

Тема: Розв'язування прикладних задач з використанням логічних функцій

Мета: Навчитись опрацьовувати табличну інформацію за допомогою логічних функцій.



Теоретичні відомості

У середовищі табличного процесора MS Excel використовуються функції, що мають аргументом логічний вираз. Логічний вираз містить знак порівняння (>(більше), <(менше), =(дорівнює), <>(не дорівнює), >=(більше або дорівнює), <=(менше або дорівнює)) та може набувати одного з двох значень **ИСТИНА** (істина) або **ЛОЖЬ** (хибність) залежно від конкретних значень, що зберігаються у клітинках, на адреси яких існує посилання у виразі.

Якщо рівність або нерівність правильна (істинна), то вважають, що відповідний логічний вираз має значення **ИСТИНА**. А якщо рівність або нерівність неправильна (хибна), то вважають, що відповідний логічний вираз має значення **ЛОЖЬ**.

Приклади **логічних виразів**: $B3-C3 \leq 12$, $A1 < 1$, $A2+15=B4-1$, $СУММ(A2:C10) > 100$, $B13 = \text{”Добре”}$ та ін.

Серед функцій табличного процесора MS Excel є **логічні функції**. Це функції **ЕСЛИ**, **И**, **ИЛИ**, **НЕ** та ін.

Функцію, результат якої дорівнює **ИСТИНА** або **ЛОЖЬ**, називають **логічною**.

Логічні функції використовуються у формулах тоді, коли табличний процесор повинен виконувати різні операції залежно від істинності або хибності певного логічного виразу. Наприклад, потрібно нарахувати працівнику премію в розмірі 20% від окладу, якщо він перевиконав план, а якщо ні, то не нараховувати. Або якщо термін продажу товару в магазині закінчився, то його уцінюють на 50%.

Загальний вигляд логічної функції **ЕСЛИ** такий:

ЕСЛИ (логічний_вираз; значення_якщо_істина; значення_якщо_хибність).

Значення цієї функції визначається так:

- обчислюється значення **логічного виразу** (**ИСТИНА** чи **ЛОЖЬ**);
- якщо **логічний вираз** має значення **ИСТИНА**, то значення функції дорівнює значенню виразу **значення_якщо_істина**;
- якщо ж **логічний вираз** має значення **ЛОЖЬ**, то значення функції дорівнює значенню виразу **значення_якщо_хибність**.

Наприклад, результат обчислення за формулою **=ЕСЛИ(A1+B1>100;C1*0,2;C1*0,1)** визначатиметься так. Спочатку Excel обчислить суму чисел з клітинок **A1** і **B1** та визначить значення логічного виразу **A1+B1>100**. Якщо це значення **ИСТИНА**, то результатом буде значення виразу **C1*0,2**, якщо **ЛОЖЬ** – значення виразу **C1*0,1**.

Другий і третій аргументи функції **ЕСЛИ** можуть містити як арифметичні операції, так і функції, у тому числі й функцію **ЕСЛИ**. Наприклад, **=ЕСЛИ(A1<0; B1/Ф1;ЕСЛИ(A1>0;B2/A1;«Ділення неможливе!»))**. У цьому випадку значення за формулою визначатиметься так. Якщо значення логічного виразу **A1<0** дорівнює **ИСТИНА**, то значення дорівнюватиме частці від ділення числа з клітинки **B1** на число з клітинки **A1**. Якщо значення логічного виразу **A1<0** дорівнює **ЛОЖЬ**, то обчислюватиметься значення логічного виразу **A1>0**. Якщо це значення дорівнює **ИСТИНА**, то значення за формулою дорівнюватиме частці від ділення числа з клітинки **B2** на число з клітинки **A1**, якщо ж **ЛОЖЬ**, то значення за формулою дорівнюватиме тексту *Ділення неможливе!*

Як бачимо, правило обчислення логічної функції в табличному процесорі аналогічне до правила виконання повної команди розгалуження у програмуванні (рис. 1).

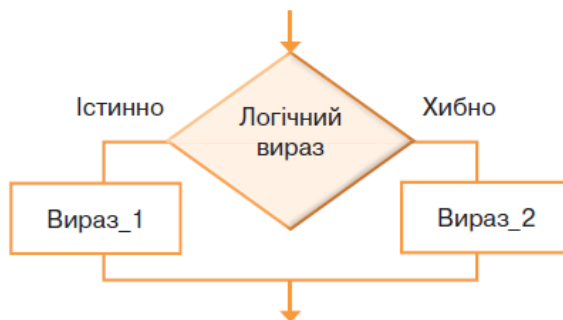


Рис. 2.1. Блок-схема повного розгалуження

Розглянемо тепер логічні функції **И**, **ИЛИ**, **НЕ** (табл.2.1)

Таблиця 2.1

Логічні функції **И**, **ИЛИ**, **НЕ**

Функція	Кількість аргументів	Результат	Приклад використання
И (логіч1;[логіч2];...)	Від 1 до 255, усі, крім першого, необов'язкові	ИСТИНА , якщо всі її аргументи мають значення ИСТИНА ; ЛОЖЬ , якщо хоча б один аргумент має значення ЛОЖЬ	И (A1>2;B1>10; B1<20;C1=5)
ИЛИ (логіч1;[логіч2];...)	Від 1 до 255, усі, крім першого, необов'язкові	ИСТИНА , якщо хоча б один з аргументів має значення ИСТИНА ; ЛОЖЬ , якщо всі аргументи мають значення ЛОЖЬ	ИЛИ (A1>2;B1>10; B1<20;C1=5)
НЕ (логічне)	1	ИСТИНА , якщо аргумент має значення ЛОЖЬ ; ЛОЖЬ , якщо аргумент має значення ИСТИНА	НЕ (F1>25)

Найчастіше ці функції використовуються як аргументи функції **ЕСЛИ**, а самостійно дуже рідко.

У таблиці 2.2 наведено значення функцій **И**, **ИЛИ**, **НЕ** залежно від вмісту клітинок **A1** і **B1**.

Таблиця 2.2

Таблиця значень функцій **И**, **ИЛИ**, **НЕ**

A1	B1	И (A1;B1)	ИЛИ (A1;B1)	НЕ (A1)
ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ
ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ЛОЖЬ
ЛОЖЬ	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА
ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ИСТИНА

Логічну функцію **И** ще називають кон'юнкцією (лат. *кон'юнкція* – об'єднання), логічну функцію **ИЛИ** – диз'юнкцією (лат. *диз'юнкція* – роз'єднання, різниця), а логічну функцію **НЕ** – запереченням.

Логічні функції **И**, **ИЛИ**, **НЕ** використовують для запису більш складних логічних виразів, ніж просто рівність або нерівність. Наприклад, у функції **ЕСЛИ** не можна записувати подвійну нерівність або об'єднання проміжків. Тому замість подвійної нерівності $10 < A3 < 20$ потрібно використовувати логічний вираз **И**($A3 > 10; A3 < 20$), а замість твердження $C5 \in (-\infty; -1] \cup (1; +\infty)$ – логічний вираз **ИЛИ** ($C5 \leq -1; C5 > 1$).

Якщо, наприклад, функція задана таким чином:

$$y = \begin{cases} 2x - 5, & \text{якщо } x < -2 \text{ або } x > 10, \\ 3x + 1, & \text{якщо } 2 \leq x \leq 3, \\ \text{не існує при інших значеннях } x \end{cases}$$

і значення x знаходиться в клітинці **A5**, то обчислити її значення можна за такою формулою:

=ЕСЛИ(ИЛИ(A5<-2;A5>10);2*A5-5;ЕСЛИ(И(A5>=2;A5<=3);3*A5+1;"функція не визначена"))).



Завдання до виконання практичної роботи

Створити нову робочу книгу, в якій на окремих аркушах виконати завдання 1-4. Зберегти робочу книгу у власну папку з іменем „Логічні функції_Номер Групи”.

Завдання 1

Побудуйте таблицю та виконайте відповідні розрахунки (рис. 2.2), враховуючи:

- ✓ 1 кг бананів коштує 25 грн;
- ✓ Оплата продавця розраховується наступним чином: якщо продавець продав не менше 500 кг бананів, то $ОП = ВИР * 0,2$, інакше $ОП = ВИР * 0,15$, де **ОП** – оплата продавця, **ВИР** – виручка від продажу;
- ✓ Премія розраховується наступним чином: якщо продавець продав більше 789 кг бананів, то вона дорівнює 1000 грн, в іншому випадку 10 грн.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Нарахування заробітної плати						
2		№ н/п	Продавець	Продано бананів, кг	Виручка, грн	Оплата продавця, грн	Премія, грн	Сума до видачі, грн
3		1	Арбузов А.А.	300				
4		2	Баранкін Б.Б.	500				
5		3	Білий В.А.	800				
6		4	Сидорович М.М.	550				
7		5	Кудряшов А.А.	700				
8		6	Вітров В.В.	1000				
9		7	Григорович М.А.	235				
10			Всього:					

Рис. 2.2. Нарахування заробітної плати

Завдання 2

Створіть таблицю за формою, поданою на рис. 2.3. Розрахуйте індекс маси тіла (**Ind**) працівників, скориставшись формулою $Ind = x/y^2$, де x – маса, кг; y – зріст, м.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Дані медичного огляду							
2	Табельний номер	Маса тіла, кг	Зріст, м	Індекс маси тіла	Відхилення маси тіла від норми	Частота пульсу	Відхилення пульсу від норми	
3	128	55	1,6			65		
4	256	89	1,56			80		
5	512	68	1,88			66		
6	768	70	1,77			92		
7	896	60	1,9			54		

Рис. 2.3. Дані медичного огляду

На основі даних таблиці 2.3 «Відповідність між зростом та масою тіла людини» за допомогою логічних функцій ЕСЛИ та И визначте відхилення маси тіла від норми для кожного працівника підприємства

Таблиця 2.3

Відповідність між зростом та масою тіла людини

Індекс маси тіла	Повідомлення, яке потрібно вивести
$Ind < 18$	Дуже мала маса!
$18 \leq Ind \leq 20$	Мала маса!
$20 < Ind \leq 26$	Норма
$26 < Ind \leq 31$	Перевищення норми!
$Ind > 31$	Треба худнути!

Скориставшись даними, наведеними у таблиці 2.4 «Визначення типу пульсу», визначте, чи є відхилення пульсу від норми у працівників.

Таблиця 2.4

Визначення типу пульсу

Значення_пульсу	Повідомлення, яке потрібно вивести
Пульс < 60	Низький пульс
$60 \leq \text{Пульс} \leq 80$	Норма
Пульс > 80	Підвищений пульс

Завдання 3

Побудуйте таблицю «Результати виступів учасників олімпіади» (рис. 2.4).

Визначте диплом, який потрібно вручити кожному з учасників у I та II турах, якщо:

- **Дипломом I ступеня** нагороджуються учасники, що набрали не менше 85 % очок;
- **Дипломом II ступеня** – учасники, що набрали не менше 75 %, але менше 85 % очок;
- **Дипломом III ступеня** – учасники, що набрали не менше 50 %, але менше 75 % очок;
- **Диплом учасника** – одержують усі інші.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	Результати виступів учасників олімпіади									
2		Прізвище учасника	Ім'я учасника	I тур, очок	II тур, очок	I тур, % від максимальної кількості	II тур, % від максимальної кількості	Нагородження за результатами I-го туру	Нагородження за результатами II-го туру	
3		Бурчак	Сергій	213	263					
4		Петренко	Катерина	156	255					
5		Левчук	Олексій	67	300					
6		Стеценко	Іван	81	137					
7		Калина	Юлія	246	211					
8		Шгейн	Ілля	300	168					
9		Левчук	Олексій	267	277					
10		Туркевич	Сергій	158	241					
11		Пройда	Іван	115	178					
12		Бурчак	Андрій	47	214					
13		Кручина	Петро	38	124					
14		Шгейн	Ірина	173	67					
15		Кузьменко	Тетяна	263	35					
16		Сачко	Василь	244	97					
17		Яцків	Сергій	271	163					
18		Іванов	Петро	195	216					
19		Ігнатов	Сергій	148	227					
20										
21		Максимум очок в кожному турі					300			

Рис. 2.4. Результати виступів учасників олімпіади

Завдання 4

Створіть таблицю згідно зразка (рис. 2.5) та виконайте відповідні розрахунки.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Відомість виплат інженеро-технічному персоналу															
2		№п/п	ІПБ	Стаж роботи	Категорія працівника	Відпрацьовано годин	Погодинна оплата праці	Нараховано	Премія	Всього нараховано	Відрахування					Сума до видачі
3											Пенсійний фонд	Соціальне страхування	Фонд зайнятості	Військовий збір	Податок на дохід	
4		1	Коваль Р.М.	18	I	176										
5		2	Сидоренко А.Є.	5	II	144										
6		3	Калашнікова М.П.	19	I	168										
7		4	Петренко О.Ю.	1	III	128										
8		5	Рибаківа А.П.	3	III	136										
9		6	Киселенко М.Т.	7	II	152										
10		7	Дишлок Т.В.	20	I	176										
11		8	Макарська Н.Я.	8	II	160										
12			Всього													

Рис. 2.5. Відомість виплат

Для проведення розрахунків скористайтесь наступною інформацією:

- **Погодинна оплата праці** залежить від категорії працівників (I, II, III) (табл. 2.5):

Таблиця 2.5

Оплата праці за годину залежно від категорії працівників

Категорія	Оплата праці за годину, грн
I	40
II	30
III	25

- **Премія** розраховується із врахуванням стажу (таблиця 2.6):

Таблиця 2.6

Розрахунок премії працівників

Стаж роботи	% від нарахованої суми
стаж < 3	5
3 ≤ стаж < 5	10
5 ≤ стаж < 10	15
стаж ≥ 10	20

- Розрахунок **Відрахувань**:
 - внесок по соціальному страхуванню складає 0,5% від суми **всього нараховано**;
 - внесок в фонд зайнятості — 0,5 % від суми **всього нараховано**;
 - військовий збір складає 1% від суми **всього нараховано**;
 - внеску до Пенсійного фонду (для суми не більше 1750 грн. – 1% від всього нарахованої суми, для суми більше 1750 грн. – 2 % від всього нарахованої суми);
 - податок на дохід, розраховують на основі даних таблиці 2.7

Таблиця 2.7

Розрахунок податку на дохід

Нараховано (грн..)	% податку
Від 0 до 1199,99	18,5 %
Від 1200 до 1799,99	50 грн + 18,5%
Від 1800 до 2299,99	20 %
Від 2300 та більше	75 грн + 21%

- **Сума до видачі** визначається, як різниця між **Всього нараховано** та **сумою всіх відрахувань**.



Контрольні запитання

1. Що таке логічні вирази? Які знаки вони можуть містити?
2. Яких значень може набувати логічний вираз?
3. Назвіть функції ТП MS Excel, які відносяться до категорії логічні.
4. Опишіть загальний вигляд, кількість аргументів, результат виконання функції ЕСЛИ.
5. Як визначається значення логічної функції ЕСЛИ?
6. Наведіть приклад використання функції ЕСЛИ.
7. Опишіть загальний вигляд, кількість аргументів, результат виконання логічних функцій И, ИЛИ, НЕ.
8. Наведіть приклади використання функцій И, ИЛИ, НЕ.
9. Що таке вкладеність функцій? Який рівень вкладеності максимальний?



Література

1. Руденко В. Д. Інформатика (рівень стандарту) : підруч. для 10 (11) кл. закл. загал. серед. освіти / В. Д. Руденко, Н. В. Речич, В. О. Потієнко. — Харків : / Вид-во «Ранок», 2018.
2. Ривкінд Й. Я. Інформатика (рівень стандарту): підруч. для 10-го (11-го) кл. закл. заг. серед. освіти / Й. Я. Ривкінд [та ін.]. — Київ: Генеза, 2018. – 144 с.: іл.
3. Морзе Н. В. Інформатика (рівень стандарту): підруч. для 10-го (11-го) кл. закл. заг. серед. освіти / Н. В. Морзе, О. В. Барна. — К.: УОВЦ «Оріон», 2018. – 240 с.: іл.