



Рисунок 3. Стовпчаста діаграма

Таким чином, діаграми є корисним способом візуального представлення табличних (числових) даних. Microsoft Excel дозволяє нам створювати 14 стандартних типів діаграм, кожна з яких має свої модифікації. Кожен тип діаграми має свій власний алгоритм побудови, і їх створення залежить від даних, які ми хочемо виділити.

#### Список літератури

1. Представлення даних у вигляді діаграми, Url: <https://cutt.ly/R1Z1ySs>
2. Побудова діаграм у Microsoft Excel, Url: <https://sites.google.com/site/informatica1kurs/informatika/samostijna-robota/pobudova-diagram-v-exce>
3. Типи діаграм та їхні основні складники, Url : [http://umo.edu.ua/images/content/depozitar/navichki\\_pracevlasht/inform\\_sistem.pdf](http://umo.edu.ua/images/content/depozitar/navichki_pracevlasht/inform_sistem.pdf)

**УДК 512**

*Бурківський О.С., студент 1 курсу  
Спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»  
Ніколюк П. К., к.т.н., доцент,  
доцент кафедри інформаційних технологій*

## **ПРО ОДИН КЛАС МОНОТОННИХ БУЛЕВИХ ФУНКЦІЙ**

*Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця*

У цій роботі розв'яжемо задачу встановлення  $\tilde{\alpha}$ -монотонності булевих функцій і визначення потужності класу таких функцій.

Нехай  $Z_2 = \{0,1\}$ ,  $Z_2^n = \{\tilde{\alpha} = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n) \mid \alpha_i \in Z_2\}$  - множина  $n$ -мірних булевих векторів. Кожен елемент  $\tilde{\alpha} = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n) \in Z_2^n$  формує відношення часткового порядку  $\prec_{\tilde{\alpha}}$  на множині  $Z_2^n$ , яке в свою чергу запроваджує поняття ввести в розгляд поняття  $\tilde{\alpha}$ -монотонної функції двозначної логіки.

Якщо дивитися на означення, булева функція  $f : Z_2^n \rightarrow Z_2$ , де  $n \geq 1$ , називається  $\tilde{\alpha}$ -монотонною, якщо для довільних векторів  $\tilde{\beta}, \tilde{\delta} \in Z_2^n$  таких, що  $\tilde{\beta} \prec_{\tilde{\alpha}} \tilde{\delta}$ , виконується умова  $f(\tilde{\beta}) \leq f(\tilde{\delta})$ .

Задача класифікації  $\tilde{\alpha}$ -монотонних булевих функцій є однією із задач теорії булевих функцій, яка має як теоретичне так і прикладне значення. Зокрема  $\tilde{\alpha}$ -монотонність булевої функції є достатньою умовою її однорідності [1].

Має місце наступна теорема [2]:

**Теорема 1.** Для того, щоб не рівна тотожно нулеві булева функція  $f = (f_0, f_1, \dots, f_{2^n-1})^T$  була  $\tilde{\alpha}$ -монотонною, необхідно і досить, щоб  $\alpha$ -ва компонента вектора  $f \circ (K_{\tilde{\alpha}}^{-1})^T$  дорівнювала одиниці, а всі інші – нулеві.

На основі цієї підстави для оцінки, у роботі розроблена програма, яка дозволяє встановлювати  $\tilde{\alpha}$ -монотонності булевих функцій. Користувач задає кількість змінних, а також булеву функцію і вектор поляризації  $\tilde{\alpha}$ . Програма виводить повідомлення чи функція  $\tilde{\alpha}$ -монотонна і якщо так, то вектори поляризації і їхню кількість. На основі даних роботи програми отримуємо, що деякі функції не є  $\tilde{\alpha}$ -монотонними, а також що деякі із функцій є  $\tilde{\alpha}$ -монотонними для різних  $\tilde{\alpha}$ . Наприклад, для функцій трьох змінних 88 функцій є  $\tilde{\alpha}$ -монотонними, зокрема 1 функція є  $\tilde{\alpha}$ -монотонною для чотирьох  $\tilde{\alpha}$ .

### Список літератури

1. Мич І.А. Застосування узагальнених кон'юнктивних перетворень в теорії булевих функцій / І.А. Мич, О.Т. Трофимлюк // Вісник державного університету «Львівська політехніка». Прикладна математика. – 1998. – № 337. – С. 47-49.
2. Мич І.А. Модифікований критерій  $\tilde{\alpha}$ -монотонності булевих функцій / І.А. Мич // Науковий вісник УжДУ. Сер. матем. – 1999. – № 4. – С. 118-129.

**УДК 512**

Бурківський О.С., студент 1 курсу  
 Спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»  
 Ніколюк П. К., к.т.н., доцент,  
 доцент кафедри інформаційних технологій

## ДИФЕРЕНЦІЮВАННЯ БУЛЕВИХ ФУНКЦІЙ ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ