

Лабораторна роботи № 6.

- Тема.** Визначення загальної та часткової умовних ентропій двох джерел
- Мета.** Формування вмінь і навиків обчислення загальної та часткової умовної ентропії двох джерел. Систематизація знань файлової структури, вмінь і навиків використання шаблонів для книг електронних таблиць, закріплення областей, вставки функцій за допомогою майстра.

Хід роботи

Створіть допоміжні таблиці та обчисліть загальну і часткову умовні ентропії двох джерел. Для цього:

1. Відкрийте створену на попередніх лабораторних роботах робочу книгу *Ентропія*;
2. Змініть назву третього листа на *Умовна ентропія*. Подальші дії виконуйте на цьому листі;
3. Створіть таблицю для фіксування подій двох джерел. Для цього:
 - 3.1. Створіть на листі шапку і боковик таблиці для фіксування подій двох джерел за зразком до стовпця Q:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	День тижня	Понеділок			Вівторок			
2	№ пари	1	2	3	1	2	3	4
3	Харчування							
4	Наявність і зрозумілість							

- 3.2. Виділіть межі таблиці.
- 3.3. Введіть в комірку A3 назву подій першого типу, які можуть траплятися на парах. Заповніть цей рядок **своїми** шифрами таких подій (наприклад, для харчування це: **д** – добре, **з** – задовільно, **н** – незадовільно).
- 3.4. Введіть в комірку A4 назву подій другого типу, які можуть траплятися на парах. Заповніть цей рядок **своїми** шифрами таких подій (наприклад, для присутності і зрозумілості матеріалу пари це: **п** – пропустив, **н** – присутній і не зрозумів, **з** – присутній і зрозумів).
- 3.5. Обчисліть кількість зафіксованих пар подій. Для цього в комірку R2 введіть надпис **N (кількість пар подій)**; а в комірку T2 – самостійно формулу з використанням функції СЧЕТЗ.
4. Створіть таблиці для обчислення безумовної ентропії двох джерел. Для цього:
 - 4.1. Створіть на листі шапки і боковики цих таблиць та надписи за зразком:

	A	B	C	D	E
6					
7	Ансамбль А	Частоти	Ймовірність	Внесок в інформаці	H(A)
8	д				
9	з				
10	н				
11					
12					
13	Ансамбль В	Частоти	Ймовірність	Внесок в інформаці	H(B)
14	з				
15	н				
16	п				

- 4.2. В рядки боковиків таблиць внесіть свої події;
- 4.3. В стовпці В цих таблиць обчисліть частоти подій, використовуючи функцію СЧЕТЕСЛИ;
- 4.4. Введіть та поширте формули для обчислення ймовірностей подій, як відношень частот до загальної кількості подій (містяться в комірці T2);
- 4.5. Введіть в стовбець D цих таблиць формули для обчислення внеску в інформацію (наприклад, в комірці D8 має міститися формула $=B8*LOG(C8;2)$);
- 4.6. Обчисліть автосуми по кожному з стовпців цих таблиць. Поясніть отримані значення;
- 4.7. Обчисліть ентропію кожного з джерел (відповідно, в комірках F7 та F13), як відношення загальної кількості інформації до кількості подій.
5. Створіть таблицю для обчислення частот сумісних подій. Для цього:
 - 5.1. Створіть на листі шапку і боковик цієї таблиці за зразком (різновиди подій задайте формулами-посиланнями на дані попередніх таблиць):

	A	B	C	D	E
18					
19	Частоти сумісних подій		А		
20			д	з	н
21	В	з			
22		н			
23		п			

5.2. В комірку C21 введіть **формулу масиву**

{=СУММПРОИЗВ(ЕСЛИ(\$B\$21=\$B\$4:\$Q\$4;1;0);ЕСЛИ(C\$20=\$B\$3:\$Q\$3;1;0))}. Після введення цієї формули

натисніть **Ctrl – Shift - Enter**. Поширте цю формулу на всю таблицю.

6. Створіть таблицю для обчислення ймовірностей сумісних подій. Для цього:

6.1. Створіть на листі шапку і боковик цієї таблиці за зразком (різновиди подій задайте формулами-посиланнями на дані попередніх таблиць):

	G	H	I	J	K	L	M	N	O
19	Ймовірності сумісних подій		A			P(Bj)	Частка в ентропії		
20			д	з	н				H(A)
21	B	з							H(B)
22		н							
23		п							
24	P(Ai)								
25	Частка в ентропії								

6.2. Обчисліть у цій таблиці ймовірності як відношення частот попередньої таблиці до загальної кількості подій;

6.3. У стовпці L та 24 рядку введіть формули автосум даних таблиці;

6.4. У стовпці M та 25 рядку введіть формули для обчислення часток в ентропії (наприклад, для комірки I25 – це формула $=I24*LOG(I24;2)$);

6.5. У комірки P20 та P21 введіть формули для контрольних обчислень безумовних ентропій джерел, як сум відповідних часток.

7. Створіть таблиці для обчислення умовних ймовірностей окремих подій. Для цього:

7.1. Створіть на листі шапки і боковики цих таблиць та надписи за зразком (різновиди подій задайте формулами-посиланнями на дані попередніх таблиць):

	A	B	C	D	E
26					
27	P(Ai/Bj)		A		
28			д	з	н
29	B	з			
30		н			
31		п			
32					
33					
34	P(Bj/Ai)		A		
35			д	з	н
36	B	з			
37		н			
38		п			

7.2. Обчисліть умовні ймовірності в цих таблицях як відношення відповідних сумісних ймовірностей до ймовірності події-умови. Наприклад, в комірку C29 слід ввести формулу $=I21/$L21$;

7.3. Обчисліть автосуми по кожному рядку і стовпцю таблиць. Поясніть отримані результати.

8. Обчисліть часткові умовні ентропії кожного з джерел. Для цього:

8.1. Створіть на листі шапки і боковики цих таблиць та надписи за зразком (різновиди подій задайте формулами-посиланнями на дані попередніх таблиць):

	G	H	I	J
26				
27	Часткова умовна ентропія джерела A		H(A/Bj)	
28				
29	B	з		
30		н		
31		п		
32				
33				
34	Часткова умовна B	A		
35		д	з	н
36	H(B/Ai)			
37				

8.2. В комірку I29 введіть формулу для обчислення першої умовної ентропії першої з цих таблиць: **{=СУММПРОИЗВ(C29:E29;ЕСЛИ(C29:E29>0;LOG(C29:E29;2);0))}**. Врахуйте, що це формула масиву.

Поширте її по стовпцю вниз.

8.3. В комірку H36 введіть формулу для обчислення першої умовної ентропії другої з цих таблиць: $\{=-\text{СУММПРОИЗВ}(C36:C38;\text{ЕСЛИ}(C36:C38>0;\text{LOG}(C36:C38;2);0))\}$. Врахуйте, що це формула масиву.

Поширте її по рядку вправо.

9. Обчисліть загальні умовні ентропії кожного з джерел. Для цього створіть на листі надписи і введіть формули за зразком:

	О	Р
27	Загальні умовні ентропії	
28	H(A/B)	=СУММПРОИЗВ(L21:L23;I29:I31)
29	H(B/A)	=СУММПРОИЗВ(I24:K24;H36:J36)
30		
31	H(A/B)	=-СУММПРОИЗВ(\$I\$21:\$K\$23;ЕСЛИ(C29:E31>0;LOG(C29:E31;2);0))
32	H(B/A)	=-СУММПРОИЗВ(\$I\$21:\$K\$23;ЕСЛИ(C36:E38>0;LOG(C36:E38;2);0))

10. Поясніть введені формули. Проаналізуйте результати обчислень.

11. Змінюючи події у другому і третьому рядках, обґрунтуйте зміну умовної ентропії.

12. Збережіть внесені зміни.

Контрольні запитання.

1. Яка різниця між сумісною ймовірністю і ймовірністю окремої події? Як обчислити сумісну ймовірність?
2. Чим часткова умовна ентропія відрізняється від загальної?
3. Чому загальна умовна ентропія не перевищує безумовну?
4. Яка різниця між часткою в ентропії і внеском в інформацію?
5. Чим відрізняється звичайна формула від формули масиву?
6. Що виконує функція СУММПРОИЗВ? Коли для неї застосовується формула масиву?