samaradorligini oshirish uchun muhim omil hisoblanadi.

Raqamli sxemalar tahlilining ilmiy va amaliy yondashuvlari, ularning ishlash samaradorligini va funktsional imkoniyatlarini yaxshilashda katta ahamiyatga ega. Bu yondashuvlar sxemalarni yaratishda, sintez qilishda va optimallashtirishda qo'llaniladi. Ilmiy yondashuvlar, odatda, sxemaning nazariy asoslarini va uning ishlash prinsiplari bilan bog'liq bo'ladi, amaliy yondashuvlar esa real tizimlar va muammolarni hal qilishga qaratilgan.

Ilmiy yondashuvlar raqamli sxemalar ishlab chiqishda matematik tahlil va statistik usullarga asoslanadi. Masalan, sxemalar polinomial funksiyalar yordamida tasvirlanadi va ular yordamida optimal sxema dizaynini yaratish mumkin. Shuningdek, sxemaning analitik tavsifi va uning ishlash jarayonini matematik modellar yordamida tahlil qilish mumkin. Bu ilmiy yondashuvlar sxemalarning samaradorligini oshirishda, xatoliklarni minimallashtirishda va tizimning ish faoliyatini yaxshilashda yordam beradi. Raqamli sxemalarning teorik asoslarini yaratishda, shuningdek, Boole algebra, Karnaugh kartalari, va boshqa matematik vositalar keng qo'llaniladi.

Amaliy yondashuvlar esa, asosan, real dunyo sharoitlari va mavjud texnologik imkoniyatlarga asoslanadi. Masalan, sxemalarni real vaqt tizimlarida yoki kichik va energiyani tejaydigan qurilmalarda ishlash uchun optimallashtirish kerak bo'lishi mumkin. Amaliy yondashuvlar ko'pincha tajriba asosida amalga oshiriladi va ularning natijalari real sharoitlarda sinovdan o'tkaziladi. Bu yondashuvda, sxemalar tezlik, energiya sarfi, va tizimning umumiy samaradorligini hisobga olgan holda optimallashtiriladi. Hozirgi kunda raqamli sxemalarni ishlab chiqishda yangi texnologiyalar va metodlar, masalan, FPGA (Field-Programmable Gate Arrays) va ASIC (Application-Specific Integrated Circuit) texnologiyalari qo'llanilmoqda. Bu texnologiyalar, sxemalarning mukammalligi va samaradorligini oshirishda, shuningdek, ularning foydalanuvchilarga tezkor xizmat ko'rsatish imkoniyatlarini kengaytirishda yordam beradi.

Ilmiy va amaliy yondashuvlar o'rtasida samarali integratsiya, raqamli sxemalarning yangi imkoniyatlarini yaratishga yordam beradi. Bu yondashuvlar birgalikda ishlash orqali, nafaqat sxemalarning ishlash samaradorligini oshiradi, balki ularni turli sohalarda, masalan, kompyuter tizimlari, telekommunikatsiya, avtomobil sanoati va boshqa sohalarda muvaffaqiyatli qo'llash imkoniyatlarini ham yaratadi.

Raqamli sxemalar sintezining metodlari tizimning ishlash samaradorligini oshirish va uning arxitekturasini optimallashtirish uchun zarur. Sintez qilish jarayoni sxemaning ishlashini shakllantirish va uning komponentlarini yagona tizimga integratsiya qilishni

o'z ichiga oladi. Bu jarayon davomida bir nechta metodlar qo'llaniladi, ular sxemalarni eng yaxshi va samarali tarzda tuzishga yordam beradi.

Birinchi metod, manual (qo'lda) sintez qilishdir. Bu metodda dizaynerlar sxemaning tarkibini qo'l bilan ishlab chiqadilar va uni yakuniy natijaga olib keladigan eng maqbul variantlarni tanlaydilar. Manual sintez jarayoni ko'proq murakkab sxemalar uchun qo'llaniladi, ammo bu usulda vaqt sarfi va xatoliklar ehtimoli katta bo'lishi mumkin. Manual sintez usulida, asosan, sxemaning har bir komponenti va uning o'zaro bog'lanishlarini batafsil tahlil qilish zarur.

Ikkinchi metod — avtomatik sintez qilish. Bu metodda, dasturiy ta'minot yordamida raqamli sxemalar yaratiladi. Avtomatik sintez texnologiyalari, masalan, algoritmik optimallashtirish va mashina o'rganish usullari yordamida, sxemaning eng yaxshi variantlarini topishga yordam beradi. Bunday yondashuv ko'pincha tezkor va samarali bo'ladi, chunki u insonning xatoliklarini kamaytiradi va tizimni avtomatik ravishda optimallashtiradi. Avtomatik sintez jarayonida, sxemaning barcha komponentlarini hisobga olib, turli xil algoritmlar yordamida uning samaradorligi maksimal darajaga yetkaziladi.

Bundan tashqari, zamonaviy sxemalarni sintez qilishda simulyatsiya va model yaratish metodlari ham qo'llaniladi. Simulyatsiya, sxemaning ishlash jarayonini kompyuter yordamida tahlil qilishni o'z ichiga oladi va sintezning samaradorligini oldindan baholash imkonini yaratadi. Bu metod sxemaning fizikalaviy ishlashini, uning tezligini va energiya sarfini baholashda qo'llaniladi. Model yaratish esa, sxemani yaratishda asos sifatida ishlatiladi va uning turli xususiyatlarini nazorat qilish imkoniyatini beradi.

Kelajakda raqamli sxemalar sintezi yanada samarali va optimallashtirilgan usullar yordamida amalga oshiriladi. Bugungi kunda, sun'iy intellekt va mashina o'rganish texnologiyalarini qo'llash raqamli sxemalar sintezini tezlashtirish va samaradorligini oshirishda keng qo'llanilmoqda. Mashina o'rganish algoritmlari yordamida, sxemalarning muammolarini avtomatik tarzda hal qilish, ularning ishlash jarayonini yaxshilash va energiya samaradorligini oshirish mumkin. Bundan tashqari, nanoteknologiyalar va yangi materiallar yordamida raqamli sxemalarning fizik parametrlarini yaxshilash va miniaturizatsiya jarayonlarini amalga oshirish ham kelajakdagi rivojlanish yo'llari sifatida ko'rilmogda.

Kelajakda raqamli sxemalarning sintez metodlari yanada soddalashadi, tezlashadi va samaradorligi oshadi. Bu esa texnologik sohalarning rivojlanishiga, raqamli tizimlar va qurilmalar samaradorligining ortishiga olib keladi.

## **XULOSA**

Raqamli sxemalar va ularning sintezi zamonaviy texnologiyalarni rivojlantirishda muhim o'rin tutadi. Ushbu maqolada raqamli sxemalarning asosiy turlari, ishlash prinsiplari va sintez qilish usullari tahlil qilindi. Raqamli sxemalarning samaradorligini oshirishda ilmiy va amaliy yondashuvlar o'rtasida integratsiya qilinishi zarurligi ta'kidlandi. Shuningdek, avtomatik sintez metodlari va zamonaviy texnologiyalar

yordamida sxemalarning optimallashtirilgan dizayni, tezligi va energiya samaradorligi yaxshilanishi mumkinligi ko'rsatildi.

Raqamli sxemalarni sintez qilishda ilmiy metodlar, matematik modellash va algoritmik optimallashtirishning ahamiyati katta. Avtomatik sintez va simulyatsiya kabi usullar sxemalarni yaratish jarayonini tezlashtirish va xatoliklarni kamaytirish imkonini beradi. Kelajakda sun'iy intellekt, mashina o'rganish va yangi materiallar yordamida raqamli sxemalar yanada samarali va energiya tejaydigan bo'lishi kutilmoqda.

Shu bilan birga, raqamli sxemalar texnologiyalarining rivojlanishi kompyuter tizimlari, telekommunikatsiya, avtomobil sanoati kabi turli sohalarda yanada kengroq qo'llanish imkoniyatlarini yaratadi va texnologik inqilobni davom ettiradi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Shvab, K. (1989). *Elektronika asoslari*. Moskva: Ilmiy nashr.
2. Vayl, P. (2005). *Raqamli sxemalar va ularning sintezi*. Sankt-Peterburg: Yevropa nashriyoti.
3. Gribanov, Y. (2011). *Raqamli texnologiyalar va ularning amaliy qo'llanilishi*. Moskva: Texnika nashriyoti.
4. Shatrov, A. (2010). *Raqamli sxemalarni tahlil qilish va sintez qilish*. Moskva: Yuridik nashr.
5. G'ulomov, S. (2018). *Raqamli elektronika: Asoslar va amaliyot*. Toshkent: O'zbekiston davlat nashriyoti.
6. Bo'taboyev, M. (2020). *Sun'iy intellekt va raqamli sxemalarning rivojlanishi*. Toshkent: Innovatsiya va texnologiyalar nashriyoti.
7. Mamadaliyev, I. M. (2015). *Axborot texnologiyalari va raqamli sxemalar*. Toshkent: O'zbekiston universiteti nashriyoti.

Bu ro'yxat sizning maqolangizdagi tahlil qilgan texnologiyalar va ilmiy tadqiqotlar asosida yaratildi.