



ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ

ИНФОРМАТИКА

част първа

лектор: доц. д-р Атанас Атанасов
Катедра “Програмиране и използване на компютърни системи”

Лекция 3

ЛОГИЧЕСКИ ОСНОВИ НА КОМПЮТЪРНИТЕ СИСТЕМИ

ЛОГИЧЕСКИ ОСНОВИ НА КОМПЮТЪРНИТЕ С-МИ

□ Булева алгебра

□ Логически променливи

□ Логически операции:

- Конюнкция
- Дизюнкция
- Отрицание

□ Приоритет на логическите операции

□ Логически изрази и закони на Де-Морган

□ Логически електронни схеми

ЛОГИЧЕСКИИ ОСНОВИ НА КОМПЮТЪРНИТЕ С-МИ

Булева алгебра

В компютърните системи се използват логически схеми и устройства, реализиращи различни логически операции. Работата им се базира на формален математически апарат, който се нарича *логическа алгебра* или *булева алгебра* (БА), кръстена на ирландския математик Джордж Бул (1815 - 1864).

Булевата алгебра се занимава с обекти, наречени *логически променливи*.

ЛОГИЧЕСКИ ОСНОВИ НА КОМПЮТЪРНИТЕ С-МИ

Логически променливи

Логическите променливи могат да приемат две стойности – истина (True) или лъжа (False), на които в компютрите се съпоставят 0 или 1.

Логическите променливи може да участват в *логически изрази*.

За формиране на изразите се използват *логически операции*, които свързват *логическите променливи*.

ЛОГИЧЕСКИ ОСНОВИ НА КОМПЮТЪРНИТЕ С-МИ

На *логическите променливи* може да се съпоставят определени съждения. Ако те са верни логическите променливи имат стойност “1”, а ако са грешни – стойност “0”.

Основните логически операции са:

- *конюнкция,*
- *дизюнкция,*
- *отрицание.*

Има и други логически операции, като *изключващата дизюнкция* или *изключващата конюнкция, равнозначността* и т.н.

ЛОГИЧЕСКИ ОСНОВИ НА КОМПЮТЪРНИТЕ С-МИ

Конюнкция

Конюнкцията (логическо умножение) е операция, при която две логически променливи се свързват с логическата връзка **И**.

Тя има два аргумента и има стойност 0, когато поне един от аргументите ѝ има стойност 0, и стойност 1, когато и двата аргумента са равни на 1. Означава се със знака \wedge или с **AND**, например **A AND B** или $A \wedge B$.

Таблица за истинност:

A	B	$A \wedge B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ЛОГИЧЕСКИ ОСНОВИ НА КОМПЮТЪРНИТЕ С-МИ

Дизюнкция

Дизюнкция е операцията, при която две логически променливи се свързват с логическата връзка **ИЛИ**

Тя има два аргумента и има стойност 1, когато поне един от аргументите ѝ има стойност 1, и стойност 0, когато и двата аргумента са равни на 0.

Означава се със знака **V** или с **OR**, например

A OR B или **A V B**.

Таблица за истинност:

A	B	A V B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

ЛОГИЧЕСКИ ОСНОВИ НА КОМПЮТЪРНИТЕ С-МИ

Отрицание

Логическо отрицание е операцията, при която се получава нова логическа променлива със стойност, обратна на началната променлива.

Отрицанието има един аргумент и променя стойността на аргумента от 1 в 0 или обратно от 0 в 1. Срещат се различни варианти на означаване: **!**, **NOT**, **¬**.

Таблица за истинност:

A	$\neg A$
0	1
1	0

ЛОГИЧЕСКИ ОСНОВИ НА КОМПЮТЪРНИТЕ С-МИ

Приоритет на логическите операции

Най-висок приоритет има отрицанието, следвано от конюнкцията и дизюнкцията.

$X \text{ OR } Y \text{ AND } Z$

Ако операциите имат еднакъв приоритет, то те се изпълняват отляво надясно.

$X \text{ AND } Y \text{ AND } Z$

Приоритет пред всички операции имат операциите, които са в скоби.

$(X \text{ OR } Y) \text{ AND } Z$

ЛОГИЧЕСКИ ОСНОВИ НА КОМПЮТЪРНИТЕ С-МИ

Логически изрази и закони на Де Морган:

Пример: Логически израз, проверяващ условието за съществуване на триъгълник със страни A, B и C:

$$(A + B > C) \text{ AND } (B + C > A) \text{ AND } (C + A > B)$$

Пример: Логически израз, проверяващ условието за съществуване на равнобедрен триъгилник.


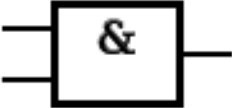

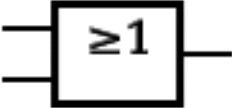

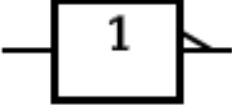

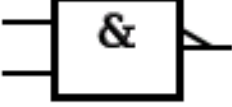

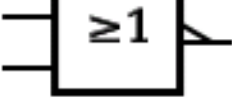
$$(A = B) \text{ OR } (B = C) \text{ OR } (C = A)$$

Закони на Де Морган:

- $\text{NOT } (A \text{ AND } B) = (\text{NOT } A) \text{ OR } (\text{NOT } B),$
 $\Leftrightarrow \quad \underline{A \wedge B} = \underline{A} \vee \underline{B},$
- $\text{NOT } (A \text{ OR } B) = (\text{NOT } A) \text{ AND } (\text{NOT } B),$
 $\Leftrightarrow \quad \underline{A \vee B} = \underline{A} \wedge \underline{B}.$

ЛОГИЧЕСКИ ОСНОВИ НА КОМПЮТЪРНИТЕ С-МИ

Логически електронни схеми, реализиращи основните логически операции.

AND	A B		A B		$A \wedge B$
OR	A B		A B		$A \vee B$
NOT	A		A		$\neg A$
NAND	A B		A B		$\neg(A \wedge B)$
NOR	A B		A B		$\neg(A \vee B)$