

Третій рівень відповідає за фільтрацію `{data.format}`, формат визначить який розмір блоків буде найбільш вигідним, для передачі пакетів. Наприклад відео, не варто розбивати на дуже маленькі блоки, адже може виникнути втрата кадрів.

Четвертий рівень відповідає за фільтрацію `{data.size}`, розуміння обсягу даних які потрібно зашифрувати, надасть можливість точно підібрати оптимальний розмір блоків.

**Висновок.** Отже, розроблена експерта система може набути широкого використання у різних комунікаційних сервісах, в яких переважно йде обмін різними форматами даних. Або у закритих середовищах та системах, в яких відбувається внутрішній обмін конфіденціальної інформації. Вона може бути інтегрована як один із засобів розробки, або виступати у ролі самостійного хмарного сервісу, який би підключався до вже існуючого трафіку інформації. Також система відкрита до розширення у двох різних напрямках: кількість рівнів фільтрації та різноманітність параметрів методу шифрування, які б налаштовували його роботу більш точно.

#### Список літератури:

- 1 Офіційний сайт проекту Darpa: <https://www.darpa.mil/staff/dr-joshua-baron>
- 2 Галузі застосування Darpa: <https://www.darpa.mil/work-with-us/ai-forward>
- 3 Наукове дослідження експертних систем по криптографії редакції Iproject: <https://iproject.com.ng/project-material/expert-system-for-computer-security-data-encryption-decryption-and-key-hash-algorithms/index.html>
- 4 Наукове дослідження експертних систем по криптографії редакції newprojecttopics: <https://newprojecttopics.com.ng/expert-system-computer-security>
- 5 Нескородєва Т., Федоров Є., Січко Т., Нескородєва А. Експертні та рекомендаційні системи: навч. посіб. для здобувачів вищої освіти спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки», 125 «Кібербезпека», 113 «Прикладна математика» / Т. В. Нескородєва, Є. Є. Федоров, Т.В. Січко, Нескородєва А.Р. Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2022. 208 с.

**УДК 004.056**

*Радзіховська А.О., студентка 3  
курсу спеціальності 122  
«Комп'ютерні науки»  
Нескородєва Т. В., д.т.н.,  
завідувачка кафедри  
інформаційних технологій*

## ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ У МОВІ R

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

R — мова програмування і програмне середовище для статистичних обчислень, аналізу та зображення даних в графічному вигляді. Вона була

розроблена в 1993 році Джоном Чемберсом та його колегами університету Окленду в Новій Зеландії, та з тих пір стала найпопулярнішою мовою для аналізу даних у світі [1].

Основна перевага мови R в тому, що вона безкоштовна та відкрита для використання. Це означає, що будь-який користувач може завантажити та використовувати її. Крім того, мова R має велику кількість розширень та пакетів, які допомагають в різноманітних завданнях в галузі аналізу даних, таких як: візуалізація даних, статистичний аналіз, машинне навчання та інші.

За допомогою мови R можна проводити аналіз даних на різних етапах, від отримання даних до моделювання та візуалізації результатів. Вона підтримує широкий спектр форматів даних, включаючи CSV, Excel, SQL, JSON та інші, що робить її універсальним інструментом для роботи з даними різного типу та розміру.

Візуалізація даних є важливою складовою аналізу даних, так як графічне зображення може допомогти зрозуміти складні взаємозв'язки та тенденції в даних. Мова програмування R має багато функцій і пакетів для створення різних типів графіків і діаграм. Найбільш популярні:

- `dplyr` - робить зручнішою роботу із датафреймами,
- `ggplot2` - бібліотека для візуалізації,
- `ggthemes` - найпопулярніша тема бібліотеки для візуалізації даних,
- `Plotly` - пакет для створення інтерактивних графіків у R.

Для того, аби встановити бібліотеку, потрібно виконати команду `install.packages(<назва бібліотеки>)`, а для того, аби завантажити її функції в оперативну пам'ять - команду `library(<назва бібліотеки>)`. `install.packages` треба виконати один раз, `library` виконувати кожного разу перед початком роботи [2].

Нижче наведені декілька фрагментів програмного коду для візуалізацій, які можна створити за допомогою мови R:

1. *Базовий графік.* Базовий пакет R містить багато функцій для створення різних типів графіків. Функції `plot()` та `hist()` дозволяють створювати графіки розсіювання та гістограми відповідно. Нижче наведено код для створення графіка розсіювання:

```
# Створення даних
x <- rnorm(100)
y <- rnorm(100)
# Створення графіка розсіювання
plot(x, y, main = "Графік розсіювання", xlab = "X", ylab = "Y")
```

2. *За допомогою бібліотеки ggplot2.* `ggplot2` є одним із найбільш популярних пакетів для візуалізації даних у R. Він базується на граматиці графіків та дозволяє створювати складні та естетичні графіки за допомогою набору простих функцій. Нижче наведено код для створення графіка розсіювання з `ggplot2`:

```
# Завантаження пакету ggplot2
library(ggplot2)
```

```
# Створення даних
df <- data.frame(x = rnorm(100), y = rnorm(100))
# Створення графіка розсіювання з ggplot2
ggplot(df, aes(x = x, y = y)) + geom_point() + ggtitle("Графік
розсіювання") + xlab("X") + ylab("Y")
```

3. *За допомогою бібліотеки Plotly.* Plotly є пакетом для створення інтерактивних графіків у R. Цей пакет дозволяє створювати графіки, які можна змінювати, переглядати та зберігати в різних форматах. Нижче наведено код для створення інтерактивного графіка розсіювання з використанням Plotly:

```
# Завантаження пакету Plotly
library(plotly)
# Створення даних
df <- data.frame(x = rnorm(100), y = rnorm(100))
# Створення інтерактивного графіка розсіювання з Plotly
plot_ly(df, x = ~x, y = ~y, type = "scatter", mode = "markers") %>%
  layout(title = "Інтерактивний графік розсіювання", xaxis = list(title =
"X"), yaxis = list(title = "Y"))
```

Візуалізація даних є важливою частиною аналізу даних та дозволяє легше зрозуміти взаємозв'язки між даними. Мова R забезпечує розширені можливості для візуалізації даних, зокрема наявність різноманітних графіків та пакетів для візуалізації. Це дозволяє дослідникам та аналітикам створювати якісні та ефективні графіки для представлення результатів аналізу даних.

#### Список літератури:

1. "R (мова програмування)", URL: <http://surl.li/ecqdz>
2. Д.О. Павленко, «Аналіз даних за допомогою мови R», Житомирський державний технологічний університет, 2017 р.

**УДК 004.056**

*Радзіховська А.О., студентка 3  
курсу спеціальності 122  
«Комп'ютерні науки»  
Січко Т. В., к.т.н., доцент  
кафедри інформаційних технологій*

## **КВАНТОВІ ОБЧИСЛЕННЯ ТА ЇХ РОЛЬ У ГАЛУЗІ КІБЕРБЕЗПЕКИ**

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

Вимоги до кібербезпеки для організацій критичної інфраструктури або інших підприємств з конкретними доменами є доволі високими. Промислово розвинені країни забезпечують жорсткий контроль кібербезпеки для установ з фінансових, медичних та оборонних галузей. Більш поширеними стають