**АЛГОРИТМИ ТА СКЛАДНІСТЬ. ЛАБОРАТОРНІ НА 2 СЕМЕСТР** 1 Завдання (10 балів)

Ідеальне хешування – тип даних за варіантом.

2 Завдання (10+10 балів)

Тип даних для зберігання обирається окремо за власним варіантом.

|  | Реалізувати АА дерево | Реалізувати В дерево | Реалізувати В+- дерево | Реалізувати  біноміальну  піраміду |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Реалізувати  декартове  дерево (treap) | **1** | **2** | **3** | **4** |
| Реалізувати  оптимальне  бінарне дерево пошуку  (динамічне  програмування) | **5** | **6** | **7** | **8** |
| Реалізувати  дерево відрізків (реалізація на основі червоно чорного дерева) | **9** | **10** | **11** | **12** |
| Реалізувати  дерево  порядкової  статистики  (реалізація на  основі червоно чорного  дерева) | **13** | **14** | **15** | **16** |
| Реалізувати  розширюване  дерево (splay  tree) | **17** | **18** | **19** | **20** |

АБО одне з альтернативних складніших завдань на 20 балів (за умови оцінки 80 і більше балів в попередньому семестрі)

A. (\*) Реалізація персистентної множини дійсних чисел на основі червоно-чорного дерева. Час роботи вставки і видалення в найгіршому випадку і об‘єм необхідної пам’яті мають бути О(log n). Тип даних для зберігання обирається окремо за власним варіантом.

B. (\*\*) Алгоритм Джонсона для розріджених графів (включає алгоритми Беллмана Форда і Дейкстри). В алгоритмі Дейкстри використайте піраміду Фібоначчі. Ваги дуг задаються дійсними числами.

Розподіл варіантів для типів даних для зберігання

| **Варіант->** | **Т1** | **Т2** | **Т3** | **Т4** | **Т5** | **Т6** | **Т7** | **Т8** | **Т9** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Завдання 1 | Рядки | Рядки | Рядки | Раціона  льні | Раціона  льні | Дійсні | Дійсні | Компле  ксні | Компле  ксні |
| Завдання 2 | Раціон  альні | Дійсні | Компле  ксні | Дійсні | Компле  ксні | Раціона  льні | Компле  ксні | Раціона  льні | Дійсні |

∙ Рядки (порядок як в словнику)

∙ Раціональні числа (лінійний порядок очевидний)

∙ Дійсні числа (лінійний порядок очевидний)

∙ Комплексні числа з цілочисельними компонентами (порядок будується як порівняння модулів чисел, числа з однаковими модулями порівнюються за першою компонентою)

Потрібно написати **власні** реалізації типів даних для зберігання.