

2-TOM, 3-SON

NI MULTISIM MUHITIDA MANTIQUIY ELEMENTLAR FUNKSIYALARI
ISHLASHINI O'RGANISH

Axmedjanova Gulbaxor Bakiyevna
Ochilboyev Umidjon Ilxom o'g'li
Do'schanov Bekzod Davronbek o'g'li

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti

Annotatsiya. Mantiq algebrasi matematikaning bir bo'lagi hisoblanib, axborot va kommunikatsiya texnologiyalarining apparatli hamda dasturiy vositalarini ishlab chiqishda, avtomatik qurilmalarni loyihalashtirishda muhim o'rin tutadi. Shuning uchun bu mavzular maktab informatika darsliklaridan boshlab, oliy o'quv yurti talabalariga ham o'qitiladi. Ushbu maqolada "EMAS", "VA" hamda "YOKI" mantiq algebrasining asosiy funksiyalarini ishlash mexanizmi va funksional imkoniyatlarini o'rganishda NI Multisim dasturiy muhitidan foydalanish yanada ko'proq samara berishi yoritilgan.

Kalit so'zlar: Mantiqiy elementlar, NI Multisim, mantiqiy funksiya, shifrador, deshifrador, rostlik jadvali, raqamli elektr on qurilmalar, blok sxema.

Abstract. Logical algebra is considered a part of mathematics and plays an important role in the development of hardware and software tools of information and communication technologies, and in the design of automatic devices. Therefore, these subjects are taught from school computer science textbooks to university students. In this article, the use of the NI Multisim software environment is more effective in studying the working mechanism and functional capabilities of the basic functions of NOT, AND, and OR logic algebra.

Keywords: Logic elements, NI Multisim, logic function, encoder, decoder, truth table, digital electronic devices, block diagram.

KIRISH

Mantiqiy element (ME) deb eng sodda mantiqiy operatsiyalarni bajaruvchi elektron qurilmaga aytiladi. Axborotni qayta ishlash, raqamli aloqa va avtomatik boshqaruv tizimlarining ishlash tamoyili bir necha bazaviy operatsiyalarning takrorlanishi yoki ularning kombinatsiyalariga asoslangan bo'ladi. Buni amalga oshirish uchun "VA", "EMAS", "YOKI" mantiqiy elementlari, shuningdek, triggerlardan foydalaniladi. **Trigger** - bu ma'lumotni eslab qolish, saqlash va o'qish imkonini beruvchi qurilma (har bir trigger 1 bit ma'lumotni saqlashi mumkin). Mantiqiy elementlar odatda kompyuterlarning



2-TOM, 3-SON

mantiqiy sxemalarini, diskret avtomatik boshqarish va boshqarish sxemalarini yaratish uchun ishlatiladi. Mantiqiy elementlarning barcha turlari, ularning jismoniy tabiatidan qat'iy nazar, kirish va chiqish signallarining diskret qiymatlari bilan ajralib turadi. Element sxemasining qurilmasiga, uning elektr parametrlariga qarab, kirish va chiqishning mantiqiy darajalari (yuqori va past kuchlanish darajalari) yuqori va past (haqiqiy va yolg'on) holatlar uchun bir xil qiymatlarga ega. Har bir mantiqiy element o'zining mantiqiy funksiyasini ifodalovchi o'ziga xos belgiga ega, ammo unda qaysi elektron sxema amalga oshirilganligini ko'rsatmaydi. Bu murakkab sxemalarni yozib olish va tushunishni osonlashtiradi.

TADQIQOT MATERIALLARI VA METODOLOGIYASI

Mantiqiy elementning asosiy xarakteristkasi uning uzatish xarakteristkasi hisoblanadi. Chiqish kuchlanishining kirishlardan biridagi kuchlanishga bog'liqligiga uzatish xarakteristkasi deyiladi. Bunda qolgan kirishlardagi kuchlanish o'zgarmas bo'lishi kerak. Mantiqiy elementning turiga qarab, uzatish xarakteristkasining ko'rinishi ham turlicha bo'ladi. MELar invertorlovchi va invertorlamaydigan MELarga bo'linadi. Invertorlanmaydigan MENing chiqishida kirish signaliga mos (to'g'ri) signal olinadi. Masalan: «VA», «YOKI» MELari invertorlamaydigan MELar hisoblanadi.

Umumiy holda, mantiqiy ifodalar har biri 0 yoki 1 qiymat oluvchi $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ mantiqiy o'zgaruvchilar (argumentlar)ning funksiyasi hisoblanadi. Agar mantiqiy o'zgaruvchilar soni n bo'lsa, u holda, 0 va 1 lar yordamida 2^n ta kombinatsiya hosil qilish mumkin. Masalan, $n=1$ bo'lsa: $x=0$ va $x=1$; $n=2$ bo'lsa: $x_1x_2=00,01,10,11$ bo'ladi. Har bir o'zgaruvchilar majmui uchun y 0 yoki 1 qiymat olishi mumkin.

Raqamli (mantiqiy) elektron qurilmalar belgilariga ko'ra sinflanishlari mumkin. Ishlash prinsipiga ko'ra barcha mantiqiy elementlar ikki sinfga bo'linadilar: kombinatsion va ketma-ketli.

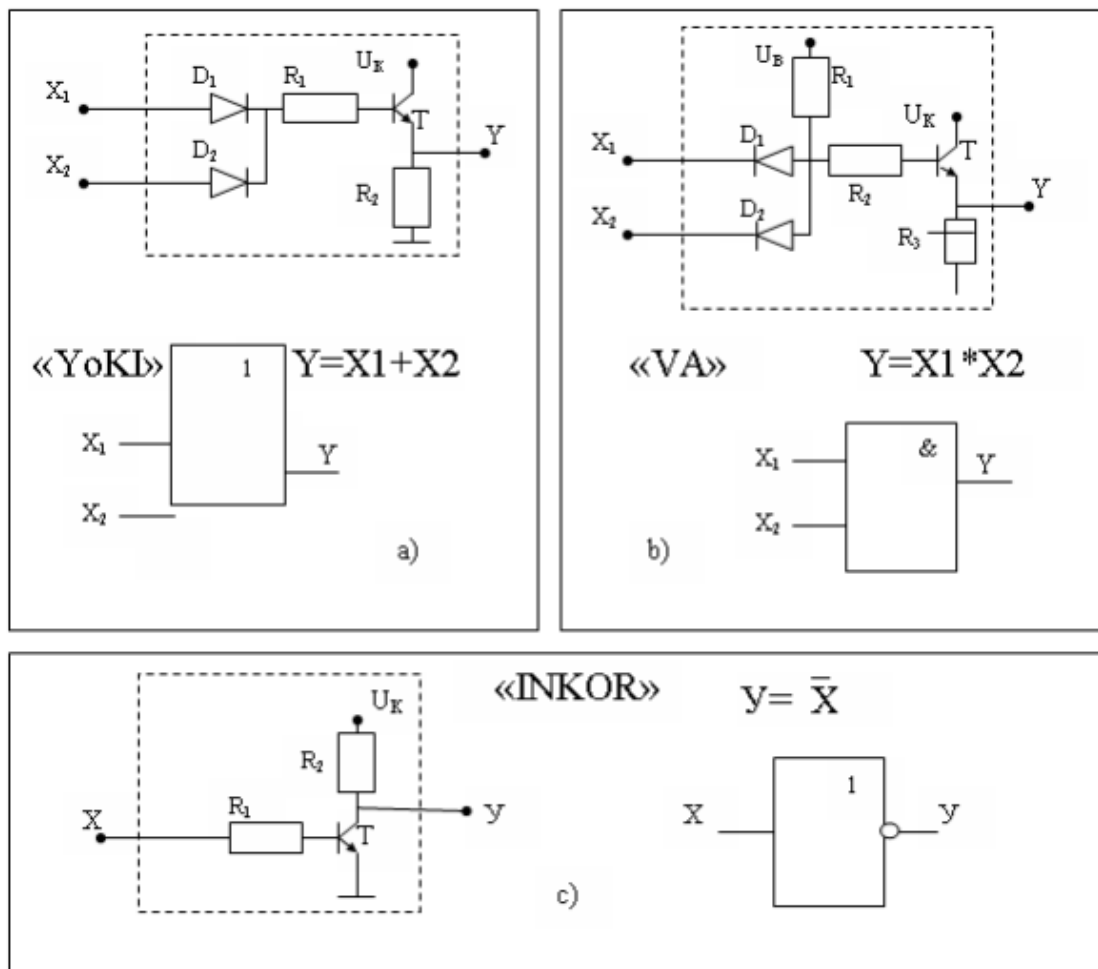
Kombinatsion qurilmalar yoki avtomatlar deb, chiqish signallari kirish o'zgaruvchilari kombinatsiyasi bilan belgilanadigan, ikkita vaqt momentiga ega bo'lgan, xotirasiz mantiqiy qurilmalarga aytiladi. Kombinatsion qurilmalar yoki HAM-EMAS, YOKI-EMAS va boshqa alohida elementlar yordamida, yoki o'rta ISlar, yoki katta va o'ta katta IS tarkibiga kiruvchi ISlar ko'rinishda tayyorlanadi. Mazkur va keyingi boblarda faqat kombinatsion MELarni ko'rib chiqamiz.

Ketma-ketli qurilmalar yoki avtomatlar deb, chiqish signallari kirish o'zgaruvchilari kombinatsiyasi bilan belgilanadigan, hozirgi va oldingi vaqt momentlari uchun, ya'ni kirish o'zgaruvchilarining kelish tartibi bilan belgilanadigan, **xotirali** mantiqiy qurilmalarga aytiladi. Ketma-ketli qurilmalarga triggerlar, registrlar, schetchiklar misol bo'la oladi.



2-TOM, 3-SON

Quyida mantiq algebrasining asosiy funksiyalarini elektronika va dasturlashni birlashtirgan holda qanday amalga oshirishni ko'rib chiqamiz. Elementlarning o'zi oddiy elektr



sxemalardan tuziladi. Bunda sxemaning kirish qismiga kelgan signallarga argument deyilsa, chiqishdagi signallar esa argumentning funksiyasi bo'ladi. Sxemaning ma'lum qismida signalning mavjud bo'lishi bir (1)ni, mavjud emasligi esa nol (0)ni ifodalaydi.

1-rasm. Mantiqiy elementlar: a) «YOKI» elementi; b) «VA» elementi; c) «INKOR» elementi.

TADQIQOT NATIJALARI

“VA” - bu kirish ma'lumotlari bo'yicha birlashma yoki mantiqiy ko'paytirish operatsiyasini bajaradigan mantiqiy element. Ushbu element 2 dan 8 gacha bo'lishi mumkin (ishlab chiqarishda eng keng tarqalgan elementlar "va" 2, 3, 4 va 8 kirish bilan) kirish va bitta chiqish.

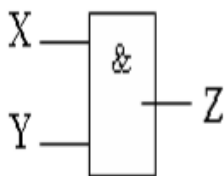


2-TOM, 3-SON

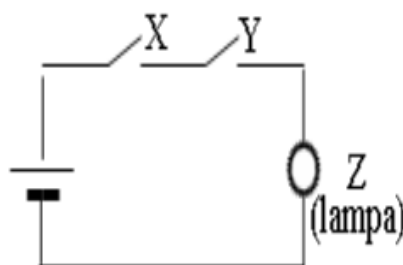
X va Y kirishlarga bir vaqtda “1” signali berilsa (ya'ni ulagichlar bir vaqtda ulansa), Z chiqishda “1” signali hosil bo'ladi (ya'ni lampa yorishadi). Kirishlardan birortasiga yoki bir vaqtda ikkalasiga «0» signali berilsa (ya'ni ulagichlardan biri yoki bir vaqtda ikkalasi ulanmagan holda bo'lsa), chiqishda «0» signali hosil bo'ladi (ya'ni lampa o'chgan holda bo'ladi).

2-rasm. “VA” mantiqiy elementi rostlik jadvali, mantiqiy funksiyasi va sxematik

Sxematik belgilanishi



Ishlash prinsipi



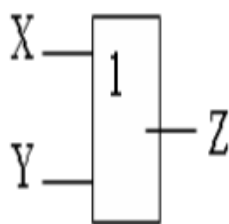
Mantiqiy ko'paytirish

X	Y	Z
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

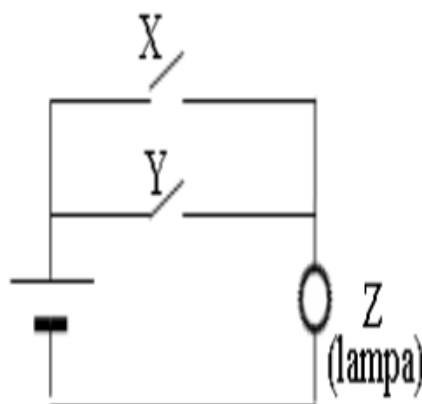
belgilanishi.

X va Y kirishlarga bir vaqtda “0” signali berilsa (ya'ni ulagichlar bir vaqtda

Sxematik belgilanishi



Ishlash prinsipi



Mantiqiy qo'shish

X	Y	Z
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

ulanmagan holda bo'lsa), Z chiqishda “0” signali hosil bo'ladi (ya'ni lampa o'chgan holda bo'ladi). Kirishlardan birortasiga yoki bir vaqtda ikkalasiga «1» signali berilsa (ya'ni ulagichlardan biri yoki bir vaqtda ikkalasi ulansa), chiqishda «1» signali hosil bo'ladi (ya'ni lampa yorishadi).



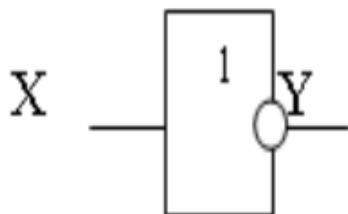
2-TOM, 3-SON

3-rasm. “YOKI” mantiqiy elementi rostlik jadvali, mantiqiy funksiyasi va sxematik belgilanishi.

“EMAS” mantiqiy elementida faqat bitta (X) kiruvchi va bitta (Y emas) chiquvchi signal mavjud. Bu “teskari zanjir” deb ham ataladi. “EMAS” mantiqiy amalida kiruvchi signalning qiymati qarama-qarshisiga o‘zgaradi, masalan, kiruvchi signal “1” kirish signali bilan ta’minlansa, chiquvchi signal orqali “0” signali hosil bo‘ladi va aksincha.

4-rasm. “EMAS” mantiqiy elementi rostlik jadvali, mantiqiy funksiyasi va sxematik

Sxematik belgilanishi



Mantiqiy inkor

X	Y
0	1
1	0

belgilanishi.

MUHOKAMA

Mantiqiy elementlar mavzusi faqatgina Elektronika, Radioelektronika va Sxematexnika fanlaridagina emas balki Axborot texnologiyalarini o‘qitishda ham juda ahamiyatli sanaladi.

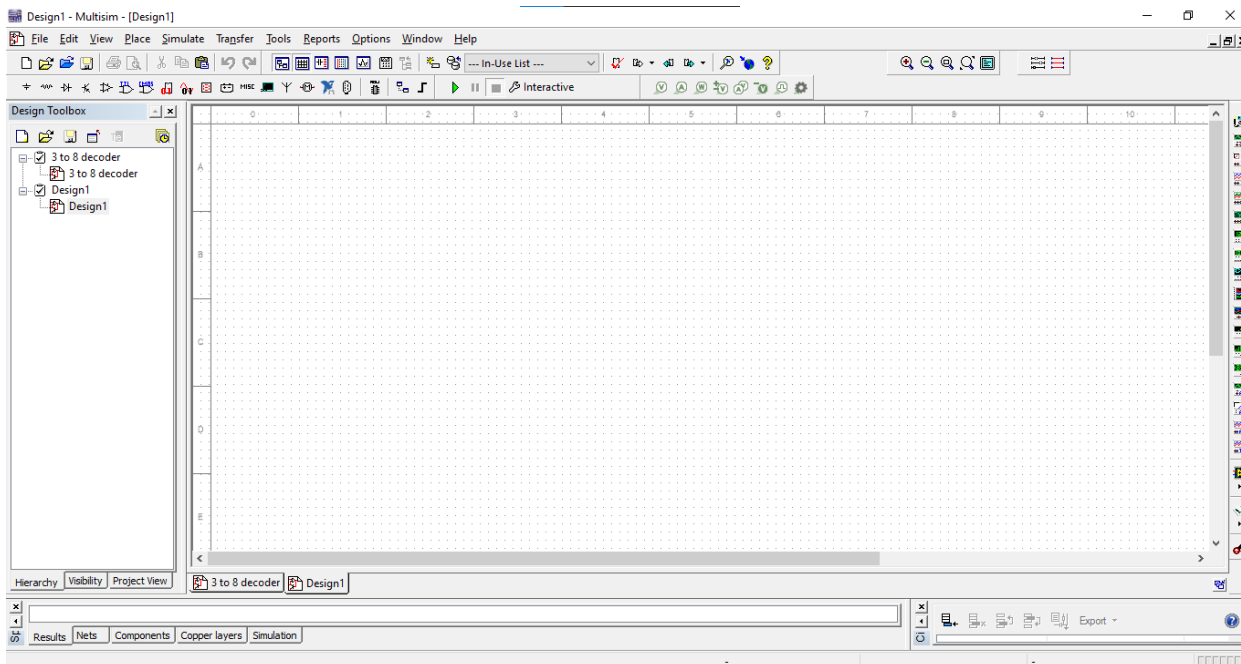
NI Multisim – bu elektron emulyator bo‘lib, u yordamida siz eng qisqa vaqt ichida elektron asboblarning sxemalarini yaratishingiz va ishlash tamoyillarini o‘rganishingiz mumkin bo‘ladi.

Ikkilik kodi – bu ikkilik o‘zgaruvchi qiymatlarining ketma-ketligi. Ikkilik kodini tuzishda atigi ikkita simvol qo‘llanilishiga qaramay ixtiyoriy sonning turlicha kodlarini tuzish mumkin.

O‘nlik, sakkizlik yoki o‘n oltitalik sanoq tizimidagi raqamlarni ikkilik yoki ikkilik-o‘nlik kodga o‘zgartiruvchi kombinatsion mantiqiy qurilma – **shifrator** yoki **koder** deb ataladi.



2-TOM, 3-SON



5-rasm. Ni Multisim muhiti asosiy ish oynasi ko'rinishi.

Ikkilik sanoq tizimidagi raqamlarni o'nlik sanoq tizimidagi kodga o'zgartiruvchi kombinatsion mantiqiy qurilma - **deshifrador** yoki **dekoder** deb ataladi. Bunday o'zgartirishlar, masalan, elektron soatlarda, EHM va shu kabilar dasturidagi ma'lumotlarni qayta shiflashda qo'llaniladi. Deshifrador shifratonga teskari bo'lgan amalni bajaradi. Agar deshifradorning n adres kirishlari uning m chiqishlari soni bilan $m=2^n$ munosabat bilan bog'langan bo'lsa, bunday deshifrador **to'liq** deb ataladi. Agar $m < 2^n$ bo'lsa, deshifrador **to'liq emas** deb ataladi.



6-rasm. Deshifrador

1-jadval

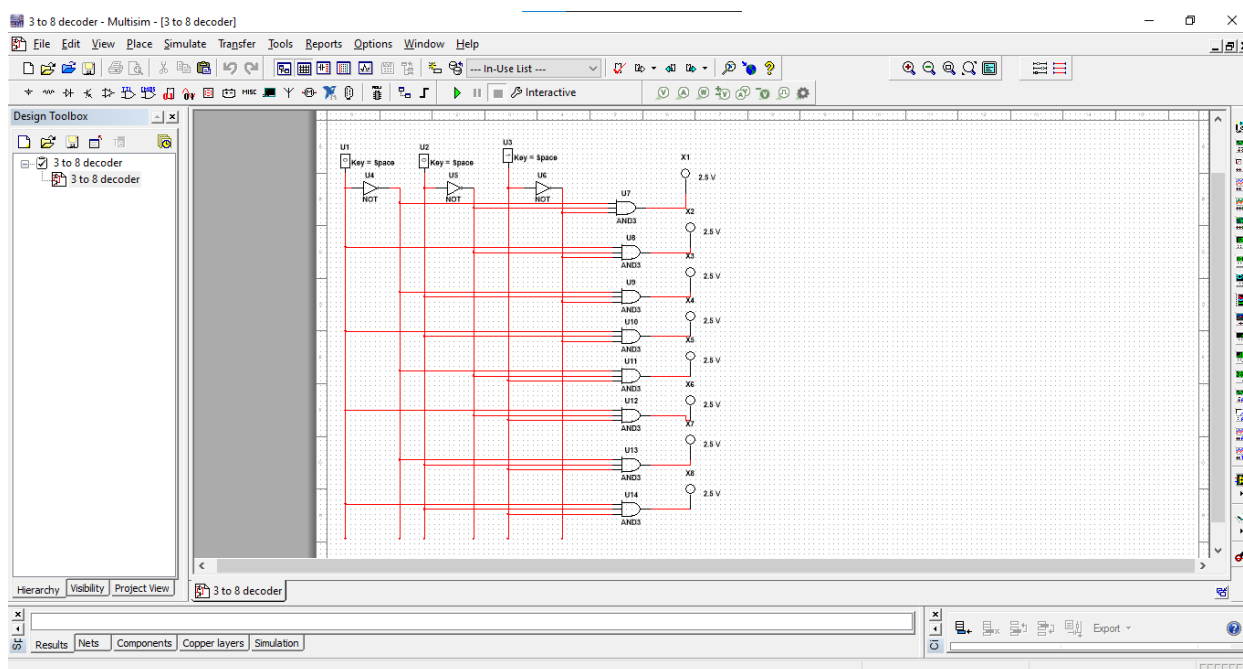
“3 dan 8 ga” Deshifrador haqiqiylik jadvali



2-TOM, 3-SON

i	x_0	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	Q_3	Q_2	Q_1
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
6	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

Ni multisim muhitida 3 x 8 deshifratoning sxemasini yig'ish uchun dastlab biz kerakli mantiqiy elementlar hamda komponentlarni tanlab olamiz. Bizga kerak bo'ladigan komponentlar: NOT, AND3, Probe, Interactive digital constant va ulovchi simlar kerak bo'ladi.



7-rasm. NI Multisimda yig'ilgan 3x8 Deshifrator sxemasi.



2-TOM, 3-SON

Xulosa

NI Multisim dasturiy muhiti elektronika va sxemalarga qiziquvchilar va mustaqil izlanuvchilarga juda qulay hisoblanadi. Mantiqiy elementlar mavzusi faqatgina Elektronika, Radioelektronika va Sxematexnika fanlaridagina emas balki Axborot texnologiyalarini o'qitishda ham juda ahamiyatli sanaladi. Men mana shunday sabablardan kelib chiqib ushbu mavzuni hozirgi kunda jadal rivojlanib, turmush tarzimizga singib borayotgan Elektrotexnikada keng qo'llaniladigan Deshifrotorlar orqali tushuntirish yanada qiziqarli hamda samarali deb o'ylayman.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. A.R. Azizov, S.T. Boltayev. Darslik 5311000 – “Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (temir yo'l transportida)” bakalavriat ta'lim yo'nalishi uchun. Toshkent. ToshDTU. 2021. – 163b.
2. X.K. Aripov, A.M. Abdullayev, N.B. Alimova, X.X. Bustanov, Sh.T. Toshmatov. Raqamli mantiqiy qurilmalarni loyihalashtirish. Darslik. –T.: «Aloqachi », 2017, 396 bet.
3. Б.Х. Каримов, Ю.А.Ганин, Ф.Х.Рустамов. Radioelektronika asoslari. Ўқитувчи.1993. 138 б.
4. Fundamentals of Digital Logic with Verilog Design Third edition Stephen Brown and Zvonlo Vranesic 2014, p.864.
5. Digital Electronics: Principles, Devices and Applications Anil K.Maini. John Wiley&Sons Ltd, 2007.
6. <https://www.ni.com>

