

IV. Алгоритми, структури от данни и програмиране

Алгоритъм

Какво е алгоритмично мислене?

***Това е изкуството да се размишлява,
умението да се планират действията,
способността да се предвиждат различни
обстоятелства и да се постъпва в
съответствие с тях.***

1. Условия при съставяне на алгоритъм:

- * Да представите сложното действие чрез последователност от по-прости действия, достъпни за изпълнителя;
- * Да използвате само елементарни (за изпълнителя) действия;
- * Да опишете ясно и точно последователността, в която трябва да се изпълняват елементарните действия.



Решете задачата:

От едната страна на река стоят дядо, вълк, овца и купа слама. Как дядото да ги пренесе на другия бряг, без вълкът да изяде овцата и овцата да не изяде сламата, при условие, че в лодката има само две места?

Номерирайте последователността от действията.

Решение

1. Дядото взема овцата и я пренася на другия бряг
2. Връща се сам.
3. Пренася и вълка на другия бряг.
4. Взема овцата и я връща на първия бряг.
5. Взема сламата и я пренася при вълка.
6. Връща се сам.
7. Взема овцата и двамата се прехвърлят на другия бряг.

2. Същност

- а) Елементарно действие е това, което може да се извърши без допълнителни пояснения.
- б) Всяко изпълнение на елементарно действие се нарича стъпка.
- в) Алгоритъм е крайна последователност от елементарни действия, след изпълнението на които се достига до решението на дадена задача, или до заключението, че задачата няма решение.

Терминът алгоритъм произлиза от името на персийският математик Ал Хорезми живял през IX век.

3. Свойства на алгоритмите

- а) **Масовост** – всеки алгоритъм да се прилага успешно за решаване на голям брой задачи от един и същи тип спрямо различни входни данни.
- б) **Определеност (детерминираност)** – при едни и същи начални стойности (входни данни), независимо от изпълнителя, да се получава един и същи резултат.
- в) **Резултатност** – алгоритъмът трябва винаги да води до получаване на резултат или до съобщение, че няма такъв, при всички допустими входни данни.
- г) **Яснота** – всяка текуща стъпка трябва да е точно указана и да бъде еднозначно определено коя е следващата.



Пример 1:

Алгоритъм за намиране периметъра на правоъгълник

1. Определя се дължината **a** и ширината **b** на правоъгълника.
2. Пресмята се периметъра **P** на правоъгълника по формулата: $P = 2(a+b)$.
3. Съобщава се **P**.

Пример 2:

Алгоритъм за намиране на стойността на x в уравнението от вида $a \cdot x = b$

1. Определят се стойностите на a и b на уравнението.
2. Пресмята се x по формулата: $x = b : a$.
3. Съобщава се x .

Пример 3:

Алгоритъм за намиране на най-голямото от три числа.

1. Определят се числата **a**, **b** и **c**.
2. На **m** се дава стойността на **a**.
3. Ако **b > m**, на **m** се дава стойността на **b**.
4. Ако **c > m**, на **m** се дава стойността на **c**.
5. Съобщава се **m**.

Алгоритъм за решаване на уравнението $a \cdot x = b$

1. Определят се стойностите на a и b на уравнението.
2. Проверява се стойността на a .
 - 2.1. Ако $a=0$, се проверява стойността на b :
 - 2.1.1. Ако $b=0$, се съобщава: "Всяко x е решение";
 - 2.1.2. Ако $b \neq 0$, се съобщава: "Няма решение".
 - 2.2. Ако $a \neq 0$, се пресмята $x = b:a$ и се съобщава x .

☺ Трите свойства са задължителни за всяко едно предписание, за да може то да бъде наречено алгоритъм.

Видове алгоритми

а) линейни – алгоритми, при които действията се изпълняват последователно по реда, в който са зададени.

Пример: Да се намери обиколката триъгълник със страни **a**, **b** и **c**.

Входни данни: a, b и c , където $a > 0$, $b > 0$, $c > 0$;

Резултат: P – изчислената обиколка;

Действия:

- стъпка 1: задава се стойност на a;
- стъпка 2: задава се стойност на b;
- стъпка 3: задава се стойност на c;
- стъпка 4: изчислява се $P = a + b + c$;
- стъпка 5: извежда се P;
- стъпка 6: край.

б) разклонени- тяхното изпълнение се разделя на различни последователности от действия в зависимост от верността на дадено условие, което съдържат.

Пример 3: Алгоритъм за намиране на най-голямото от три числа.

1. Определят се числата **a**, **b** и **c**.
2. На **m** се дава стойността на **a**.
3. Ако **b > m**, на **m** се дава стойността на **b**.
4. Ако **c > m**, на **m** се дава стойността на **c**.
5. Съобщава се **m**.



в) ЦИКЛИЧНИ – съдържат група от елементарни действия, която се повтаря необходимия брой пъти, докато се изпълни някакво условие.