

## Білет 16.

### ① Визкорозв'язні задачі. Поліноміальні алгоритми та визкорозв'язні задачі.

Алгоритми можна розглядати як "зорний ящик" який за вхідною послідовністю буде вихідну послідовність.

Вхідна послідовність  $\rightarrow$  Алгоритм  $\rightarrow$  Вихідна послідовність.

Зокрема, можна вважати, що вхідна і вихідна послідовності складаються з 0 і 1, які кодують вхід і вихід алгоритму.

Алгоритм розглядається як послідовність елементарних двійкових операцій, що працюють з пам'яттю двійкових символів, яка може бути досить великою.

Якщо алгоритм потребує ще більше  $T(n)$  операцій високотого рівня на вході довжини  $n$ , то він потребує ще більше  $P(T(n))$  операцій наддвійковими значеннями на такій же вхідній послідовності.

Поліноміальність це експоненціальність часу роботи алгоритму інваріантна, оскільки  $P(T(n))$  обмежене зверху деяким поліномом відносно  $n$ .

Якщо вхідні і вихідні послідовності кодовані кодом  $n$  який ще більший від  $O(\log_2(n))$  то поліноміальність це експоненціальність довжини вхідної послідовності також інваріантна.

Алгоритм з поліноміальним часом, це алгоритм, час роботи якого обмежується зверху деяким деяким поліномом  $P(n)$ .



Якщо оцінка алгоритму зростає швидше ніж поліном, то такі алгоритми називають експоненціальними.

Задача є легко розв'язною, якщо існує поліноміальний алгоритм для її розв'язування.

Задача є важко розв'язною, якщо не існує поліноміальних алгоритмів для її розв'язування.

## 2. Основні властивості алгоритмів. Способи запису алгоритмів.

В алгоритмі  $A = \langle \varphi, P \rangle$  система  $P$  повинна мати такі властивості: дискретність, ефективність, скінченність, результативність, ясність.

- Дискретність алгоритму. Алгоритм описує процес послідовної побудови величин, який відбувається в дискретному часі.

- Ефективність. Елементарні кроки, які необхідно зробити в алгоритмі повинні бути ефективними, тобто виконуваними тоді і за короткий відрізок часу.

- Скінченність. Алгоритм завжди ~~закінчується~~ повинен закінчуватися після скінченної кількості кроків.

- Результативність. Алгоритм завжди забезпечує отримання певного результату розв'язування задачі, що є наслідком скінченної кількості елементарних кроків та їхньої ефективності.



- Масовість, алгоритми повинні бути застосовними до цілого класу задач, а не до одної задачі.

Якщо система  $P$  з пари  $\langle \sigma P \rangle$  задовольняє всі перелічені вище властивості, крім властивості скінченності, то таку пару називають об'єктованим методом.

Способи запису алгоритмів:

- ①. Словесний запис (псевдокод)
- ②. Графічний запис (блок-схеми).
- ③. Запис мовою програмування.

Алгоритмічна мова — мова, що використовується для формального запису алгоритму.

Мова програмування складається із синтаксису, алфавіту і семантики.

- ③. Показати елементарність функції  $f(x_1, x_2) = (x_1 + x_2)^3$

Елементарність функції можна отримати за допомогою оператора суперпозиції і найпростіших функцій.

$$(x_1 + x_2)^3 = (x_1 + x_2) * (x_1 + x_2) * (x_1 + x_2) =$$

$$= S(*, S(*, S(+, I_1^2(x_1, x_2), I_2^2(x_1, x_2)), S(+, I_1^2(x_1, x_2), I_2^2(x_1, x_2)), S(+, I_1^2(x_1, x_2), I_2^2(x_1, x_2))))$$