

5–6-DARSLAR. MANTIQUIY SXEMALAR

Mantiq algebrasi matematikaning bir bo'limi hisoblanib, avtomatik qurilmalarni loyihalashtirishda, axborot va kommunikatsiya texnologiyalarining apparatli va dasturiy vositalarini ishlab chiqishda muhim o'rin tutadi. Ma'lumki, har qanday axborot diskret ko'rinishda, ya'ni alohida qiymatlarning fiksirlangan (belgilangan) to'plami ko'rinishida taqdim etilishi mumkin.

Diskret qayta ishlovchi qurilma ikkilik signallarni qayta ishlaganidan keyin biror mantiqiy amalning qiymatini chiqarsa, u **mantiqiy element** deb ataladi. Bunday qiymatlar (signallar)ni qayta ishlovchi qurilmalarga esa **diskret qurilmalar** deyiladi.

Mantiqiy elementlar kompyuterning tarkibiy qismi bo'lib, ikkilik o'zgaruvchilar ustida muayyan mantiqiy amallarni bajarish uchun mo'ljallangan elementlar hisoblanadi.

Zamonaviy raqamli texnologiyalarning barcha hisoblash qurilmalari (kompyuter, mobil qurilmalar) mantiqiy elementlarga asoslangan. Kompyuterning har qanday mantiqiy amali asosiy mantiqiy elementlar yordamida bajariladi. Har bir mantiqiy element bir yoki bir necha mantiqiy amalning bajarilishini ta'minlaydi.

Quyida eng sodda va keng tarqalgan mantiqiy elementlar bilan tanishamiz.

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.

"VA(&)" va "YOKI" mantiqiy funksiyalarining bajarilishi uchun kiruvchi signallar soni kamida ikkita bo'lishi zarur. Ayrim hollarda esa kiruvchi signallar soni ikkitadan ko'p bo'lishi ham mumkin.

Kompyuterning bazaviy mantiqiy elementlari, asosan, uchta mantiqiy amalni bajaradi:

- 1) **konyunktor** ("VA" mantiqiy elementi) mantiqiy ko'payishni amalga oshiradi;
- 2) **dizyunktor** ("YOKI" mantiqiy elementi) mantiqiy qo'shishni amalga oshiradi;
- 3) **invertor** ("EMAS" mantiqiy elementi) rad etishni amalga oshiradi.

Quyidagi jadvalda ikkita kiruvchi A va B elementlar uchun "VA" mantiqiy elementining rostlik jadvali ko'rsatilgan. Ko'rinib turibdiki, ikkala kiruvchi element bir vaqtning o'zida "1" kirish signali bilan ta'minlangandagina chiquvchi signal orqali "1" signali hosil bo'ladi. Boshqa uchta holatda chiqish signali nolga teng bo'ladi.

Konyunktor – mos tushish sxemasida kamida ikkita (A, B) kiruvchi va bitta (A&B) chiquvchi signal mavjud. Raqamli sxemalarda "VA" mantiqiy elementi 1-rasmda ko'rsatilgandek belgilanadi.

Xorij sxemalarida "VA" elementining belgisi boshqacha ko'rinishga ega (2-rasmga qarang). Uni qisqacha **AND** elementi deb atashadi.

Eslab qoling!

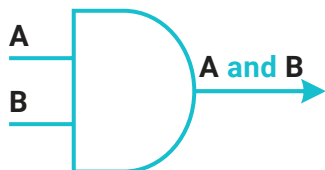
- **Mantiqiy o'zgaruvchi** deb, faqat ikkita: 0 va 1 qiymatni qabul qiluvchi kattalikka aytiladi.
- **Mantiqiy funksiya** deb, argumentlari faqat 0 va 1 qiymatni qabul qiluvchi funksiyaga aytiladi.

Dizyunktor – yig'uvchi sxemada ham kamida ikkita (A, B) kiruvchi va bitta (A **yoki** B) chiquvchi signal mavjud.

Ikkita (A, B) kiruvchi signal uchun “YOKI” mantiqiy elementi biroz boshqacha ishlaydi.



1-rasm. "VA" mantiqiy elementi



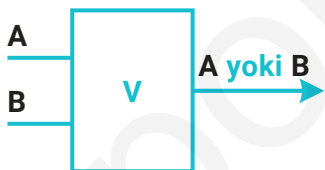
2-rasm. "AND" elementi

Kiruvchi A	Kiruvchi B	Chiquvchi (A&B)
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

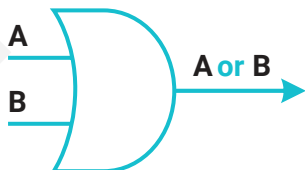
Yig'uvchi sxemada ikkita kiruvchi signalning ixtiyoriy bittasi “1” kirish signali bilan ta’minlansagina, chiquvchi signal orqali “1” signali hosil bo’ladi. Boshqa holatda chiqish signali nol (0)ga teng bo’ladi.

Raqamli sxemalarda “YOKI” mantiqiy elementi 3-rasmda ko’rsatilgandek belgilanadi.

Xorij sxemalarida “YOKI” elementining belgisi 4-rasmdagi kabi ko’rinishga ega. Uni qisqacha “OR” elementi deb atashadi.



3-rasm. "YOKI" mantiqiy elementi



4-rasm. "OR" elementi

Kiruvchi A	Kiruvchi B	Chiquvchi (A yoki B)
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

Invertor sxemasida faqat bitta (A) kiruvchi va bitta (A emas) chiquvchi signal mavjud. Invertor sxemasi “teskari zanjir” deb ham ataladi.

Invertor sxemasida 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.

Kiruvchi A	Chiquvchi (A emas)
0	1
1	0

Raqamli sxemalarda “EMAS” mantiqiy elementi 5-rasmda ko’rsatilgandek belgilanadi.

Xorij sxemalarida “EMAS” elementining belgisi 6-rasmdagi kabi ko’rinishga ega. Uni qisqacha “NOT” deb atashadi.



5-rasm. "EMAS" mantiqiy elementi



6-rasm. "NOT" elementi

Mantiqiy elementlardan arifmetik amallarni bajarish va axborotlarni saqlash uchun mo'ljallangan murakkab raqamli sxemalar yaratiladi. Bir necha mantiqiy element va ularning turli birikmasi yordamida berilgan funksiyalarni bajarishga qodir sxemalarni tuzish mumkin.

Eslab qoling!

Mantiqiy sxema – kompyuter qurilmalarining ishlashini tavsiflovchi har qanday mantiqiy funksiyani bajaradigan elektron qurilma.

1-misol. $A \& B \vee \neg (B \vee A)$ mantiqiy ifodaga mos sxemani chizing va kirish signallar qiymatlari $A=1$ va $B=0$ holat uchun chiquvchi signal qiymatini hisoblang.

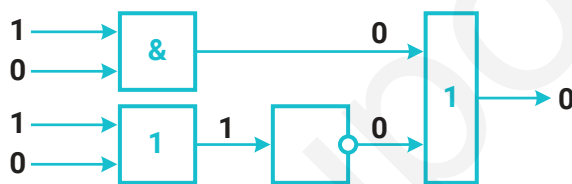


Yechish:

- 1) Ifodada ikkita o'zgaruvchi mavjud: A va B.
- 2) Ifodada to'rtta mantiqiy amal bor: konyunksiya, ikkita dizyunksiya va 1 ta inkor. Amallarning bajarilish tartibi quyidagicha:

$$\begin{array}{cccc} 3 & 4 & 2 & 1 \\ A \& B \vee \neg (B \vee A) \end{array}$$

- 3) Sxema mantiqiy amallarni bajarish tartibiga muvofiq chapdan o'ngga qarab chiziladi (7-rasm).



7-rasm. Mantiqiy sxemani chizish

- 4) Chiquvchi signal qiymatini hisoblash: $1 \& 0 \vee \neg (0 \vee 1) = 0$. Mantiqiy sxemaning to'g'riligini <https://www.semestr.online> web-sahifasi yordamida tekshirish mumkin. Avval video ko'rsatmalarni ko'rib chiqing.

Mantiqiy sxemani chizishning ketma-ketligi:

- 1) mantiqiy o'zgaruvchilar sonini aniqlash;
- 2) asosiy mantiqiy amallar soni va ularni bajarish ketma-ketligini aniqlash;
- 3) har bir mantiqiy amal uchun tegishli mantiqiy elementni ko'rsatish;
- 4) mantiqiy amallarning bajarilish tartibida mantiqiy elementlarni o'zaro bir-biri bilan ulash.



1. Mantiqiy element nima?
2. Asosiy mantiqiy elementlar nomini ayting, ularni sxemalarda tasvirlang.
3. Konyunktor elementi qanday vazifani bajaradi?
4. Dizyunktor elementi qanday vazifani bajaradi?
5. Invertor elementi qanday vazifani bajaradi?
6. Mantiqiy sxemalar nima uchun qurilgan?
7. Mantiqiy sxemalarni yaratish algoritmini aytib bering.

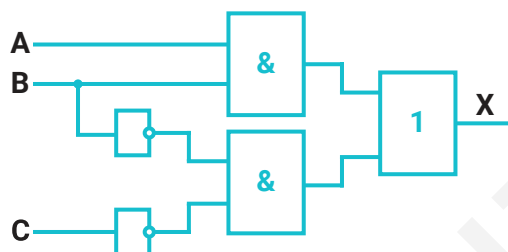




1. Quyidagi mantiqiy ifodalarga mos sxemalarni chizing.

- a) $D \vee \neg B \wedge (B \vee \neg A)$;
 b) $A \wedge B \vee (\neg C)$;
 d) $A \vee B \wedge (\neg C \vee E)$;
 e) $A \vee \neg B \wedge C$;
 f) $\neg (A \wedge C) \vee \neg B$;
 g) $\neg A \wedge (\neg B \vee C)$;

2. Quyidagi sxemaga mos mantiqiy ifodani yozing:



7-DARS. AMALIY MASHG'ULOT



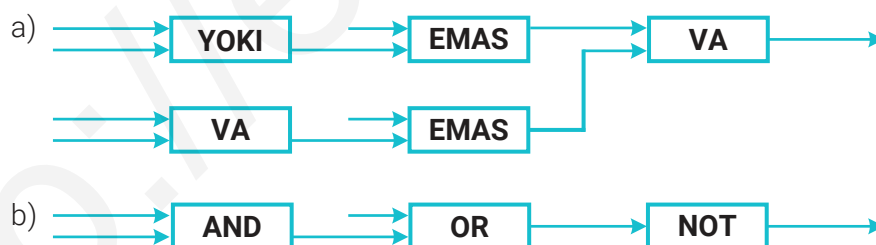
1. Keltirilgan gaplarning qaysilari mulohaza bo'la oladi?

- a) Eng yengil metall litiy hisoblanadi;
- b) Afrika Yevrosiyodan keyin ikkinchi yirik qit'adir;
- d) O'zbekiston Respublikasining birinchi Prezidenti Islom Karimov 1938-yil 30-yanvar kuni Samarqand shahrida tug'ilgan;
- e) Yozda ko'pincha qor yog'adi;
- f) $5 \cdot 2 < 14,6 + 3$;
- g) Rastrli grafika – informatikaning eng qiziqarli mavzularidan biri;
- h) Maktabga ketayotib, eshiklarni qulflang.

2. Mantiqiy ifodalarning rostlik jadvali va sxemasini tuzing:

- a) $A \& (B \Rightarrow \neg C)$; f) $(A \Rightarrow \neg D) \& (C \vee \neg B)$;
b) $B \& \neg (C \vee \neg B \Rightarrow A)$; g) $(A \vee C) \Leftrightarrow (\neg B \vee A \vee D)$;
d) $(A \vee C) \Rightarrow (\neg B \vee A \& D)$; h) $\neg (A \Rightarrow B \vee C) \& (D \Rightarrow \neg B)$;
e) $B \Leftrightarrow (\neg C \vee D) \& A$; i) $\neg (A \& B \Rightarrow C) \vee (B \Rightarrow C \vee \neg A)$.

3. Quyidagi sxemaning chiqishida 0 hosil bo'lishi uchun, kirishida qanday qiymatlar bo'lishi mumkin?



4. Berilgan sxemaga mos mantiqiy ifoda toping:

