

Mulohazaning qiymati deganda, biz uning rost yoki yolgʻonligini tushunishimiz kerak. Har bir mulohaza faqat bitta: “rost” yoki “yolgʻon” mantiqiy qiymatga ega boʻladi!

**Mantiqiy oʻzgaruvchi** deganda, istalgan mulohazani anglatuvchi, “rost” yoki “yolgʻon” mantiqiy qiymatni qabul qilishi mumkin boʻlgan oʻzgaruvchilar tushuniladi. Qulaylik uchun “rost” yoki “yolgʻon” mantiqiy qiymatlarni belgilash usullarini keltirib oʻtamiz:

|                |   |      |       |   |   |
|----------------|---|------|-------|---|---|
| <b>Rost</b>    | R | Ha   | True  | T | 1 |
| <b>Yolgʻon</b> | Y | Yoʻq | False | F | 0 |

Mulohazalarni, odatda, lotin alifbosining bosh harflari (A, B, C, ..., X, Y, Z) bilan belgilash qabul qilingan. Masalan: A = “Toshkent – goʻzal shahar”, B = “WWW – butun dunyo oʻrgimchak toʻri”. Bu misolda A va B mantiqiy oʻzgaruvchilar orqali berilgan mulohazalar rost boʻlib, bu mulohazalarning qiymati 1 ga teng.

#### SAVOL VA TOPSHIRIQLAR



1. Mantiq tushunchasiga qachon asos solingan?
2. Mulohaza deb nimaga aytiladi?
3. Mulohazaning qanday turlari mavjud?
4. Sodda mulohaza nima va u qanday qiymatlarni qabul qiladi?
5. Har qanday oʻtgan zamon darak gapi mulohaza boʻla oladimi? Kelasi zamon darak gaplari-chi?
6. Mantiqiy oʻzgaruvchi nima? Uning qiymatlarini ayting.

#### UY VAZIFASI



- 1-mashq. Quyidagi fikrlarning qaysilari mulohaza boʻla oladi? Mulohazalarning rost yoki yolgʻonligini aniqlang.
- a) Ushbu tasmaning uzunligi qanday?
  - b) “1234321” – palindrom son.
  - d) Ertalabki badantarbiya mashqlarini bajaring!
  - e) Uchburchak burchaklarining yigʻindisi  $160^\circ$  ga teng.
  - f) Axborotlarni kiritish qurilmalarini ayting.
  - g) 5 ga boʻlingan har qanday son 3 ga ham boʻlinadi.

## 2–3-DARSLAR. MANTIQUIY AMALLAR VA IFODALAR

Mantiqiy amallar mulohazalar mazmuni yoki hajmining oʻzgarishiga hamda yangi mulohazalarni shakllantirishga olib keladi. Mantiqiy ifodalar A, B, C, ... lotin harflari yordamida belgilangan mulohazalarni konyunksiya, dizyunksiya, inversiya, implikatsiya va ekvivalensiya kabi mantiqiy bogʻlovchilar bilan maʼlum bir qoidaga koʻra birlashtirish natijasida hosil qilinadi. Mantiqiy ifodalar unda ishtirok etgan oʻzgaruvchilarning qiymatlariga bogʻliq ravishda rost (mantiqiy 1) yoki yolgʻon (mantiqiy 0) qiymatlardan birini qabul qilishi mumkin.

Quyida sodda mulohazalar ustida bajarilishi mumkin boʻlgan baʼzi amallar bilan tanishamiz.

Ikkita sodda mulohazaning “va” bogʻlovchisi orqali bogʻlanishidan hosil boʻlgan yangi mulohazaga **sodda mulohazalar koʻpaytmasi** deyiladi.

### Eslab qoling!

- 1-ta'rif: Ikki  $A$  va  $B$  sodda mulohaza bir paytda rost bo'lgandagina rost bo'ladigan yangi (murakkab) mulohazani hosil qilish amali **konyunksiya** (lot. conjunctio – bog'layman) – **mantiqiy ko'paytirish amali** deb ataladi.
- Mantiqiy ko'paytirishni ifodalaydigan quyidagi jadvalga **rostlik jadvali** deyiladi:

Quyidagi sodda mulohazalar berilgan bo'lsin:

$A$  = "Mantiq algebrasining asoschisi Jorj Bul hisoblanadi";

$B$  = "Klod Shennonning tadqiqotlari mantiq algebrasini hisoblash texnikasida qo'llash imkonini bergan".

**Mantiqiy ko'paytmaning natijasi.** Mantiq algebrasining asoschisi Jorj Bul hisoblanadi va Klod Shennonning tadqiqotlari mantiq algebrasini hisoblash texnikasida qo'llash imkonini bergan.

**Natijaviy mulohazaning qiymati:** rost.

Agar ikkala boshlang'ich mulohaza bir vaqtning o'zida rost bo'lsagina, "Mantiq algebrasining asoschisi Jorj Bul hisoblanadi va Klod Shennonning tadqiqotlari mantiq algebrasini hisoblash texnikasida qo'llash imkonini bergan", degan yangi mulohaza ham rost bo'ladi.

Konyunksiya amali faqat ikki sodda mulohazalar ustida emas, balki bir nechta mulohazalar ustida ham bajarilishi mumkin. Rostlik jadvaliga boshlang'ich mulohazalarning barcha mumkin bo'lgan qiymatlari ( $A$  va  $B$  ustunlarga) kiritiladi. Odatda, mulohazalarning ikkilik sanoq sistemasidagi qiymatlari jadvalga o'sish (00, 01, 10, 11) tartibida joylashtiriladi. Oxirgi ustun tegishli operandlar (amallar bajariladigan ma'lumotlar elementi) uchun bajarilgan mantiqiy amal natijasini o'z ichiga oladi.

$A$  va  $B$ ,  $A$  and  $B$ ,  $A \wedge B$ ,  $A \cdot B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \& B$  ko'rinishlardan biri orqali ikki  $A$  va  $B$  mulohazalar konyunksiyasi belgilanadi.

Ikki sodda mulohazaning "yoki" bog'lovchisi orqali bog'lanishidan hosil bo'lgan yangi mulohazaga **sodda mulohazalar yig'indisi** deyiladi.

### Eslab qoling!

- 2-ta'rif: Ikki  $A$  va  $B$  sodda mulohazaning kamida bittasi rost bo'lganda rost, qolgan holatlarda yolg'on bo'ladigan yangi (murakkab) mulohazani hosil qilish amali **dizyunksiya** (lot. disjunctio – farqlayman, ajrataman) – **mantiqiy qo'shish amali** deb ataladi.

Mantiqiy qo'shish amaliga mos **rostlik jadvali** quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

Quyidagi sodda mulohazalar berilgan bo'lsin:  $A$  = "Mantiqda matematik belgilardan foydalanish g'oyasi Gotfrid Vilgelm Leybnisga tegishli";

$B$  = "Leybnis binar arifmetikaning asoschisidir".

**Mantiqiy qo'shishning natijasi.** Mantiqda matematik belgilardan foydalanish g'oyasi Gotfrid Vilgelm Leybnisga tegishli yoki Leybnis binar arifmetikaning asoschisidir.

**Natijaviy mulohazaning qiymati:** yolg'on.

| A | B | A & B |
|---|---|-------|
| 0 | 0 | 0     |
| 0 | 1 | 0     |
| 1 | 0 | 0     |
| 1 | 1 | 1     |

| A | B | A ∨ B |
|---|---|-------|
| 0 | 0 | 0     |
| 0 | 1 | 1     |
| 1 | 0 | 1     |
| 1 | 1 | 1     |

DIQQAT



**A yoki B, A or B,  $A \vee B$ ,  $A + B$ ,  $A \cup B$**  ko'rinishlardan biri orqali ikkita A va B mulohaza dizyunksiyasi belgilanadi.

Berilgan A mulohazaga "emas" shaklidagi to'liqsiz fe'lni qo'shish orqali hosil qilingan yangi mulohazaga **sodda mulohazaning inkori** deyiladi.

### Eslab qoling!

- 3-ta'rif: A mulohazani qiymati rost bo'lganda yolg'on, yolg'on bo'lganda rost qiymatga o'zgartira oladigan amalga **inversiya** (lot. *inversio* – to'ntaraman) – **mantiqiy inkor amali** deyiladi.

Inkor amaliga mos **rostlik jadvali** quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

Inkor amali har bir mulohazaning asl ma'nosiga qarama-qarshi bo'lgan yangi mulohazani hosil qiladi. Masalan, A = "Bizning uyimiz shahar markazida joylashgan" mulohazaning inkori  $\neg A$  = "Bizning uyimiz shahar markazida joylashgan emas" bo'ladi.

| A | $\neg A$ |
|---|----------|
| 0 | 1        |
| 1 | 0        |



**A emas, not A,  $\neg A$ ,  $\bar{A}$**  ko'rinishlardan biri orqali A mulohazaning inversiyasi belgilanadi.

### Eslab qoling!

- 4-ta'rif: A mulohaza rost, B mulohaza yolg'on bo'lgandagina yolg'on, qolgan holatlarda rost bo'ladigan mulohazaga A hamda B mulohazalarning **implikatsiyasi** deyiladi.

" $\Rightarrow$ " belgi **implikatsiya belgisi** deb ataladi.  **$A \Rightarrow B$**  mantiqiy ifoda "Agar A bo'lsa, u holda B bo'ladi" yoki "A mulohazadan B mulohaza kelib chiqadi", degan ma'nolarni anglatadi.

Implikatsiya amaliga mos **rostlik jadvali** quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

Implikatsiya so'zi mahkam bog'layapman degan ma'noni anglatadi.

Masalan: **A** = "Agar 72 soni 9 ga karrali bo'lsa, u holda bu son 3 ga ham karrali bo'ladi". A mulohazaning implikatsiyasi rost, chunki murakkab mulohaza tarkibidagi sodda mulohazalarning ikkalasi ham rost.

**B** = "Agar  $-3 < -1$  bo'lsa, u holda  $9 < 8$  bo'ladi". B mulohazaning implikatsiyasi yolg'on, chunki  $-3 < -1$  shart – rost,  $9 < 8$  esa yolg'on.

| A | B | $A \Rightarrow B$ |
|---|---|-------------------|
| 0 | 0 | 1                 |
| 0 | 1 | 1                 |
| 1 | 0 | 0                 |
| 1 | 1 | 1                 |



**$A \Rightarrow B$ ,  $A \rightarrow B$**  ko'rinishlardan biri orqali A mulohazaning implikatsiyasi belgilanadi.

### Eslab qoling!

- 5-ta'rif: A va B mulohazalar bir vaqtda rost yoki bir vaqtda yolg'on bo'lganda rost bo'ladigan mulohazaga A va B mulohazalarning **ekvivalensiyasi** deyiladi.

" $\Leftrightarrow$ " belgi **ekvivalensiya belgisi** deb ataladi.  $A \Leftrightarrow B$  yozuv "A mulohazadan B mulohaza va B mulohazadan A mulohaza kelib chiqadi" yoki "A bo'ladi, faqat va faqat shu holdaki, agar B bo'lsa" yoki "A ekvivalent B" deb o'qiladi.

Ekvivalensiya amaliga mos **rostlik jadvali** quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

| A | B | $A \Leftrightarrow B$ |
|---|---|-----------------------|
| 0 | 0 | 1                     |
| 0 | 1 | 0                     |
| 1 | 0 | 0                     |
| 1 | 1 | 1                     |

Masalan,  $A = \text{"972 soni 9 ga karrali"}$ ,  $B = \text{"972 soni raqamlarining yig'indisi 9 ga karrali"}$  mulohazalari berilgan bo'lsin. U holda A va B mulohazalarning ekvivalensiyasi "972 soni 9 ga karrali bo'ladi, faqat va faqat shu holdaki, qachon bu son raqamlarining yig'indisi 9 ga karrali bo'lsa" kabi bo'ladi. Bu ekvivalensiya – rost.

$A \Leftrightarrow B$ ,  $A \leftrightarrow B$  ko'rinishlardan biri orqali A mulohazaning ekvivalensiyasi belgilanadi.

DIQQAT

Ixtiyoriy murakkab mulohazani mantiqiy ifoda ko'rinishida ham yozish mumkin. Murakkab mantiqiy ifodalar mantiqiy amallar yordamida bog'langan bir yoki bir necha oddiy (murakkab) mantiqiy ifodalardan tashkil topadi. Bu mantiqiy ifodalar mantiqiy o'zgaruvchilar, munosabatlar, mantiqiy amallar va qavslarni o'z ichiga oladi. Masalan,  $(A \vee \neg B) \& (C \Rightarrow \neg D)$

### Eslab qoling!

- Mantiqiy ifodalarda mantiqiy amallar quyidagi ketma-ketlikda bajariladi: inversiya ( $\neg$ );
- konyunksiya ( $\&$ ); dizyunksiya ( $\vee$ ); implikatsiya ( $\Rightarrow$ ); ekvivalensiya ( $\Leftrightarrow$ ).

Teng kuchli yoki bir xil amallar ketma-ketligi bajarilayotganda, amallar chapdan o'ngga qarab tartib bilan bajariladi. Ifodada qavslar ishtirok etganda, dastlab qavslar ichidagi amallar bajariladi. Ichma-ich joylashgan qavslarda eng ichkaridagi qavs ichidagi amallar birinchi bajariladi.

Mantiqiy amallarga misollar keltiramiz.

**1-misol.** A mulohaza yolg'on qiymat qabul qilsa, "(A EMAS) yoki A" mulohazaning qiymatini aniqlang.

**Yechish.** A "yolg'on" qiymat qabul qilganligi uchun (A EMAS) "rost" qiymatga ega bo'ladi. U holda "rost" va "yolg'on" qiymatlarning yig'indisidan ("YOKI" amali) "rost" natijaga ega bo'lamiz. Demak, javob "rost" ekan. Javob: rost.

**2-misol.**  $x = 1,6$  va  $y = 8,7$ ,  $A = \text{"rost"}$  va  $B = \text{"yolg'on"}$  bo'lganda,  $(A \vee \neg B) \& (x > y)$  mantiqiy ifodaning qiymatini hisoblang.

**Yechish.** B mulohazaning qiymati "yolg'on" bo'lganligidan  $\neg B$  mulohazaning qiymati "rost" bo'ladi. A mulohazaning qiymati "rost" va  $\neg B$  mulohazaning qiymati "rost" bo'lganligidan,  $(A \vee \neg B)$  mulohaza qiymati "rost" bo'ladi.  $(1,6 > 8,7)$  munosabat noto'g'ri ekanligidan bu mulohaza "yolg'on" bo'ladi. U holda  $(A \vee \neg B) \& (x > y)$  mantiqiy ifoda qiymati "yolg'on" bo'ladi. Javob: yolg'on.