Языки программирования

Lecture Notes N 7 v.04
by Boriss Misnevs

Языки программирования

Lecture Notes N 7 v.04

Б. Мишнев

ПРИНЦИПЫ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

- В результате изучения дисциплины студенты будут способны:
- 1. Оценить и выбрать ЯП для выполнения конкретного программного проекта.
- 2. Учесть затраты на освоение и применение ЯП в конкретной проблемной области.

Язы́к программи́рования

- Это формальная знаковая система, предназначенная для описания алгоритмов в форме, которая удобна для исполнителя (например, компьютера).
- Он определяет набор **лексических, синтаксисических** и **семантических** правил, используемых при составлении компьютерной программы.

Спецификации ЯП включают описание:

- Типов и структур данных
- Операционную семантику (алгоритм вычисления конструкций языка)
- Семантические конструкции языка
- Библиотеки примитивов (например, инструкции ввода-вывода)
- Философии, назначения и возможностей языка

Ранние языки программирования

- Запись алгоритмов непосредственно на машинном языке
  156C
  166B
- Мнемоническая запись команд и операндов (assembler – сборщик)
  LD R5, PRICE
  LD R6, TAX

Поколения языков

1. Машинные языки
2. Машино-зависимые языки (ассемблеры)
3. Машино-независимые языки (языки высокого уровня)
4. Языки четвертого поколения (4GL)

Трансляция программы

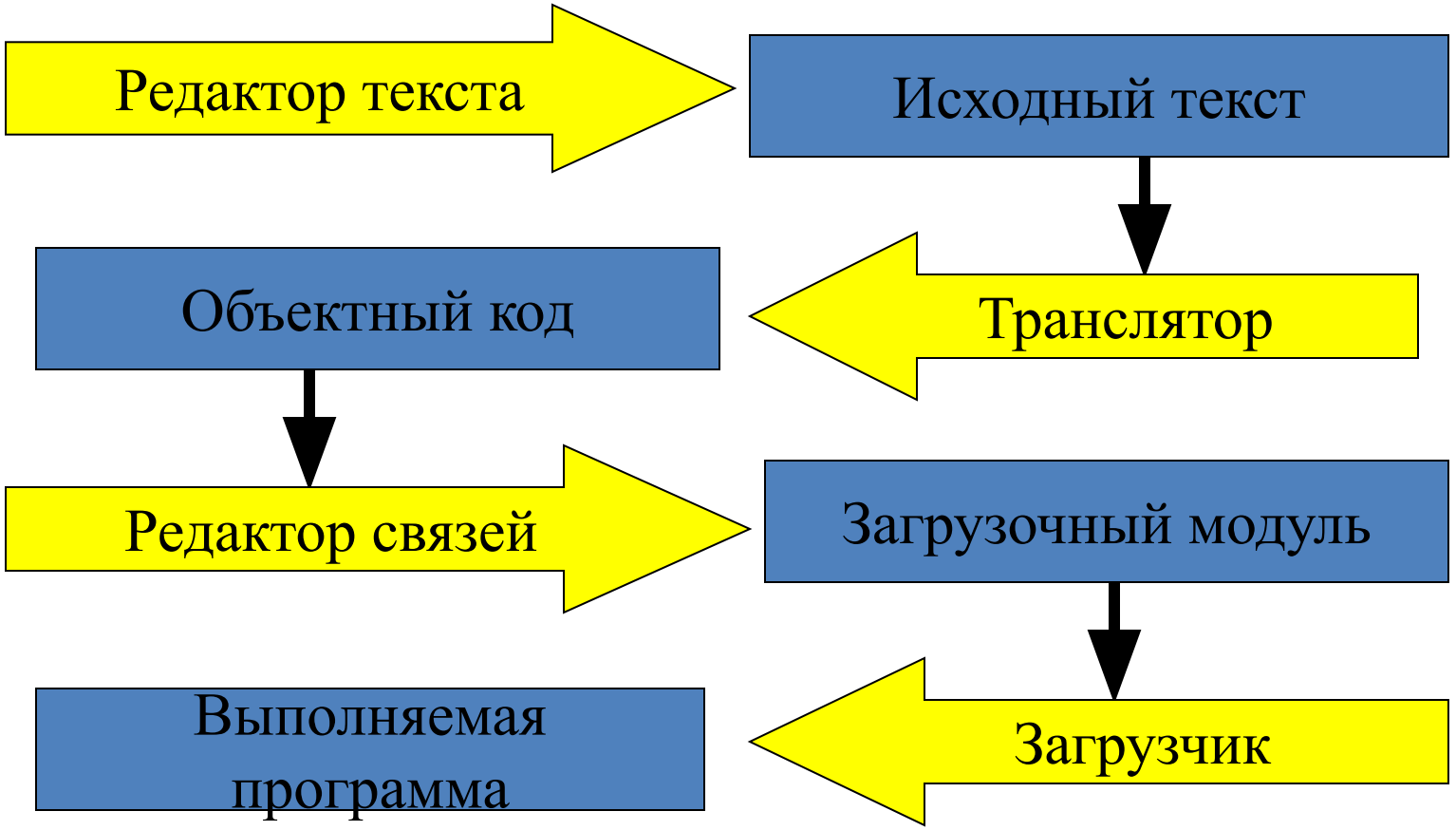
Перевод программы из исходного текста в объектный код (компиляция \ интерпретация)

- ***Лексический анализ*** – выделение отдельных символьных строк из текста исходной программы
- ***Синтаксический анализ (parsing)*** – идентификация грамматической структуры программы и распознавание роли лексем
- ***Генерация кода*** – создание команд машинного языка (с возможной оптимизацией)

Связывание и загрузка

- Связывание объектного кода с другими модулями выполняет **редактор связей** (linker)
- Считывание программы в указанную ОС область памяти ее настройку выполняет **загрузчик** (loader)

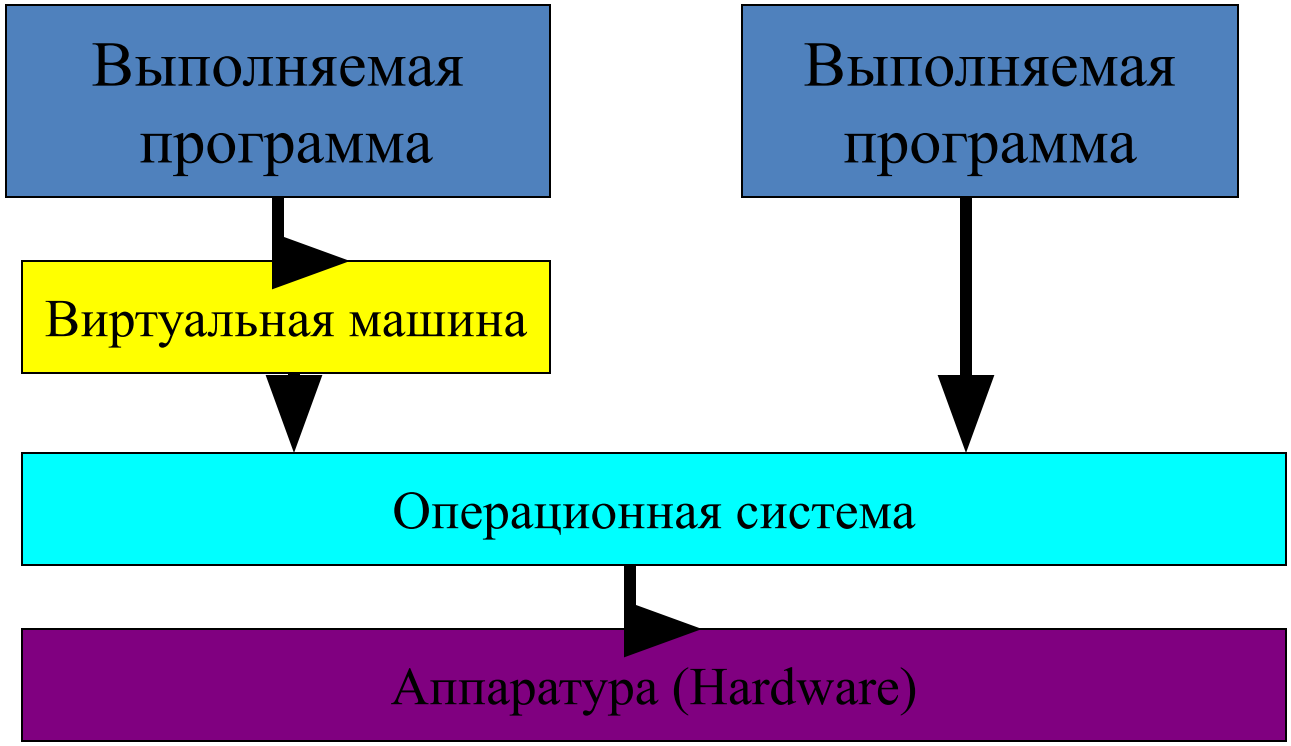
Цикл подготовки программы



Пакеты для разработки программ

- Редактор текста
- Транслятор
- Редактор связей
- Загрузчик
- Отладчик
- Пользовательский интерфейс

Выполнение программы



Викторина 1

- Нарисуйте в конспекте таблицу

№ вопр.	Ответ	Проверка
1.1		
1.2		
1.3		
1.4		
1.5		

- В качестве ответов используйте:
  I – да, - нет, O – не известно

Вопрос 1.1

- Правильно ли то, что языками «ассемблерами» назвают мнемонические системы записи машинных команд?

Вопрос 1.2

- Правильно ли то, что программы на языках «ассемблерах» являются машинно-независимыми?

Вопрос 1.3

- Верно ли, что программы, написанные на языках 3-го поколения, легко переносить с машины на машину?

Вопрос 1.4

- Верно ли, что в результате трансляции сразу получается полностью готовый к исполнению код?

Вопрос 1.5

- Верно ли, что идентификация грамматической структуры программы называется синтаксическим анализом?

Викторина 1 (ответы)

- Сравните свои ответы и отметьте правильные в графе проверка «галочкой»

№ вопроса	Ответ	Проверка
1.1	I	
1.2	-	
1.3	I	
1.4	-	
1.5	I	

- Количество правильных ответов запишите!

Парадигмы программирования

- Процедурная
  - Императивная (Fortran, COBOL, ALGOL, Basic, C, Pascal)
  - Функциональная (LISP, ML, Scheme)
- Декларативная
  - Логическая (GPSS, Prolog)
- Объектно-ориентированная (Simula, Smalltalk, Visual Basic, C++, Ada 95, Java)

Императивная (процедурная)

- Позволяет пользователю шаг за шагом определять алгоритм решения проблемы
- Позволяет писать программы с определенным началом и концом
- Часто используется для решения вычислительных задач

Управление событиями

- Используется для написания программ без явного начала и конца
- Часто используется как front-end для создания пользовательского интерфейса
- Очень близко к императивной парадигме

Visual Basic, C++, Java

Объектно-ориентированная парадигма

- Данные и операции объединены в объектах
- Программа представляет собой набор взаимодействующих объектов
- По синтаксису близка к процедурной парадигме

Smalltalk, C++, Java

Декларативная парадигма

- Позволяет пользователю описывать решаемую проблему в терминах фактов и правил
- Часто используется для решения логических проблем
- Использует технологию рекурсии и самомодифицирующегося кода

Lisp, Prolog

Языки - скрипты

- Часто поставляются как часть прикладной программы
- Используются для автоматизации обработки данных при использовании пакетов прикладных программ
- По синтаксису схожи с процедурными языками

Word Basic, Java Script

Языки описания страниц

- Описывают как текст или графика располагаются на странице
- Обычно имеют ограниченное количество управляющих структур
- Являются процедурными в том смысле, что имеют начало и конец

Postscript, HTML, XML, VRML

Параллельные языки программирования

Описывают программы, которые могут выполняться параллельно (Concurrent Pascal, Ada)

- на одном процессоре (multiprogramming)
- в одной памяти с несколькими процессорами (multiprocessing)

Языки 4-го поколения

- Языки очень высокого уровня (**FourGen® CASE Tools** by Gillani, Inc, **Advantage™ CA-Easytrieve® PLUS Report Generator** by Computer Associates International, Inc., **Informix 4GL** by Informix)
- Позволяют использовать естественные языки (например, английский)
- Алгоритм и структура данным может быть выбрана компилятором (application generation)

Другие языки

- Языки запросов (интерфейс к базам данных) – ***SQL***
- Языки потоков данных - ***Val, Id, SISAL, Lucid***
- Метаязыки (языки для формального описания других языков программирования) – нотация Бэкуса – Наура (***BNF - Backus-Naur Form***)

BNF Notation

- For example, we could describe a block of statements in Pascal as:

block ::= ``BEGIN'' <opt-stats> ``END''.

opt-stats ::= <stats-list> | ε .

stats-list ::= <statement> | <statement> ``;'' <stats-list> .

Языки визуального программирования

1. Purely visual languages (***ARK, VIPR, Prograph)***
2. Hybrid text and visual systems (***Delphi, Visual C++, Visual Basic***)

Языки программирования графики

- (Open Graphics Library) is a standard specification defining a cross-language cross-platform API for writing applications that produce 3D computer graphics (and 2D computer graphics as well). The interface consists of over 250 different function calls which can be used to draw complex three-dimensional scenes from simple primitives.
- OpenGL was developed by Silicon Graphics and is popular in the video games industry where it competes with Direct3D on Microsoft Windows platforms

Викторина 2

- Нарисуйте в конспекте таблицу

№ вопр.	Ответ	Проверка
2.1		
2.2		
2.3		
2.4		
2.5		

- В качестве ответов используйте:
  I – да, - нет, O – не известно

Вопрос 2.1

- Правильно ли то, что императивная парадигма определяет процесс программирования как запись последовательности команд, которая выполнит обработку данных, необходимую для получения результата?

Вопрос 2.2

- Правильно ли то, что при использовании декларативной парадигмы роль программиста заключается в точной формулировке задачи, а не в поисках и реализации алгоритма ее решения?

Вопрос 2.3

- Верно ли, что в соответствии с функциональной парадигмой процесс программирования заключается в конструировании требуемых функций в виде вложенных друг в друга совокупностей более простых функций?

Вопрос 2.4

- Верно ли, что конструкция языка LISP

  (Divide (Sum Numbers) (Count Numbers))

  может быть отнесена к процедурной парадигме программирования?

Вопрос 2.5

- Верно ли, что объектно-оринтированная программа преставляет из себя исключительно совокупность взаимодействующих между собой объектов?

Викторина 2 (ответы)

- Сравните свои ответы и отметьте правильные в графе проверка «галочкой»

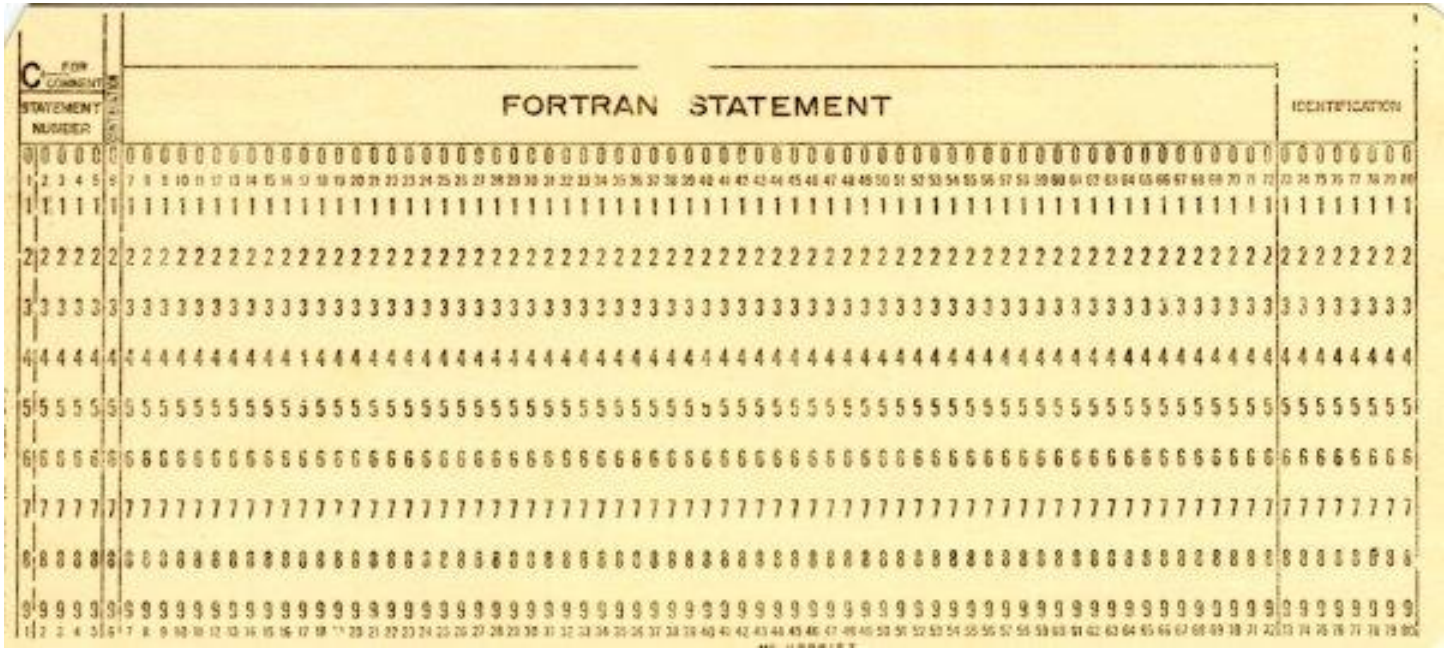
№ вопроса	Ответ	Проверка
2.1	I	
2.2	I	
2.3	I	
2.4	I	
2.5	I	

- Количество правильных ответов запишите!

Фортра́н (*Fortran*)

- **Первый** реализованный высокоуровневый язык программирования, созданный ещё в **1954** году группой программистов под руководством Джона Бэкуса в фирме IBM.
- **FOR**mula **TRAN**slator
- Современный Фортран - **Fortran 95** и **Fortran 2003**

Перфокарта с разметкой колонок для Фортрана



ALGOL 60

- ALGOrithmic Language. Designed as a portable language for scientific computations.
- ALGOL 60 was small and elegant. It was block-structured, nested, recursive, and free form.
- It was also the first language to be described in BNF.

BASIC

- ***B**eginner's **A**ll-purpose **S**ymbolic **I**nstruction **C**ode* — универсальный код символических инструкций для начинающих - семейство высокоуровневых языков программирования.
- Разработан в **1963** в Dartmouth College
- Язык предназначался **для обучения программированию** и получил широкое распространение в виде различных диалектов, прежде всего, как язык для домашних микрокомпьютеров.

Паска́ль (Pascal)

- Это язык программирования общего назначения.
- Создан Никлаусом Виртом в **1970** как язык для обучения процедурному программированию.
- Особенностями языка являются **строгая типизация** и наличие средств **структурного (процедурного) программирования**.
- **Turbo Pascal** (затем **Borland Pascal**), **GNU Pascal**, **Object Pascal**

C (Си)

Семантика: процедурный

Тип исполнения: компилируемый

Появился в: 1969—1973 г. в Bell Labs

Автор(ы): Кен Томпсон, Денис Ритчи

Типизация данных: статическая

Си был создан для использования в операционной системе **UNIX**.

Ada

- Named for Ada Lovelace (1811-1852), arguably the world's first computer programmer.
- Jean Ichbiah's team at CII Honeywell, for the U.S. Department of Defense, 1979.
- Ada is a large, complex block-structured language aimed primarily at embedded computer applications

Smalltalk

- Объектно-ориентированный язык программирования с динамической типизацией
- Software Concepts Group, Xerox PARC, led by Alan Kay, early 70's.
- Took the concepts of class and message from ***Simula-67***. Innovations included the bitmap display, windowing system and use of mouse.
- Early versions: ***Smalltalk-72, 74, 76, 78*** and ***Smalltalk-80. Smalltalk/V*** - First widely available version of Smalltalk for PC, ***Smalltalk MT*** (for Windows)

C++

- Stroustrup . An object-oriented superset of C.
- In C++ a class is a user-defined type, syntactically a struct with member functions. Constructors and destructors are member functions called to create or destroy instances.
- It has streams for I/O.
- "The C++ Programming Language", Bjarne Stroustrup, A-W 1986 (1st edition), 1991 (2nd edition).

ATLAS

- Abbreviated Test Language for Avionics Systems. MIL-spec language for automatic testing of avionics equipment.
- Replaced Gaelic and several other test languages.
- "IEEE Standard ATLAS Test Language", IEEE Std 416-1976 and 416-1984

Викторина 3

- Нарисуйте в конспекте таблицу

№ вопр.	Ответ	Проверка
3.1		
3.2		
3.3		
3.4		
3.5		

- В качестве ответов используйте:
  I – да, - нет, O – не известно

Вопрос 3.1

- Правильно ли то, язык программирования Algol 60 был первым языком в мире, описанным с помощью нотации Бэкуса-Наура (BNF)?

Вопрос 3.2

- Правильно ли то, что язык Ada позволяет программировать параллельные процессы в реальном времени?

Вопрос 3.3

- Верно ли, что язык Smalltalk был первым объектно-ориентированным языком программирования, имевшим промышленное использование?

Вопрос 3.4

- Верно ли, что язык Visual Basic является 100% языком визуального программирования?

Вопрос 3.5

- Верно ли, что язык PHP является одним из языков-скриптов?

Викторина 3 (ответы)

- Сравните свои ответы и отметьте правильные в графе проверка «галочкой»

№ вопроса	Ответ	Проверка
3.1	I	
3.2	I	
3.3	I	
3.4	-	
3.5	I	

- Количество правильных ответов запишите!

Java

- **Появился**: начало 1990-ых г.
- **Автор(ы):** Sun Microsystems
- **Типизация данных**: строгая
- **Создан под влиянием**: Objective-C, C++, Smalltalk
- **Оказал влияние на:** C#, J#, VJ#

C# (си-шарп)

- Язык программирования, сочетающий объектно-ориентированные и контекстно-ориентированные концепции.
- Язык имеет строгую статическую типизацию
- Разработан в 1998–2001 гг. в Microsoft
- Основной язык разработки приложений для платформы Microsoft .NET.

Викторина 4

- Нарисуйте в конспекте таблицу

№ вопр.	Ответ	Проверка
4.1		
4.2		
4.3		
4.4		
4.5		

- В качестве ответов используйте:
  I – да, - нет, O – не известно

Вопрос 4.1

- Правильно ли то, что программы на Java могут быть транслированы в байт-код, выполняемый на виртуальной Java-машине?

Вопрос 4.2

- Правильно ли то, что Java приложения можно выполнять на любом устройстве, которое поддерживает виртуальную Java-машину?

Вопрос 4.3

- Верно ли, что JIT технология (Just-In-Time compilers) позволяет переводить байт-код в машинный код во время исполнения программы ?

Вопрос 4.4

- Верно ли, что C# поддерживает множественное наследование классов?

Вопрос 4.5

- Верно ли, что Common Language Runtime (CLR) — это исполнительная система, созданная компанией Майкрософт для платформы «.NET Framework»?

Викторина 4 (ответы)

- Сравните свои ответы и отметьте правильные в графе проверка «галочкой»

№ вопроса	Ответ	Проверка
4.1	I	
4.2	I	
4.3	I	
4.4	-	
4.5	I	

- Количество правильных ответов запишите!

Литература

1. Дж. Гленн Брукшир. Введение в компьютерные науки, 2001,
   с. 277 – 339.
2. Орлов С. А. Принципы языков программирования: Опорный конспект лекций. 4-е изд., дополнен. – Рига: TSI, 2006. – 108 с.
3. Себеста Р. У. Основные концепции языков программирования. — М. Издательский дом «Вильямс», 2001. — 672 с.
4. Пратт Т., Зелковиц М. Языки программирования: разработка и реализация. — СПб.: Питер, 2002. — 688 с.

Спасибо за внимание!

Dr. Sc Ing. Борис Мишнев