

Основы программирования и баз данных



Модуль 1.

БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- Задача. Решение задачи
- Алгоритм. Свойства алгоритмов
- Программа.
- Программное обеспечение
- Принцип фон Неймана
- Информатика. Информация. Информационная технология
- Данные. Числа в арифметике
- Законы арифметики

Задача. Решение задачи

- **Задача**

- Поставленная цель, которую стремятся достигнуть.
- Вопрос, требующий решения на основании определённых знаний и размышления

- **Решение задачи (проблемы)**

- Процесс решения имеет место, когда ЛПР - лицо, принимающее решение (организм или система искусственного интеллекта), не знает, как перейти из данного состояния в желаемое целевое состояние.

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

- В области вычислительной техники и программирования:
 - **Задача** - это преобразование информации (исходных данных в результирующие данные)
 - Обычно **решение задачи** представляется в виде **алгоритма**

Алгоритм

- «Алгоритм — это всякая система вычислений, выполняемых по строго определённым правилам, которая после какого-либо числа шагов заведомо приводит к решению поставленной задачи.»
(А. Колмогоров)
- «Алгоритм — это точное предписание, определяющее вычислительный процесс, идущий от варьируемых исходных данных к искомому результату.»
(А. Марков)
- Алгоритм — это точный набор инструкций, описывающих порядок действий некоторого исполнителя для достижения результата — решения некоторой задачи.

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

Основные свойства алгоритма

- **Детерминированность (определенность)**
Предполагает получение однозначного результата вычислительного процесса при заданных исходных данных. Благодаря этому свойству процесс выполнения алгоритма носит механический характер;
- **Результативность**
Указывает на наличие таких исходных данных, для которых реализуемый по заданному алгоритму вычислительный процесс должен через конечное число шагов остановиться и выдать искомый результат;
- **Конечность**
Каждое из действий и весь алгоритм в целом обязательно завершаются;
- **Массовость**
Это свойство предполагает, что алгоритм должен быть пригоден для решения всех задач данного типа;
- **Дискретность**
Означает расчлененность определяемого алгоритмом вычислительного процесса на отдельные этапы, возможность выполнения которых исполнителем(компьютером) не вызывает сомнений.

Программа

- **Компьютерная программа** — последовательность или набор команд, написанных на языке программирования для выполнения на электронно-вычислительной машине (ЭВМ);
- **Язык программирования** – определяет набор **лексических**(словарный состав), **синтаксических**(способы комбинирования) и **семантических** (формальные математические модели) правил для написания компьютерных программ.

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

Программа (продолжение)

- Запись программы при помощи языка программирования удобна для понимания и редактирования человеком-программистом
- Для выполнения на компьютере программу необходимо **транслировать** - перевести в машинный код.
- Существует два метода трансляции:
 - **компиляция**
 - готовая программа вначале переводится в исполняемый машинный код специальной программой - **компилятором**
 - затем машинный код может многократно выполняться процессором
 - *Заметим, что машинный (двоичный) код непереносим между различными аппаратными и программными платформами.*
 - **интерпретация.**
 - программа переводится в инструкции машинного кода инструкция за инструкцией
 - каждая инструкция сразу выполняется специальной средой исполнения - **интерпретатором.**
 - *Это позволяет добиться переносимости программ между различными аппаратными и программными платформами.*

Программа (продолжение)

- Большинство компьютерных программ состоят из списка инструкций, точно описывающих заложенный алгоритм
 - такой подход именуется **императивным программированием**
 - сами программы называются **императивными программами**
- Альтернативным вариантом является описание в программе характеристик исходных данных и требуемых (целевых) результатов и предоставление выбора исполняемого алгоритма компьютеру или другой выполняемой программе
 - такой подход именуется **декларативным программированием**
 - сами программы называются **декларативными программами.**

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

Программное обеспечение

- **Программное обеспечение** — важнейшая составляющая информационных технологий, предназначенная для решения определённого круга задач.
 - В компьютерном жаргоне часто используется слово «софт» от английского **software**, которое, предположительно, в этом смысле впервые применил Джон Тьюки (John W. Tukey) в 1957 г.
- В области вычислительной техники и программирования **программное обеспечение** — это совокупность всей информации: данных и программ, - которые обрабатываются компьютерными системами, а также технической документации (руководств) по эксплуатации этих программ.
- Выделяют **две категории** программного обеспечения(ПО):
 1. **Системное ПО (System Software)**
 2. **Прикладное ПО (Application Software)**

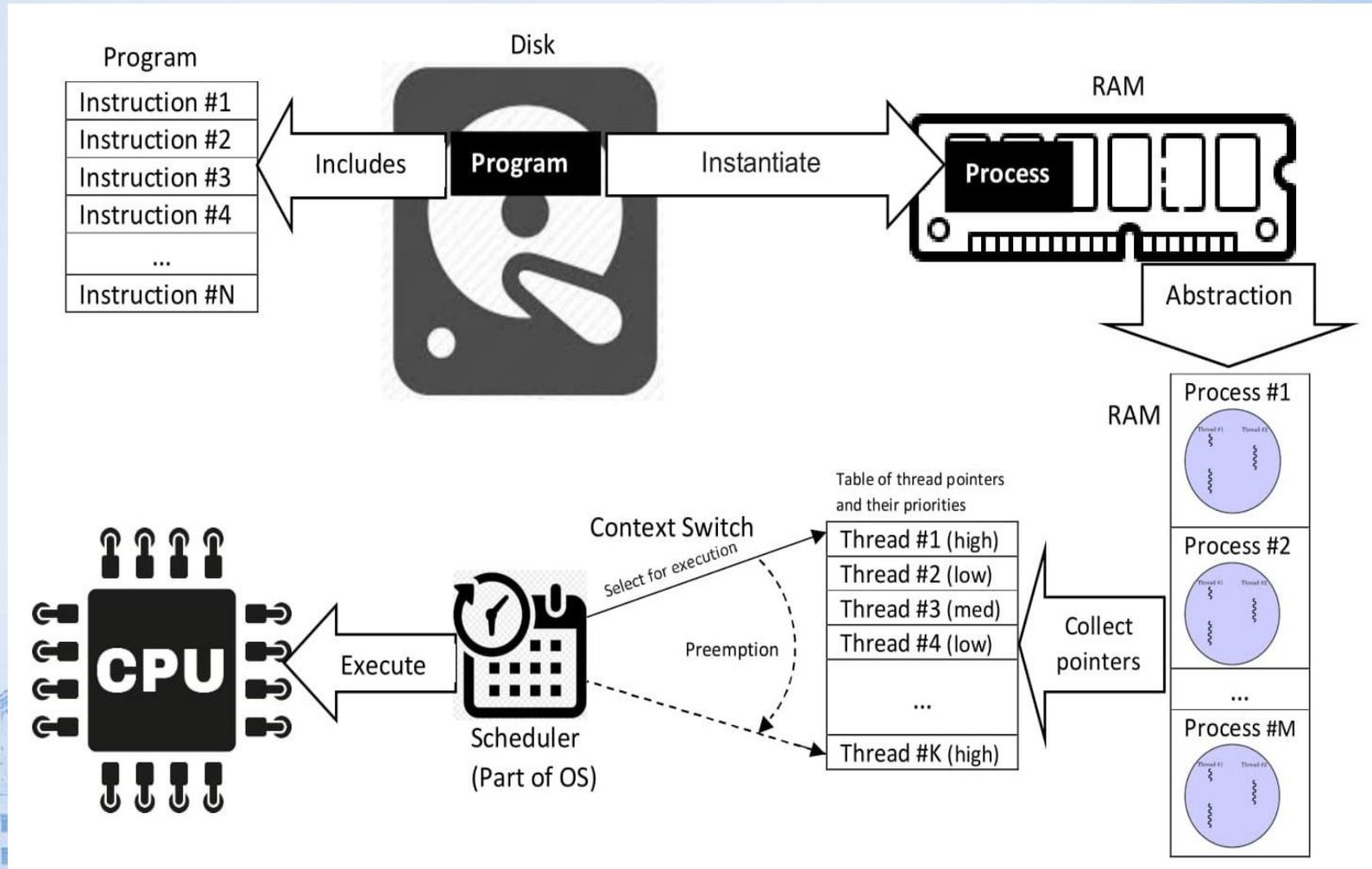
Материал из Википедии — свободной энциклопедии

Базовая архитектура и структура ЭВМ. Принцип фон Неймана

- **Машина фон Неймана** — вычислительная система, построенная на следующих принципах.
 - Основными ее блоками являются:
 - арифметико-логическое устройство,
 - устройство управления,
 - запоминающее устройство,
 - устройства ввода-вывода.
 - Программы и данные хранятся в одной и той же памяти.
 - Устройство управления и арифметико-логическое устройство, объединенные в центральный процессор, определяют действия, подлежащие выполнению, путем считывания команд из оперативной памяти.
- Подавляющее большинство вычислительных машин в настоящее время являются фон-неймановскими машинами.

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

Загрузка и выполнение программ



https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_program

Информатика

- Информатика не более наука о компьютерах, чем астрономия — наука о телескопах.
Эдсгер Дейкстра
- В широком смысле **информатика** есть наука о вычислениях, хранении и обработке **информации**.
- Она включает дисциплины, так или иначе относящиеся к вычислительным машинам: как абстрактные, вроде **анализа алгоритмов**, так и довольно конкретные, например, **разработка языков программирования**
- Темами исследований в информатике являются вопросы:
 - что можно, а что нельзя реализовать в программах (**теория вычислимости** и **искусственный интеллект**),
 - каким образом можно решать специфические задачи с максимальной эффективностью (**алгоритмы**),
 - в каком виде следует хранить и восстанавливать информацию специфического вида (**структуры данных**),
 - как программы и люди должны взаимодействовать друг с другом (**пользовательский интерфейс** и **языки программирования**)
 - и т.п.

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

Информация

- **Информация** (от лат. **informatio** — сведение, осведомленность) — это **сведения (данные)**, которые воспринимаются живым существом или устройством и **сообщаются** (получаются, передаются, преобразуются, кодируются, регистрируются) с помощью **знаков** символьного, иконического, жестового или звукового типа.
- Информация по-разному трактуется и изучается в различных областях знания.
- В теории управления (кибернетике) и теории информации в качестве информации рассматриваются те сообщения, которые система получает из внешнего мира в процессе адаптивного управления (приспособления). Информация уменьшает общую **неопределенность** и измеряется как **мера устранения неопределенности** в системе.

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

- Иначе **информация** - это сведения (данные), содержащиеся (закодированные) в сигналах (сообщениях).
- В программировании **программа извлекает** информацию, содержащуюся в **исходных данных**, и **преобразует** ее в форму **конечного результата**.

Информационная технология

- **Информационные технологии (ИТ, от англ. *information technology, IT*)** — широкий класс дисциплин и областей деятельности, относящихся к технологиям управления и обработки данных вычислительной техникой.
- Обычно под информационными технологиями понимают **компьютерные технологии**. В частности, ИТ имеют дело с использованием компьютеров и программного обеспечения.
- Специалистов по компьютерной технике и программированию часто называют ИТ-специалистами.

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

- **Информационная технология** - система методов и способов сбора, накопления, хранения, преобразования, защиты, поиска, обработки и представления информации (*данных*).

Данные

- **Данные** (от лат. *data*) — это представление фактов и идей в формализованном виде, пригодном для передачи и обработки в некотором **информационном процессе**.
- С точки зрения программиста данные — это часть программы, совокупность значений определенных ячеек памяти, преобразование которых осуществляет программный код.
- С точки зрения компилятора, процессора, операционной системы данные — это совокупность ячеек памяти, обладающих определёнными свойствами (возможность чтения и/или записи, невозможность исполнения).
- В соответствии с **принципом фон Неймана**, одна и та же область памяти может выступать как в качестве данных, так и в качестве исполнимого кода.

Числа в арифметике

- **Число** — это абстрактная сущность, используемая для описания количества.
- **Арифметика** — элементарный раздел математики, изучающий простейшие виды **чисел** (натуральные, целые, рациональные) и простейшие арифметические **операции** над ними (сложение, вычитание, умножение, деление).
- **Числа:**
 - **Натуральные** числа $1, 2, \dots$ используются для **счёта** объектов. Множество натуральных чисел обозначается N .
 - **Целые.** Если к *натуральным* числам добавить ещё **отрицательные** числа и **ноль**, мы получим множество целых чисел Z . Целые числа в математике изучаются в рамках *теории чисел*.
 - В *элементарной теории чисел* изучаются такие вопросы, как:
 - делимость целых чисел,
 - алгоритм Евклида вычисления наибольшего общего делителя,
 - разложение числа на *простые множители*,
 - совершенные числа
 - и др.

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

Числа в арифметике (продолжение)

- Отношения *целых* чисел называются **рациональными числами**, или обыкновенными дробями. Множество всех рациональных чисел обозначается Q .
- Следующие обобщения лежат уже за пределами арифметики:
 - **Вещественные.** Если к *рациональным* числам добавить все бесконечные и непериодические десятичные дроби, называемые *иррациональными* числами, мы получим **вещественные** числа R .
 - **Комплексные.** *Действительные* числа, в свою очередь, путем добавления квадратного корня из **-1** могут быть расширены до **комплексных чисел** C .

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

- В программировании встречаются все (или почти все) перечисленные виды чисел, в языках программирования они представляются различными **типами** данных.

Законы арифметики

- КОММУТАТИВНОСТЬ
 - **Коммутативная операция** (лат. *commutativus* — «меняющийся») — это бинарная операция, обладающая *переместительностью*: для любых элементов a и b
$$a + b = b + a$$
$$a * b = b * a$$
- АССОЦИАТИВНОСТЬ
 - **Ассоциативная операция** (лат. *associatio* — *соединение*) — это бинарная операция, обладающая *сочетательностью*: для любых элементов a , b и c
$$(a + b) + c = a + (b + c)$$
$$(a * b) * c = a * (b * c)$$
 - Для ассоциативной операции результат вычисления не зависит от порядка вычисления (расстановки скобок), и потому скобки позволяет опускать
- ДИСТРИБУТИВНОСТЬ
 - **Дистрибутивность** (лат. *distributivus* — «распределительный») — свойство *согласованности* двух бинарных операций: для любых элементов a , b и c
$$a * (b + c) = a * b + a * c \quad \text{— дистрибутивность слева;}$$
$$(b + c) * a = b * a + c * a \quad \text{— дистрибутивность справа.}$$
 - Если операция $*$ является коммутативной, как это имеет место для операции умножения, то свойства дистрибутивности слева и справа совпадают.