

# Алгебра логики

# Логика - это наука о формах и способах мышления.

---

- Высказывание -это форма мышления, которой что-либо утверждается или отрицается о реальных предметах, их свойствах и отношениях между ними.
- Высказывание может быть **ИСТИННО** или **ЛОЖНО**.

---

В алгебре высказываний высказывания обозначаются именами логических переменных, которые могут принимать лишь два значения «*истинно*» и «*ложно*».

Истинно = 1

Ложно = 0

\*

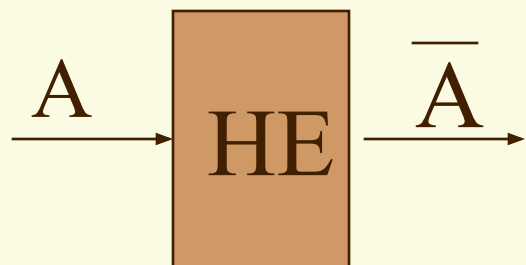
Для образования новых высказываний используются базовые логические операции:

---

- *логическое отрицание* - операция не  
- инверсия
- *логическое умножение* - операция и  
- КОНЪЮНКЦИЯ
- *логическое сложение* - операция  
или - ДИЗЪЮНКЦИЯ

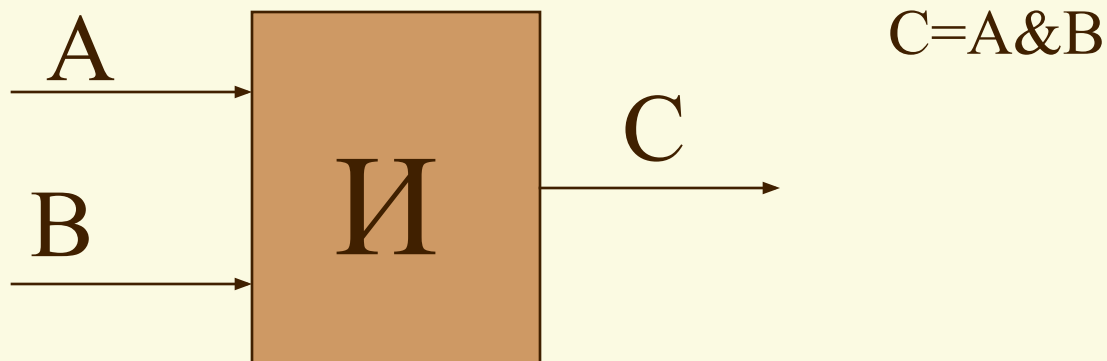
# Логическое отрицание - операция не - инверсия

---



A(ВХОД)	B(ВЫХ)
0	1
1	0

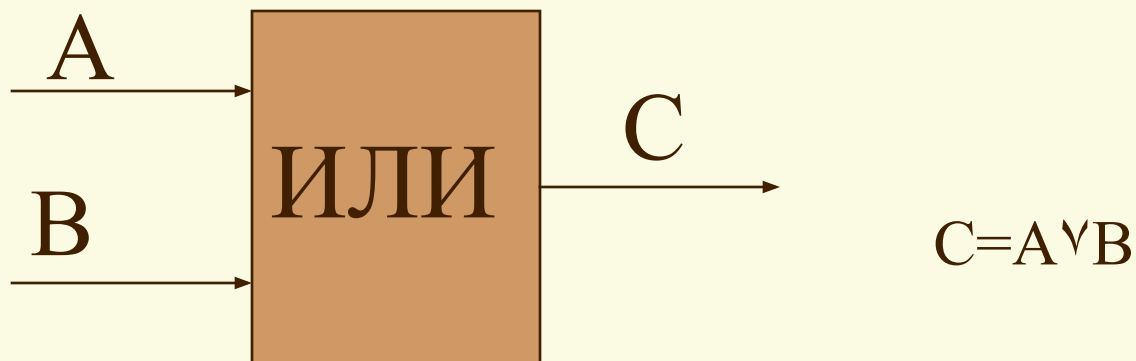
# Логическое умножение - операция И - КОНЪЮНКЦИЯ



A(вход)	B(вход)	C(вых)
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

\*

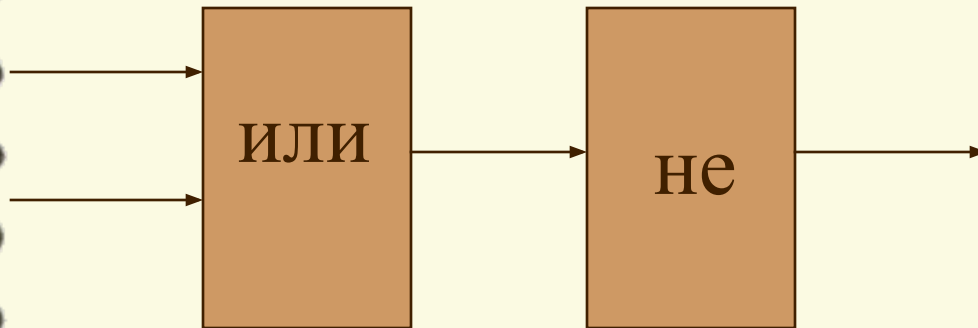
# Логическое сложение - операция ИЛИ - ДИЗЪЮНКЦИЯ



A(вход)	B(вход)	C(вых)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

\*

# Пример №1

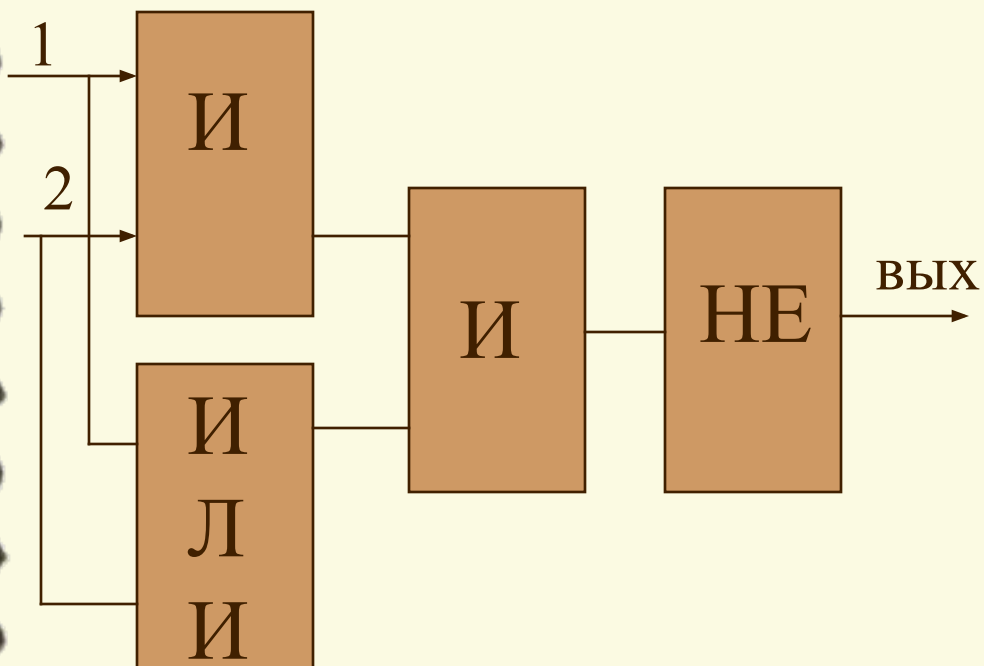


<b>1</b>	<b>2</b>	<b>ВЫХ</b>
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

\*



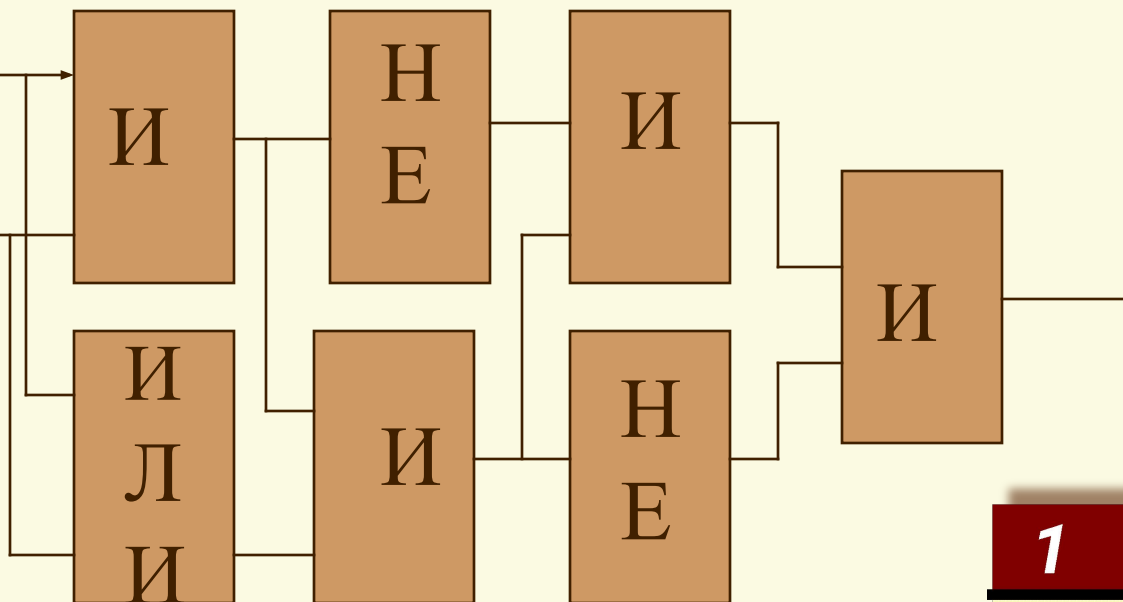
# Пример №2



1	2	ВЫХ
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

\*

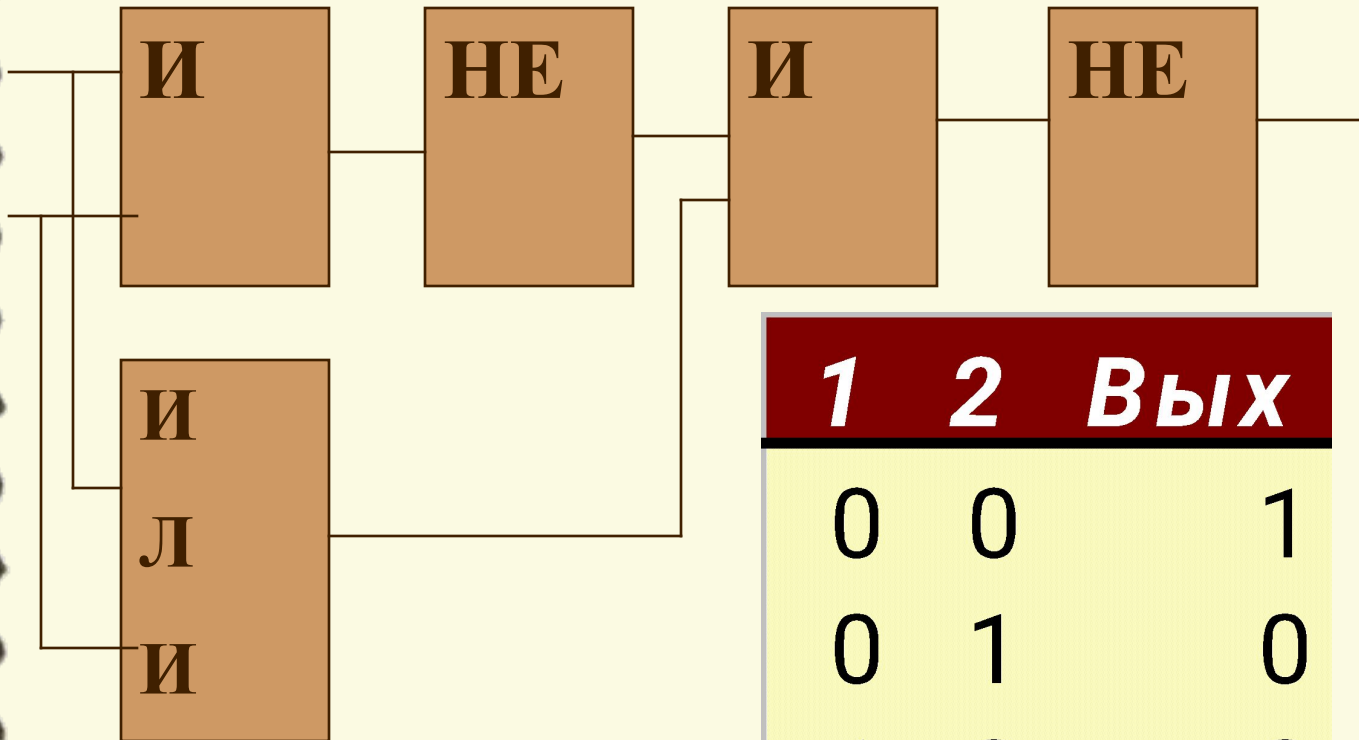
# Пример №3



1	2	Вых
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

\*

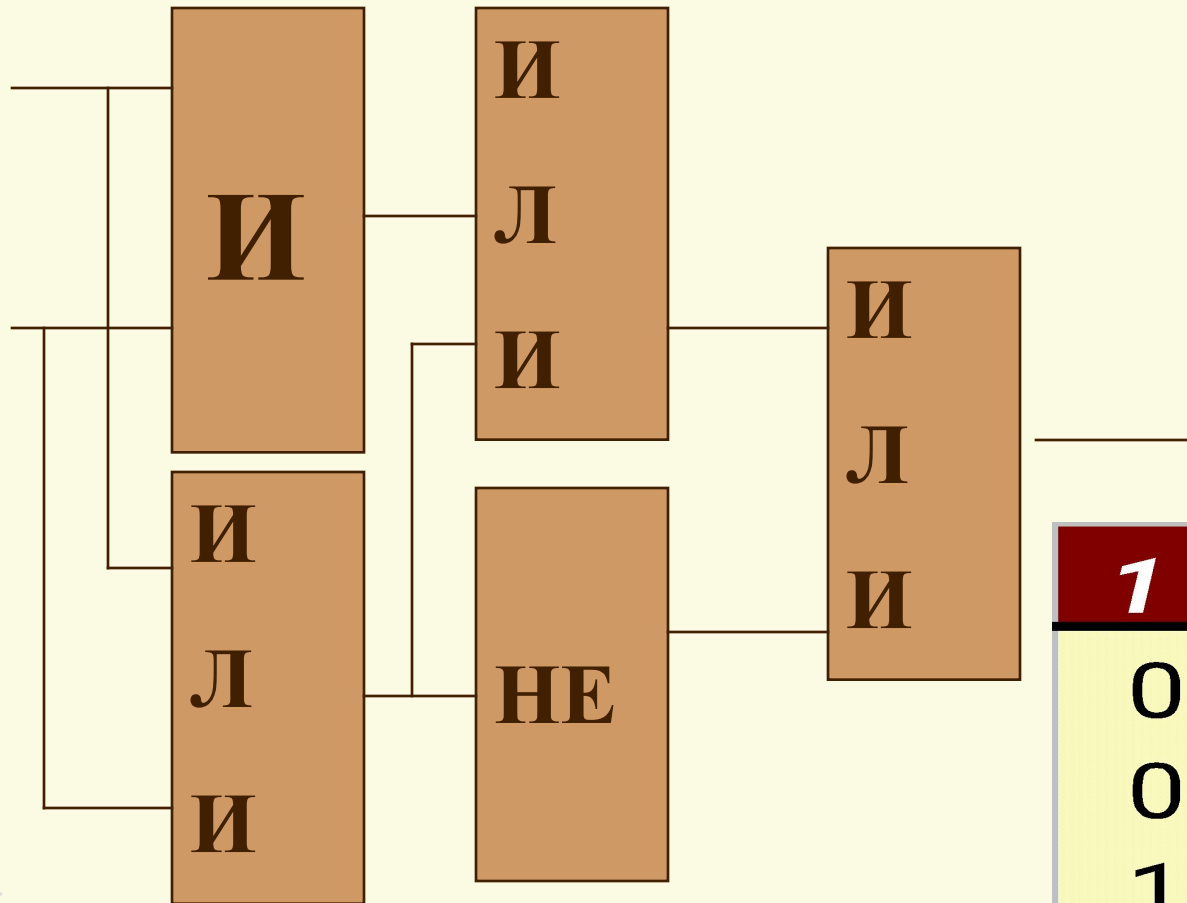
# Пример №6



1	2	Вых
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

\*

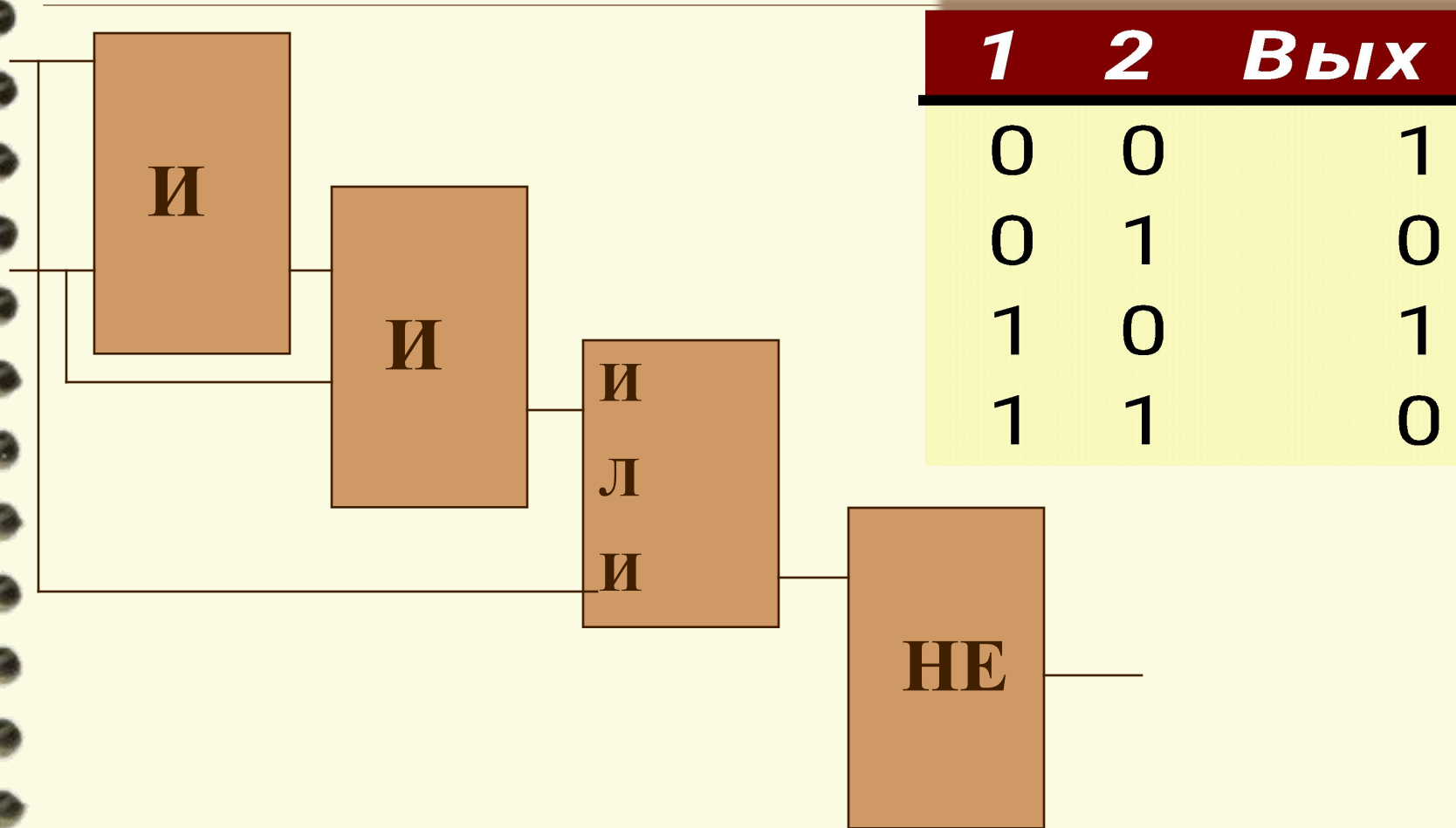
# Домашнее задание: пример №1



1	2	Вых
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	1

\*

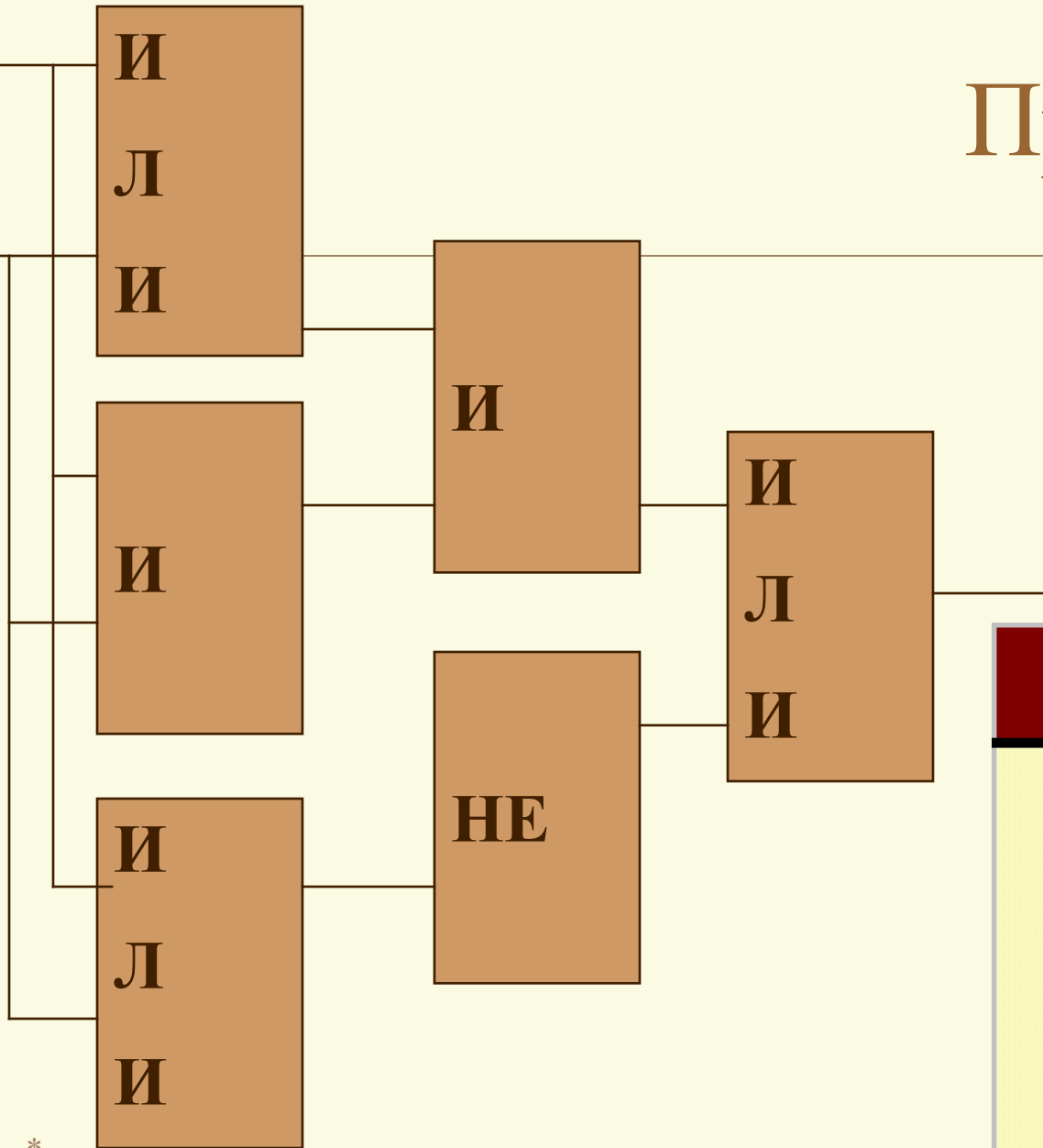
# Домашнее задание: пример №2



<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Вых</b>
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	0

\*

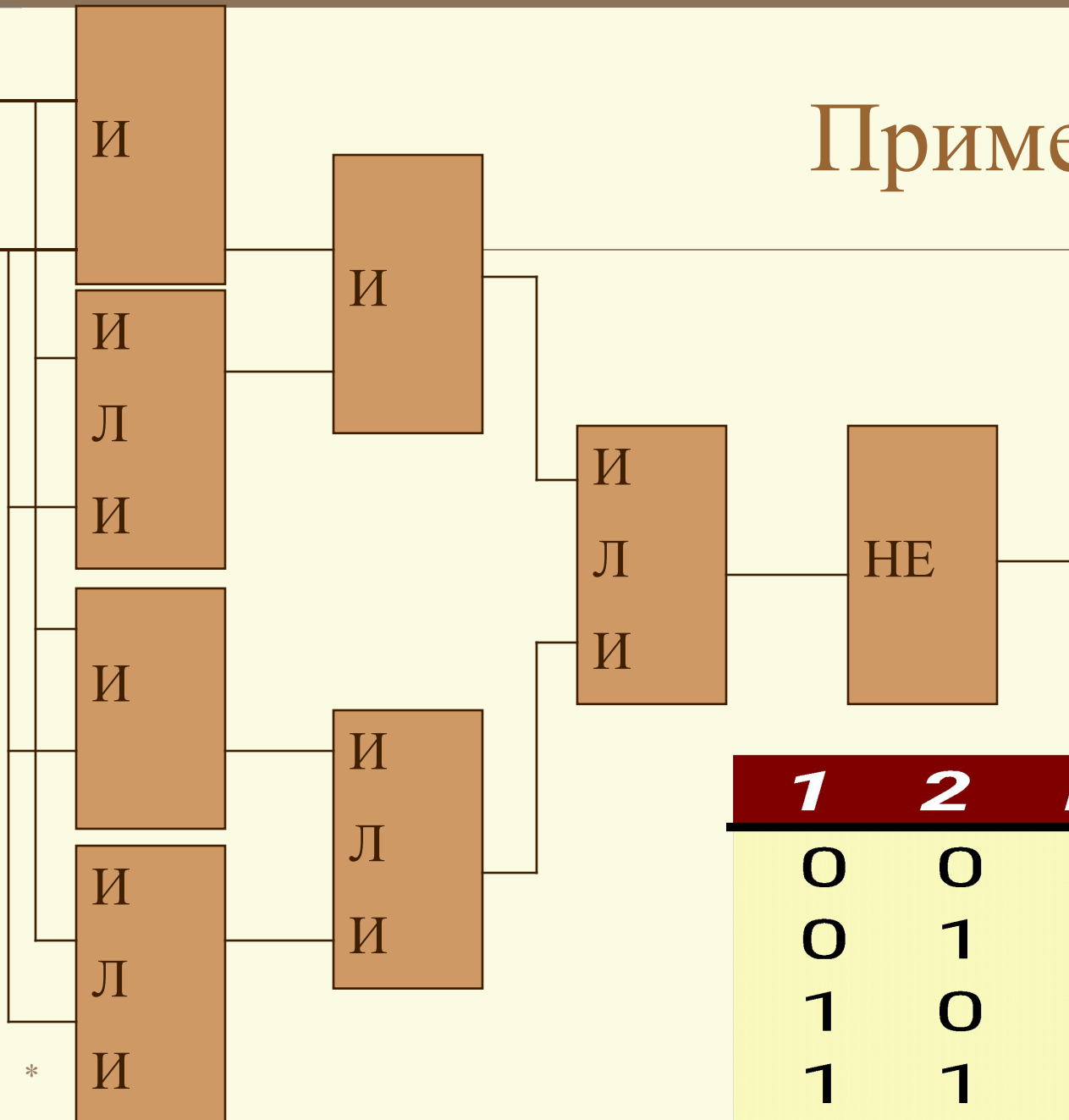
# Пример №5



1	2	Вых
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

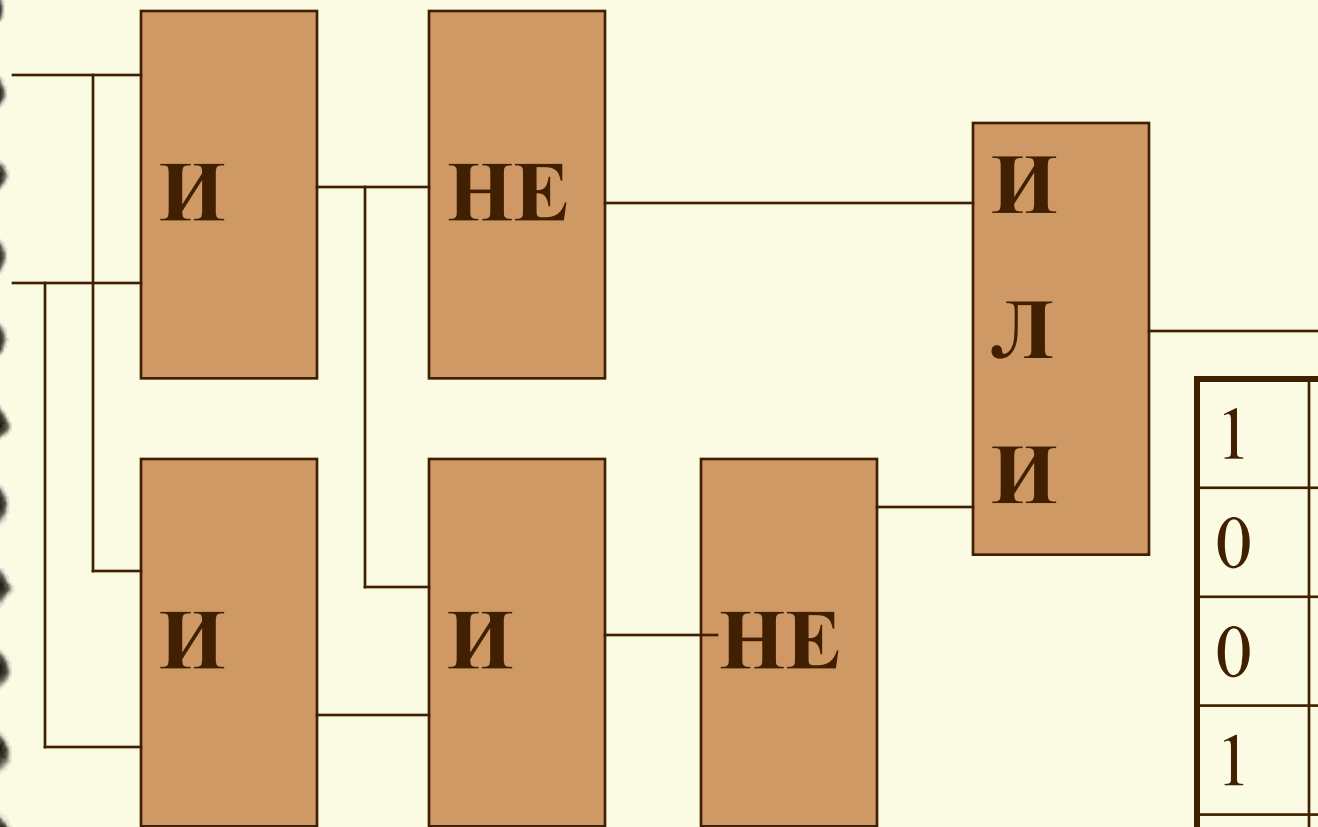
\*

# Пример №4



<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Вых</b>
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

# Пример №7

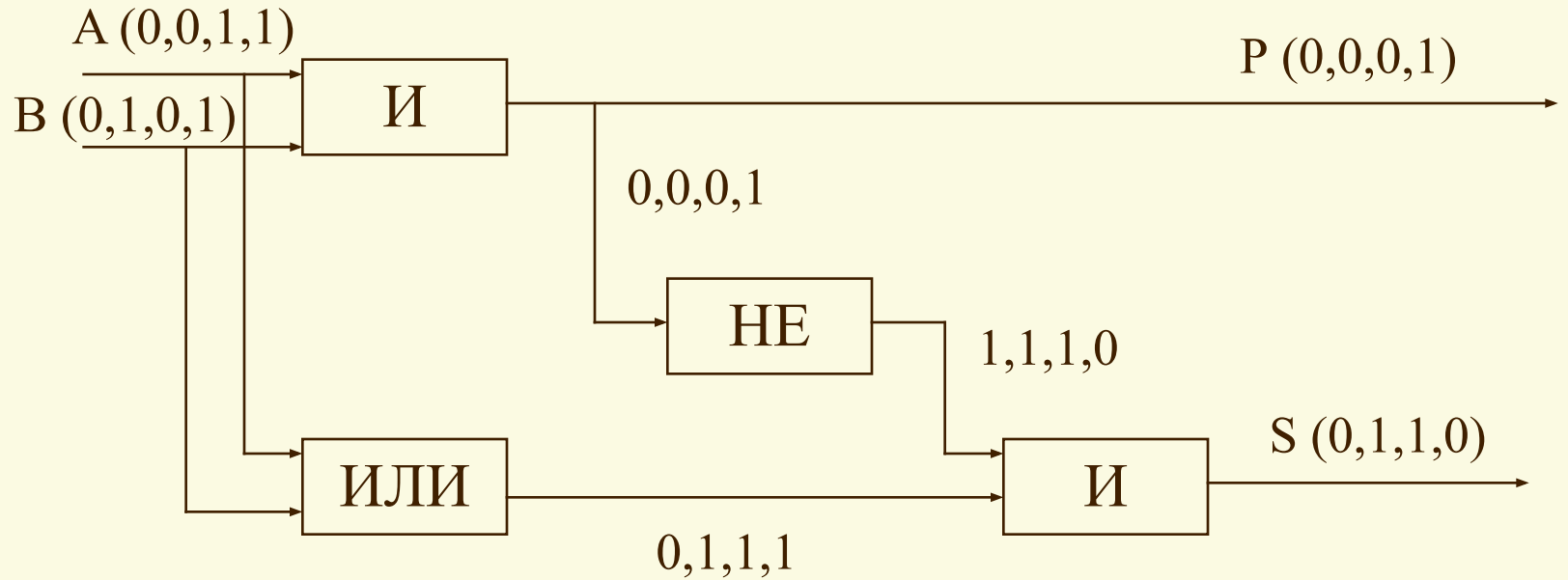


1	2	ВЫХ
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

\*



# Полусумматор двоичных чисел



\*

# Пример №8

$$F(A,B,C) = (A \wedge B) \vee (\bar{A} \vee C)$$

$$= (A * B) + (\bar{A} + C)$$

A	B	C	$A \wedge B$	$\bar{A}$	$A \vee C$	F
0	0	0				
0	0	1				
0	1	0				
0	1	1				
1	0	0				
1	0	1				
1	1	0				
1	1	1				

\*

# Пример №8

$$F(A,B,C) = (A \wedge B) \vee (\bar{A} \vee C)$$

$$= (A * B) + (\bar{A} + C)$$

A	B	C	$\bar{A} \wedge \bar{B}$	$\bar{A}$	$A \vee C$	F
0	0	0	0			
0	0	1	0			
0	1	0	0			
0	1	1	0			
1	0	0	0			
1	0	1	0			
1	1	0	1			
1	1	1	1			

\*

# Пример №8

$$F(A,B,C) = (A \wedge B) \vee (\bar{A} \vee C)$$
$$= (A * B) + (\bar{A} + C)$$

A	B	C	$\overline{A \wedge B}$	$\bar{A}$	$A \vee C$	F
0	0	0	0	1		
0	0	1	0	1		
0	1	0	0	1		
0	1	1	0	1		
1	0	0	0	0		
1	0	1	0	0		
1	1	0	1	0		
1	1	1	1	0		

\*

# Пример №8

$$F(A,B,C) = (A \wedge B) \vee (\bar{A} \vee C)$$

$$= (A * B) + (\bar{A} + C)$$

A	B	C	$A \wedge B$	$\bar{A}$	$A \vee C$	F
0	0	0	0	1	1	
0	0	1	0	1	1	
0	1	0	0	1	1	
0	1	1	0	1	1	
1	0	0	0	0	0	
1	0	1	0	0	1	
1	1	0	1	0	0	
1	1	1	1	0	1	

\*

# Пример №8

$$F(A,B,C) = (A \wedge B) \vee (\bar{A} \vee C)$$

$$= (A * B) + (\bar{A} + C)$$

A	B	C	$A \wedge B$	$\bar{A}$	$A \vee C$	F
0	0	0	0	1	1	1
0	0	1	0	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	1	1
1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	0	1	1

\*

Таблица истинности логической функции  
 $F=(A \vee B) \& (\overline{A} \vee \overline{B})$

A	B	$A \vee B$	$\overline{A}$	$\overline{B}$	$\overline{A} \vee \overline{B}$	$(A \vee B) \& (\overline{A} \vee \overline{B})$
0	0	0	1	1	1	<b>0</b>
0	1	1	1	0	1	<b>1</b>
1	0	1	0	1	1	<b>1</b>
1	1	1	0	0	0	<b>0</b>

\*

# Таблица истинности логического выражения $\overline{A \& B}$

A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$	$\overline{A \& B}$
0	0	1	1	<b>1</b>
0	1	1	0	<b>0</b>
1	0	0	1	<b>0</b>
1	1	0	0	<b>0</b>

\*



# Таблица истинности логического выражения $\overline{A \vee B}$

A	B	$A \vee B$	$\overline{A \vee B}$
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

# Логические законы и правила преобразования логических выражений

- **Закон тождества:** всякое высказывание тождественно самому себе.

$$A=A$$

- **Закон непротиворечия:** высказывание не может быть одновременно истинным и ложным.

$$A \& \bar{A}=1$$

- **Закон исключенного третьего.** Высказывание может быть истинным, либо ложным, третьего не дано.

$$A \vee \bar{A}=1$$

- **Закон двойного отрицания:** если дважды отрицать некоторое высказывание, то в результате мы получим исходное высказывание.

$$\bar{\bar{A}}=A$$

# Логические законы и правила преобразования логических выражений

---

- **Законы Моргана:**

$$\overline{A \vee B} = \bar{A} \ \& \ \bar{B}$$

$$\overline{A \ \& \ B} = \bar{A} \ \vee \ \bar{B}$$

- 
- Таблицы истинности совпадают, следовательно, логические выражения равносильны:  $\overline{A \& B} = \overline{A} \vee \overline{B}$
  - Докажите , используя таблицы истинности, что логические выражения  $\overline{\overline{A} \vee \overline{B}}$  и  $A \& B$  равносильны

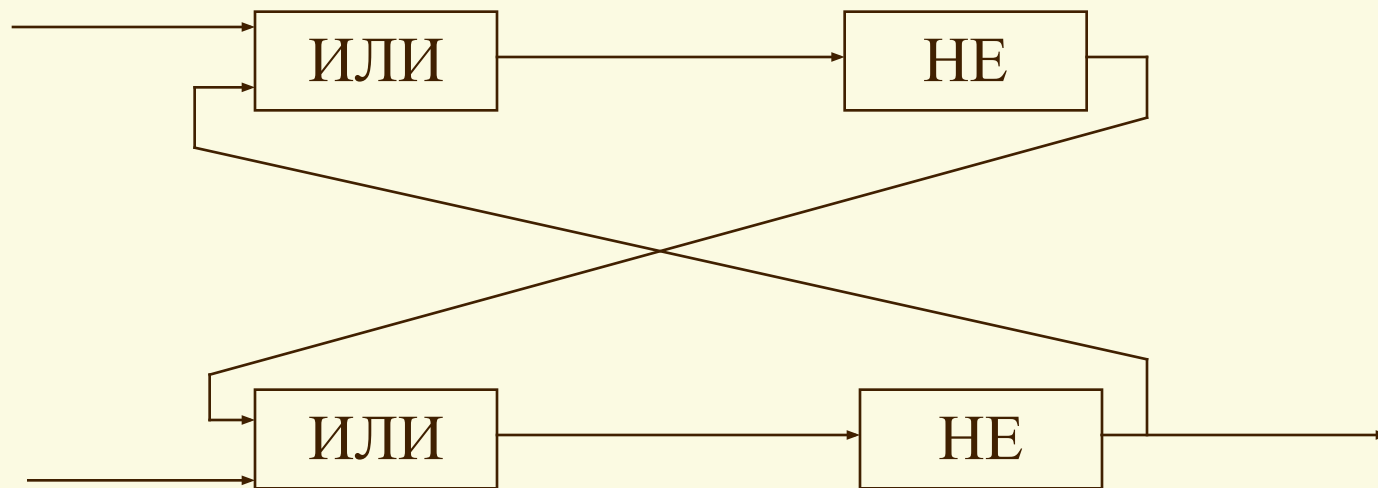
# Домашнее задание

---

- Докажите справедливость первого закона Моргана , используя таблицы истинности.
- Докажите справедливость второго закона Моргана , используя таблицы истинности.

**Триггер** — важнейшая структурная единица  
оперативной памяти компьютера.  
(хранит, запоминает и считывает информацию)

---



\*