Способи запису алгоритмів:

На практиці найбільш поширеними є наступні форми запису алгоритмів:

1) словесний запис (псевдокоди)
2) графічний запис (блок-схеми)
3) запис мовою програмування (алгоритмічною мовою)

Мова, що використовується для формального запису алгоритмів, називається алгоритмічною мовою. При описі будь-якої мови - алгоритмічної чи природної - (української, англійської та ін) використовується наступні поняття: алфавіт, синтаксис і семантика.
Алфавіт мови - це сукупність простих знаків, які можуть бути використані в текстах цієї мови. Послідовність символів алфавіту називають словом. Правила, згідно з якими утворюються слова, називають граматикою.

Синтаксис - це набір правил, що визначають можливі поєднання (конструкції) з букв алфавіту.
Для опису синтаксису мови, як правило використовують іншу мову (метамову або синтаксичні діаграми.

Семантика - це набір правил, що визначають (сенс) окремих конструкцій мова.

Властивості алгоритмів:

Система П повинна мати властивості, притаманні кожному алгоритму: дискретність, ефективність, скінченність, результативність, масовість.

Дискретність алгоритму: Алгоритм описує процес послідовної побудови величин, який відбувається в дискретному часі. У початковий момент t_0 задають скінченну систему σ_0 вхідних величин. Далі в кожний інтервал часу (t_i, t_{i+1}) із системи σ_i величин, які були в момент часу t_i, за певним правилом отримують систему величин σ_{i+1}. Перехід від σ_i до σ_{i+1} називається елементарним кроком алгоритму. Інтервали $(t_i; t_{i+1})$ є різними, для різних елем. кроків.

Ефективність алг.: Елементарні кроки, які необхідно зробити в алгоритмі, повинні бути ефективними тобто, тобто виконуваними точно і за цей короткий відрізок часу. Цю властивість ще називають зрозумілістю алгоритму.

Скінченність: Алгоритм завжди повинен закінчуватися після скінченої кількості кроків.

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

Масовість: Алгоритми повинні бути застосовними до цілого класу задач, а не до однієї задачі. означає, що початкову систему величин σ_0 можна вибрати з деякої потенційно нескінченної множини.

Класи P та NP

Визначимо клас P-Time (або просто P) як множину всіх мов, які допускають ДМТ з поліноміальною часовою складністю, тобто P-Time = {L | існують такі ДМТ M і поліном P(n), що часова складність машини M дорівнює P(n) і L(M) = L}

Клас NP-Time – це множина всіх мов, які допускаються НМТ з поліноміальною часовою складністю

Недетерміновані машини Тюрінга

Неформально недетермінованість можна пояснити, розглядаючи алгоритм, який виконує обчислення до певного місця, у якому повинен бути зроблений вибір з кількох альтернатив. Далі недетермінований алгоритм досліджує всі можливості одночасно, копіюючи себе для кожної альтернативи. Всі копії працюватимуть незалежно, ~~що~~ не обмінюючись інформацією між собою. Якщо копія виявляє, що вона зробила неправильний або безрезультатний вибір, вона припиняє виконуватися, а якщо копія знайшла результат, вона сповіщає про свій успіх і всі копії припиняють роботу. На відміну від недетермінованого, детермінований алгоритм досліджуватиме кожну альтернативу по-черзі, кожного разу повертаючись для дослідження нової гілки.

Функцію називають примітивно рекурсивною, якщо вона утворена з найпростіших функцій за допомогою скінченного числа застосувань операторів суперпозиції S^m_n та примітивної рекурсії R^m.

$f(x, y, z, v) = x \cdot y + z \cdot v$

1) Ф-ція $f(x,y) = x+y$ примітивно рекурсивна, б: $f(x,0) = x+0 = x = I_1$

$f(x, y+1) = x + (y+1) = (x+y) + 1 = S((x+y)+1)$.

це означає, що ф-ція $x+y$ відбувається з двох примітивно рекурсивних ф-цій I_1 та $h(x, y, z) = z+1 = S(z)$ і за допомогою примітивної рекурсії. Тому $x+y$ є примітивно рекурсивною ф-єю

2) аналогічно $f(x,y) = x \cdot y$ – примітивно рекурсивна оскільки:

$f(x,0) = x \cdot 0 = x = 0$

$f(x, y+1) = x(y+1) = x \cdot y + x$

У термінах оператора примітивної рекурсії одержимо

$g(x) = 0$

$h(x, y, z) = z + x$

Оскільки з прикладу про додавання випливає, що ф-ія є примітивно рекурсивна і в даному випадку буде так само

$f(x, y, z, v) = x \cdot y + z \cdot v$

складається з множення та додавання а отже є примітивно рекурсивною