

PIRS VA SHEFFER MANTIQIY ELEMENTLARI MAJMUINI TAHLIL QILISH.

Abdulatibov Maxammattemur Sirojiddin o'g'li

Andijon davlat universiteti Kompyuter injiniringi kafedراسi o'qituvchisi.

Annotatsiya: Ushbu maqolada pirs va shiffer elementlari asosidagi mantiqiy elementlar, raqamli mantiqiy qurilmalarni loyihalashni istiqbolli yo'nalishlari bo'yicha boshlang'ich tushunchalar va ularning amaliy tatbiqlaridan tashkil topgan.

Abstract: In this article, the basic concepts and their practical applications of the logic elements based on Pierce and Schiffer elements, promising directions of designing digital logic devices are presented.

Аннотация: В статье представлены основные концепции и их практическое применение логических элементов на основе элементов Пирса и Шиффера, перспективные направления проектирования цифровых логических устройств.

Kalit so'zlar: kombinatsion qurilmalar, raqamli elektron qurilmalar, mantiqiy inkor, mantiqiy qo'shish, mantiqiy ko'paytirish, pirs, sheffer, HAM-EMAS, VA-EMAS, YOKI-EMAS,

Zamonaviy axborot va kommunikatsiya texnologiyalari raqamli mantiqiy qurilmalarni loyihalashtirishni keng qo'llanishini talab qiladi. Raqamli mantiqiy qurilmalarni loyihalashtirish fani dasturi axborot va kommunikatsiya texnologiyalariga uchun zarur bo'lgan raqamli mantiqiy qurilmalarni loyihalashtirishni: mantiqiy elementlar, kombinatsion turdagi funktsional qurilmalar, ketma-ket turdagi funktsional qurilmalar, xotira qurilmalar, raqamli mantiqiy qurilmalarni loyihalashni istiqbolli yo'nalishlari bo'yicha boshlang'ich tushunchalar va ularning amaliy tatbiqlaridan tashkil topgan.

Birinchi integral mikroshemalar (IMS) 1958 yilda yaratildi. IMSlarning hajmi ixcham, og'irligi kam, energiya sarfi kichik, ishonchliligi yuqori bo'lib, hozirgi kunda uch konstruktiv texnologik variantlarda yaratilmoqda: qalin va yupqa pardali, yarimo'tkazgichli va gibrid.

1965 yildan buyon mikroelektronikaning rivoji G. Mur qonuniga muvofiq bormoqda, ya'ni har ikki yilda zamonaviy IMSlardagi elementlar soni ikkimarta ortmoqda. Hozirgi kunda elementlar soni $10^6 \div 10^9$ ta bo'lgan o'ta yuqori (O'YUIS) va giga yuqori (GYUIS) IMSlar ishlab chiqarilmoqda.

Raqamli (mantiqiy) elektron qurilmalar turli belgilariga ko'ra sinflanishlari mumkin. Ishlash printsipligiga ko'ra barcha mantiqiy elementlar (ME) 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 HAM-EMAS, VA-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.

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.

Ikkilik axborotni ifodalash usuliga ko'ra qurilmalar potentsial va impuls raqamli qurilmalarga bo'linadi. Potentsial raqamli qurilmalarda mantiqiy 0 va mantiqiy 1 qiymatlariga elektr potentsiallarning umuman bir – biridan farqlanuvchi: yuqori va past sathlari belgilanadi. Impuls raqamli qurilmalarda mantiqiy signal qiymatlariga (0 yoki 1) impuls sxemasi chiqishida ma'lum davomiylik va amplitudaga ega bo'lgan impulsning mavjudligi, ikkinchi holatiga esa – impulsning yo'qligi to'g'ri keladi.

Raqamli texnikada ikkita holatga ega bo'lgan, nol va bir yoki «rost» va «yolg'on» so'zlari bilan ifodalanadigan sxemalar qo'llaniladi. Biror sonlarni qayta ishlash yoki eslab qolish talab qilinsa, ular bir va nollarning ma'lum kombinatsiyasi ko'rinishida ifodalanadi. U holda raqamli qurilmalar ishini ta'riflash uchun maxsus matematik apparat lozim bo'ladi. Bunday matematik apparat Bul algebrasi yoki Bul mantiqi deb ataladi. U mashhur matematik Irland olimi D. Bul ishlab chiqqan.

Mantiq algebrasi «rost» va «yolg'on» – ko'rinishdagi ikkita mantiq bilan ishlaydi. Bu shart «uchinchisi bo'lishi mumkin emas» qonuni deb ataladi. Ushbu tushunchalarni ikkilik sanoq tizimidagi raqamlar bilan bog'lash uchun «rost» ifodani 1 (mantiqiy bir) belgisi bilan, «yolg'on» ifodani 0 (mantiqiy nol) belgisi bilan belgilab olamiz. Ular Bul algebrasi konstantalari deb ataladi.

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 funktsiyasi hisoblanadi. Agar mantiqiy o'zgaruvchilar soni n bo'lsa, u holda 0 va 1lar 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 u 0 yoki 1 qiymat olishi mumkin.

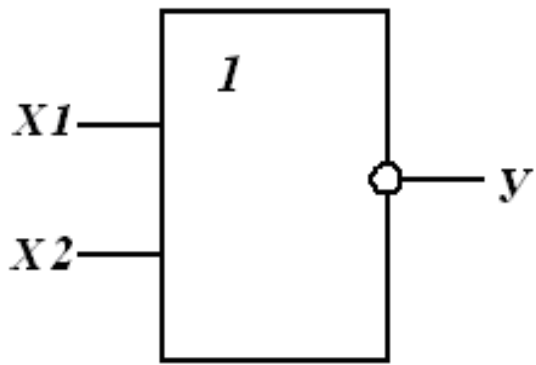
n o'zgaruvchining ruxsat etilgan barcha mantiqiy funktsiyalarini uchta asosiy amal yordamida hosil qilish mumkin:

- Mantiqiy inkor (inversiya, EMAS amali), mos o'zgaruvchi ustiga «-»belgi qo'yish bilan amalga oshiriladi;
- Mantiqiy qo'shish (diz'yunktsiya, YOKI amali), «+» belgi qo'yish bilanamalga oshiriladi;
- Mantiqiy ko'paytirish(kon'yunktsiya, HAM amali), «>» belgi qo'yishbilan amalga oshiriladi.

Ifodalar ekvivalentligini ifodalash uchun «=>» belgisi qo'yiladi.

Mantiqiy funktsiyalar va amallar turli ifodalanish shakllariga ega bo'lishlari mumkin: algebraik, jadval, so'z bilan va shartli grafik (sxemalarda). Mantiqiy funktsiyalarni berish uchun mumkin bo'lgan argumentlar majmuidan talab qilinayotgan mantiqiy funktsiya qiymatini berish yetarli. Funktsiya qiymatlarini ifodalovchi jadval haqiqiylik jadvali deb ataladi.

YOKI-EMAS amalini bajaruvchi mantiqiy element (Pirs elementi).



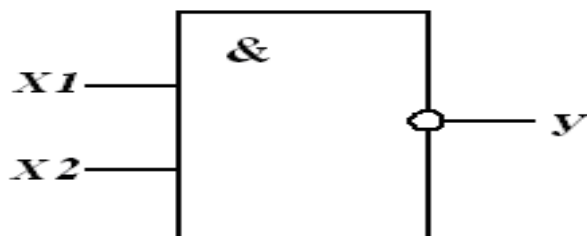
(1)

x_1	x_2	
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

(2)

Inkor etuvchi YOKI elementi o'zining chiqishida invers amalini ham bajarishi mumkin va bunday ME Inkor etuvchi YOKI –EMAS ME deyiladi. Uning ishlash mantiqi quyidagicha, uning chiqishida yuqori sath, ya'ni "1" hosil bo'ladi, qachonki uning hamma kirishlariga bir vaqtning o'zida mantiqiy "0" yoki "1" kelsa.

XAM-EMAS amalini bajaruvchi mantiqiy element.(Sheffer elementi).



(3)

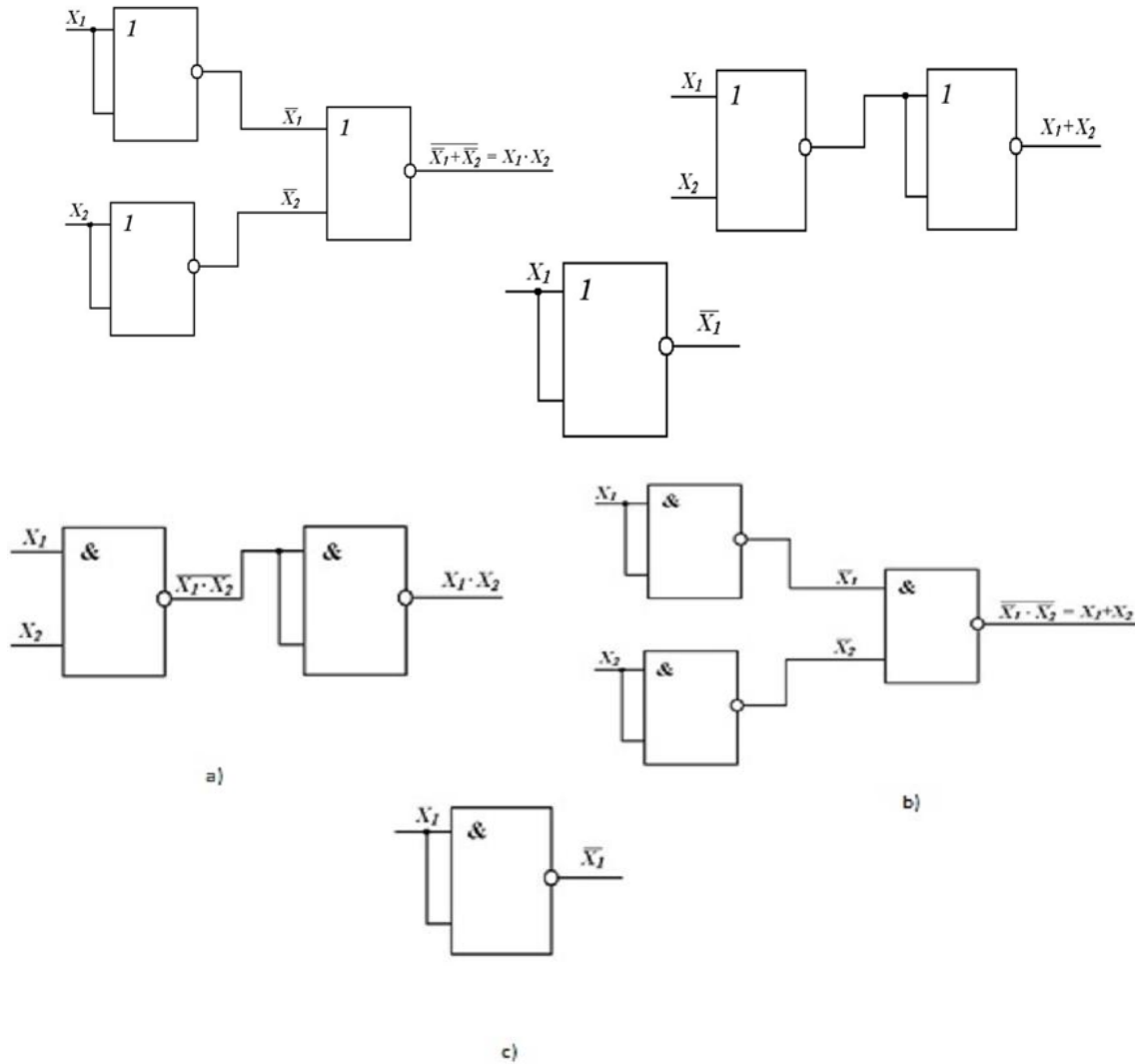
x_1	x_2	
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(4)

- YOKI-EMAS (EMAS-YOKI) amalini bajaruvchi Pirs mantiqiy elementlari majmui;

- HAM-EMAS amalini bajaruvchi Sheffer mantiqiy elementlari majmui. (5)

YOKI-EMAS elementi asosida HAM (a), YOKI (b) va EMAS (v) mantiqiy amallarini shakllanishi.



(6)

VA-EMAS elementi asosida VA (a), YOKI (b) va EMAS (c) mantiqiy amallarini shakllanishi.

Amalda elementlar va boshqalar nomenklaturasini qisqartirish maqsadida HAM-EMAS yoki YOKI-EMAS amallarni bajaruvchi element bazasidan foydalaniladi. Lekin, faqat minimal bazis elementlaridan foydalangan holda raqamli tizimni shakllantirish qurilmaning murakkablashib ketishiga olib keladi.

U holda tizim parametrlarini yaxshilash maqsadida, HAM-EMAS yoki YOKI-EMAS minimal bazis elementlaridan tashqari, HAM-YOKI-EMAS, HAM, YOKI, istisnoli YOKI va boshqa amallarni bajaruvchi sxemalar ham qo'llaniladi.

Minimal element bazisi mantiqiy elementlarning funktsional to'liq tizimi hisoblanadi. Ya'ni, minimal bazis mantiqiy elementlari majmui ixtiyoriy murakkablikdagi mantiqiy sxemani shakllantirishga imkon beradi.

Misol tariqasida, YOKI-EMAS elementi yordamida (5) va faqat HAM-EMAS elementlari yordamida (6) HAM, YOKI va EMAS amallari qanday bajarilishini ko'rib chiqamiz.

Murakkab mantiqiy qurilmalar sintezini boshlashdan avval, quyidagi amallar ketma-ketligini bajarish zarur:

- mazkur tugun (blok) bajarishi kerak bo'lgan berilgan murakkab mantiqiy funktsiyani minimallashtirish;
- element baza tanlash;
- minimallashtirilgan mantiqiy funktsiyani tanlangan bazaga ko'ra o'zgartirish;
- elektr sxemani sintezlash.

O'zgaruvchi kattaliklar orasidagi $u=f(x)$ bog'liqlik yoki funktsiya turli shaklda ifodalanishi mumkin.

Raqamli qurilmalarning ishlash algoritmi matematik mantiq yordamida ifodalanadi. Shu sababli qurilmalar mantiqiy qurilmalar sinfiga ta'liqli. Mantiqiy qurilmalarda chiqishdagi o'zgaruvchilar (funktsiya) u_i ning kirishdagi o'zgaruvchilar majmuasi $x_{n-1} \dots x_2 x_1$ orqali, mantiq algebrasi yordamida ifodalanishi mantiq algebrasi funktsiyasi (MAF) deb ataladi. Raqamli qurilmalarda qayta ulanuvchi elementlar ("ochiq" xolatidan "berk" holatiga o'tuvchi va aksincha) qo'llanilgani sababli mantiq algebra funktsiyasini yana qayta ulanuvchi funktsiya deb ham atashadi.

ADABIYOTLAR:

1. Nazirov Sh.A., Divald G. Dasturlash asoslari. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari sohasidagi kasb-hunar kollejarining "Axborot-kommunikatsiya tizimlari mutaxassisligi talabalari uchun o'quv qo'llanma Toshkent - 2007 y.

2. Abdulatibov.M.S «ФАН, ТАЪЛИМ ВА ТЕХНИКАНИ ИННОВАЦИОН РИВОЖЛАНТИРИШ МАСАЛАЛАРИ» xalqaro ilmiy-amaliy anjuman to'plami 128- bet. Andijon davlat universiteti 12-aprel 2022-yil. Andijon.