Іспит
з теорії алгоритмів
студентки ПМ1-21
Найди Марії
Білет № 18

Завдання № 1. Класи P та NP.

Розглянемо та визначимо клас P – це множина усіх мов, які допускають ДМТ (детермінована машина Тьюрінга) з поліноміальною часовою складністю.
Тобто: · P = { L | що існують такі ДМТ M та поліном P(n), де часова складність машини M = P(n), а L(M) = L }
Відповідно, клас NP – це множина усіх мов, які допускають НМТ (недетермінована машина Тьюрінга) з поліноміальною часовою складністю.
Ми можемо інтуїтивно уявити клас P, як клас задач, які можна швидко розв'язати, а NP – як, клас задач, чий розв'язок можна швидко перевірити

Завдання 2. Методи розробки ефективних алгоритмів.
Евристичні алгоритми.

Давайте розглянемо деякі основні ~~мето~~ методи розробки алгоритмів, та класичні алгоритми, побудовані з їхнім використанням.

• Один з них – метод часткових цілей. Основна мета цього алгоритму – це зведення громіздкої задачі до простіших (менших) задач. Суть у тому, щоб отримати розв'язок початкової задачі з розв'язків простіших задач. Варто зазначити, що не існує чітких правил для вибору простіших задач та класу задач, які розв'язуються таким методом. Це більш інтуїтивний підхід.

• Наступний – метод відпрацювання назад. Цей метод популярний для розв'язування головоломок. Тут ми рухаємось від кінцевої цілі назад у напрямку початкового формулювання задачі. А потім, якщо дії оборотні, знову рухаємося від формулювання задачі до розв'язку.

• Окрім цього, хочу описати ще один цікавий метод – метод підйому. Тут є свої плюси та мінуси: + він є корисним, коли треба швидко отримати наближений розв'язок. – Не знаємо, чи кінцевий розв'язок буде оптимальним. Алгоритм дій такий: приймаємо початкове значення або обчислюємо початкове припущення. Потім рухаємось „вгору" від початку, до кращих розв'язків. Коли ми доходимо до точки, з якої не можна рухатись „вгору", алгоритм зупиняється.

Евристичні алгоритми – визначаються як алгоритми з наступними властивостями:

- вони знаходять добрі, хоча не обов'язково оптимальні розв'язки
- ці розв'язки можна швидше і простіше реалізувати, ніж відомий точний алгоритм.

Суть у тому, що ми можемо прийняти наближений розв'язок, який отримаємо за менший час. Окрім цього, маючи близький до оптимального розв'язок, ми можемо шукати та знайти точний розв'язок.

! Іноді ці алгоритми ґрунтуються на методі часткових цілей, або методі підйому.

Завдання №3

Задано $f(x,y) = x * y$. Знайти $d(x,y) = Mf(x,y)$, де M - оператор мінімізації.

Розглянемо структуру оператора мінімізації:

$f(x_1, x_2, \ldots, x_{n-1}, y) = x_n$, $y = 0, 1, 2, \ldots$

$f(x_1, x_2, \ldots, x_{n-1}, a) = x_n$, $y = a$

$M_y = (f(x_1, x_2, \ldots, x_{n-1}, y) = x_n) = a$

Якщо $d(x_1, x_2, \ldots, x_{n-1}, x_n) = M f(x_1, \ldots, x_n)$
то для конкретних $x_1, \ldots x_n$

$d(x_1, \ldots, x_n) = a$.

- Давайте розглянемо $f(x,z) = y = xz$
  (z - значення з розширеної множини натуральних чисел, де для деяких x, y маємо, що $z = \frac{y}{x}$ ($x \neq 0$ x має бути дільником y)
- Отже, маємо $d(x,y) = M_z(x \cdot z = y)$

- Розглянемо приклад:
  $d(2,8)$
  $z = 0$, $2 \cdot 0 = 0 \neq 8$
  $z = 1$, $2 \cdot 1 = 2 \neq 8$
  $z = 2$, $2 \cdot 2 = 4 \neq 8$
  $z = 3$, $2 \cdot 3 = 6 \neq 8$
  $z = 4$, $2 \cdot 4 = 8 \Rightarrow \underline{d(2,8) = 4}$!

Звідси можемо зробити висновок, що застосування оператора мінімізації над операцією множення реалізує операцію ділення.