

Скриптовые языки программирования

Доклад на семинаре по специальности

Студент гр. 4057/2 Руцкий Владимир

27.10.2009

Содержание

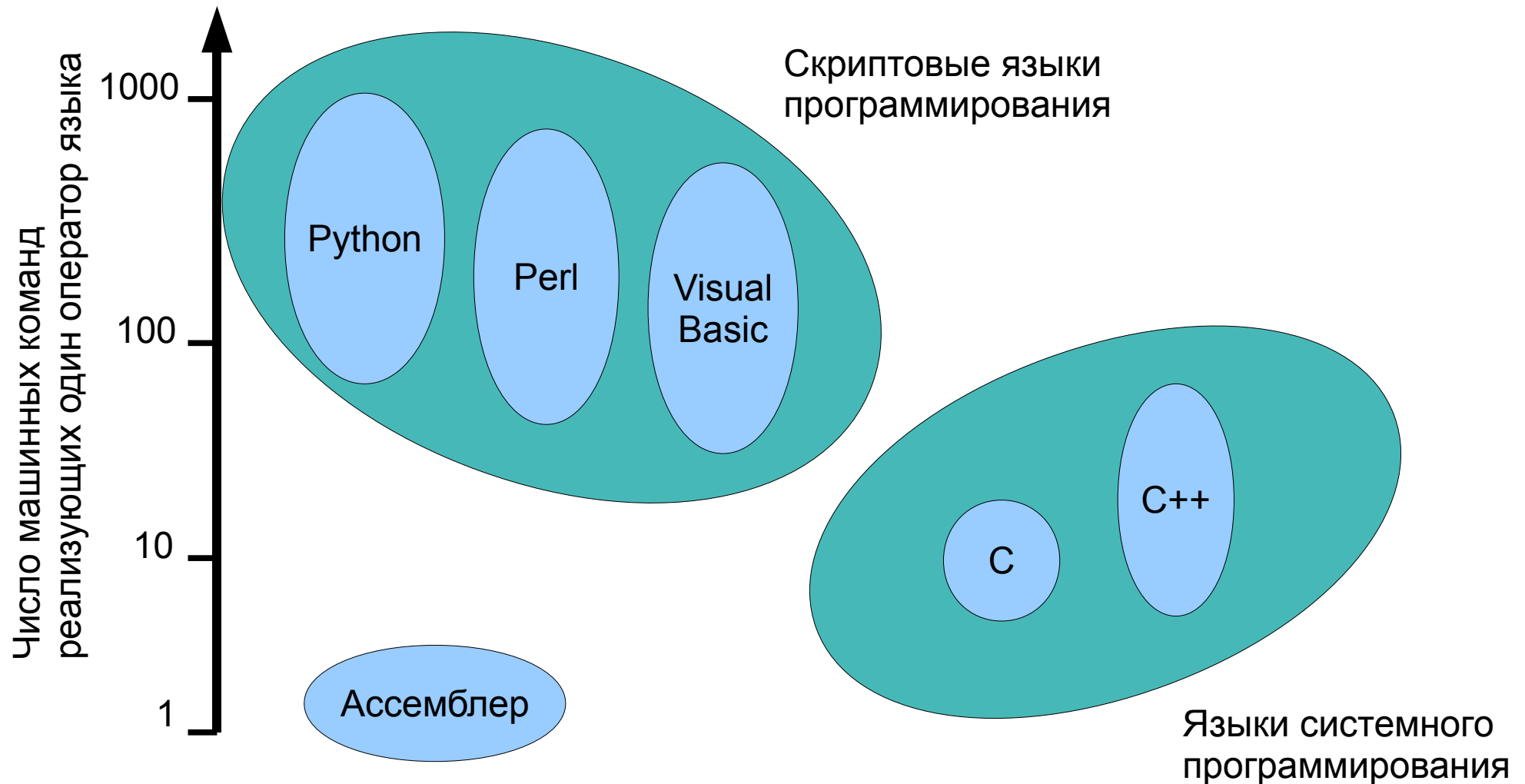
- Введение
- Особенности скриптовых языков программирования
- Типы скриптов и примеры
- Заключение

Введение

Иерархия языков программирования

- Машинные коды, язык ассемблера.
 - Работа с отдельными ячейками памяти, регистрами
- Компилируемые в машинные коды (C, C++).
 - Работа с примитивными типами данных (числа, массивы, структуры/классы)
- Компилируемые в байт-код или интерпретируемые (Java, C#, Python).
 - Более сложные типы данных и более сложные элементарные операции над ними
- Работающие со сложными типами данных (с таблицами, программами — SQL, shell)

Сложность элементарных операций языка



Эволюция языков программирования

- Программы на высокоуровневых скриптовых языках по сравнению с языками системного программирования
 - разрабатываются быстрее в 4-60 раз,
 - код короче в 2-50 раз,
 - имеют большую функциональность,
 - медленнее работа программы в 10-1000 раз
- Работа программиста стала значительно дороже вычислительной техники
- Вычислительная техника развивается столь стремительно, что применение сильно высокоуровневых языков программирования является оправданным во многих задачах.

Появление скриптов

- 1960-е годы. Shell-скрипты. Автоматизация работы человека-оператора по вводу команд ОС в системах с разделением времени
- «Скриптовый язык», «язык сценариев» — язык записи «сценария», последовательности выполнения команд ОС

Особенности скриптовых языков программирования

Назначение скриптовых языков программирования

Быстрое и простое связывание и управление готовыми объектами (функциями, программами)

- Для создания новых программ на основе существующих
- Для автоматизации различных рутинных операций
- Для быстрой разработки технологических тестов
- Для задания сценариев работы программы не программистами
- Для управления специальными данными

Типы данных

- Бестиповые — более абстрактный и универсальный код
- Универсальные типы — возможность произвольного связывания различных компонент

Недостаток:

- Нетипизированность данных не позволяет выявить ошибочное использование переменных до начала выполнения скрипта

Особенности среды выполнения скриптов

Выполнение скриптов:

- Практически никогда не компилируются в машинные коды
- Компилируются в байт-код (обычно лишь для оптимизации скорости выполнения, кешируются)
 - Возможно выполнение JIT
- Чаще всего интерпретируются «на лету»

Многие скрипты — кроссплатформенные

Особенности синтаксиса

- Чаще всего позволяет «построчное» выполнение кода — даёт возможность программирования «на лету», прямо во время выполнения программы
- Минимализм в конструкциях языка

Типы скриптов и примеры

Классификация рассматриваемых ЯЗЫКОВ

- Управление последовательностью команд ОС
 - Unix Bash
 - Windows cmd.exe
- Обработка текстов
 - AWK
- Web-скрипты
 - Серверные: PHP
 - Клиентские: JavaScript
- Языки общего назначения
 - Perl
 - Python
 - Tcl
 - Ruby
 - Lua
- Специализированные языки
 - Программирование в 3D-редакторе Autodesk 3ds Max
 - Язык статистической обработки данных GNU R
 - Простое программирование в играх
 - Программирование в Microsoft Office

Управление последовательностью команд ОС

- «Shell» — «оболочка» — интерфейс между функциями ядра/системы и конечным пользователем
 - GUI — graphical user interface
 - CLI — command-line interface
 - Первые оболочки ОС — текстовые (CLI)
 - Первая командная оболочка — shell — 1963 г., MIT, для ОС с разделением времени
 - Четыре поколения shell:
 - Thomson shell, Mashey shell
 - Базовые синтаксические конструкции, реализованные как отдельные программы
 - Нет переменных
 - C-shell, Bourne shell
 - Более продвинутый синтаксис
 - Переменные
- Дальнейшее развитие синтаксиса и объектной модели
- tcsh, ksh88
 - ksh93, bash, zsh, Microsoft Power Shell

Unix CLI. Bash. Общая характеристика



- **Thompson shell** — первая оболочка для ОС Unix, разработал Ken Thompson в AT&T Bell Laboratories в 1971
- **sh** — *Bourne shell*, разработал Stephen Bourne в AT&T Bell Laboratories и был выпущен в 1977 как оболочка по умолчанию для Version 7 Unix. Заменил Thompson shell
- **Bash** — *Bourne-again shell*, разработал в 1987 Brian Fox в рамках проекта GNU.
 - Обратно совместимое надмножество над sh
 - До сих пор продолжает развиваться и широко используется в качестве shell по умолчанию в различных Unix-like ОС
 - Сейчас — полноценный язык программирования, по историческим причинам ориентированный на задание последовательности выполнения команд ОС
 - «Стандартной библиотекой» для bash является набор стандартных утилит Unix.

Bash. Примеры



```
function gcd {
    # Поиск строки в файлах
    a=$1
    find /tmp -exec grep -H "search string" '{}' \; -print
    b=$2
    # Создать список из мультимедийных файлов
    find . -iname '*.avi' -o -iname '*.mpg' -o -iname '*.mov'
    while [ $a -gt 0 ]; do
        c=$a
        # Обработка изображений в текущей директории
        a=${b % $a}
        for i in *.JPG; do jpegtran -grayscale $i | jpegtopnm |
        pnmnorm -wp 10 | pnmscale 0.5 | pnmtjpeg >
        converted/`echo "$i" | tr A-Z a-z`; done
        b=$c
    done
    # Перекодирование имён файлов из koi8-r в utf8
    find . -depth -execdir sh -c "src=`basename '{}'` \
    dest=`echo $src | recode -f koi8-r..utf8`; [ \"$src\"
    == \"$dest\" ] || mv \"$src\" \"$dest\" " \;

    return $b
}
```

```
gcd 42 56
```

```
echo $?
```

Windows CLI. Общая характеристика



- **COMMAND.COM** — оболочка по умолчанию для ОС DOS, и CLI ОС MS Windows 9x/Me
 - Однозадачность
- **CMD.EXE** — CLI для ОС MS Windows не ниже Windows 2000, разработал Therese Stowell для MS Windows NT
 - Скучные возможности конструкций языка и управления объектами
 - Необходимый минимум для задания последовательного выполнения команд с несложной логикой
 - Скучный набор утилит
- **Windows Script Host** — технология создания скриптов, используя Active Scripting, первоначально разработана для Windows 98
 - Возможность написания скриптов на JScript, VBScript и других языках
 - Интерфейс для работы с COM
- **Windows PowerShell** — CLI для MS Windows не ниже Windows XP SP2, разработала Microsoft в 2006 г.
 - Предоставляет возможности полноценного скриптового языка
 - Интерфейс для работы с COM
 - Интерфейс для работы с .NET

cmd.exe. Примеры



```
goto :main
```

```
:gcd
```

```
    set a=%1
```

```
    set b=%2
```

```
:loop_start
```

```
    if not %a% gtr 0 exit /B %b%
```

```
        set /a c=%a%
```

```
        set /a a=%b% %% %a%
```

```
        set /a b=%c%.
```

```
goto loop_start
```

```
:main
```

```
call :gcd 42 56
```

```
echo %errorlevel%
```

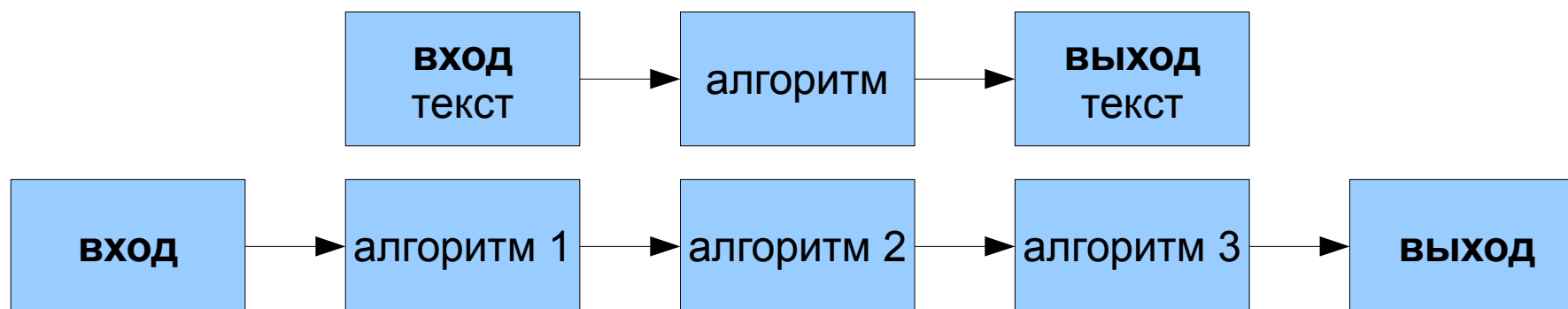
```
rem Разбор файла myfile.txt с табличными данными
```

```
rem Вывод столбцов 2, 3 и всех следующих через переменные %i, %j, %k
```

```
for /F "eol=; tokens=2,3* delims=," %i in (myfile.txt) do @echo %i %j %k
```

Языки для обработки текстов

- Текст — цепочка символов — универсальный тип данных
- Алгоритмы, принимающие цепочку символов и возвращающие цепочку, можно связывать друг с другом в произвольном порядке



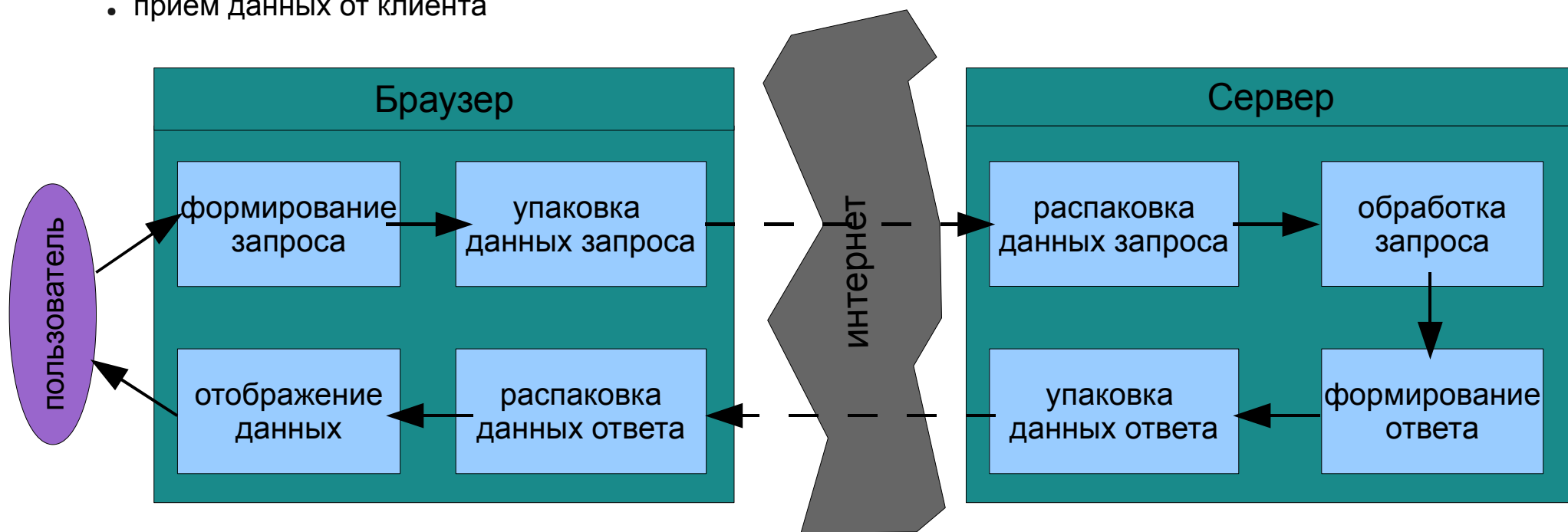
- Shell превосходно подходит для обработки цепочек символов: вход и выход программ — цепочки символов и shell имеет встроенную возможность для перенаправления вывода одной команды ОС на вход другой

AWK

- **AWK** — язык программирования, созданный для потоковой обработки текстовых данных
- Первоначально разработан в AT&T Bell Labs в 1977 г.. Авторы: Alfred Aho, Peter Weinberger и Brian Kernighan
- Язык разбора входного потока
 - Входной поток состоит из записей (строк)
 - Записи состоят из полей (слов)
- Удобная обработка текстовых таблиц
- Программа на AWK — набор правил
шаблон { действие }
- Встроенная поддержка регулярных выражений
- Удобный доступ к метаинформации о таблице:
 - NR - номер текущей записи,
 - NF - число полей в текущей записи,
 - Переменные для задания разделителей записей, полей.
- Примеры:
 - # Для всех строк с третьем полем начинающимся на «Иванов» выведёт значения первого и пятого полей
`$3 ~ /^Иванов/ { print $1, $5 }`
 - # Печать всех строк длинее 80 символов
`{ if (length($0) > 80) print $0 }`
 - # Подсчет числа строк, удовлетворяющих регулярным выражениям
`/aaa/ { m["aaa"]++; }
/bbb/ { m["bbb"]++; }
END { for(i in m) print("m["i"] =", m[i]); }`
 - # Подсчет числа строк, слов и символов
`{
 w += NF
 c += length + 1
}
END { print NR, w, c }`

Web-скрипты

- Чаще всего обмен информацией организован внутри пар клиент-сервер
- Общие для большинства схем взаимодействия клиент-сервер рутинные операции:
 - генерация данных на сервере,
 - подготовка к передаче клиенту,
 - отображение данных на стороне клиента,
 - приём данных от клиента



Серверные web-скрипты. PHP



- **PHP** — *PHP: Hypertext Preprocessor* — высокоуровневый язык, предназначенный для генерирования HTML-страниц и работы с базами данных
 - Первоначально разработал датчанин Rasmus Lerdorf в 1994 г.
- Один из самых популярных скриптовых языков для веб-программирования
- Ориентирован на
 - Обработку web-запросов
 - Предопределённые глобальные массивы с разобранными параметрами запроса
 - Генерацию web-страниц
 - Интеграция с HTML
 - Поддержка работы с базами данных
- Динамическая типизация
- Объектно-ориентированный
- Высокая скорость работы
- Безопасный
- Интерпретируемый, компилируемый в байт-код и в машинные коды
- PHP используют для web-программирования — Facebook, Wikipedia, Yahoo!, Digg, Joomla, WordPress, Drupal

PHP. Примеры



- Интеграция с HTML на сервере

```
<html>
  <body>
    <?php echo 'Hello,
world!'; ?>
  </body>
</html>
```

- GCD

```
function gcd( $a, $b ) {
  while ( $a > 0 )
  {
    $c = $a;
    $a = $b % $a;
    $b = $c;
  }
  return $b;
}
```

```
echo gcd(42, 56) . "\n";
```

- Калькулятор

```
<h1>Calculator</h1>
<?php
if ( $submit )
{
  if ( $operator == '*' ) {
    echo $numa * $numb;
  } elseif ( $operator == '/' ) {
    echo $numa / $numb;
  } elseif ( $operator == '+' ) {
    echo $numa + $numb;
  } elseif ( $operator == '-' ) {
    echo $numa - $numb;
  }
} else { ?>
<form method="POST" action="<?php $_SERVER['PHP_SELF']; ?>">
  <input type="text" name="numa" size="10">
  <input type="text" name="operator" size="2">
  <input type="text" name="numb" size="10">
  <input type="submit" value="Calculate" name="submit">
</form>
<?php } ?>
```

Calculator

123 * 321 Calculate

Calculator

39483

Клиентские Web-скрипты. JavaScript

- **JavaScript** — высокоуровневый язык встраиваемый в web-страницы и предназначенный для программирования поведения браузера (рассматривается **Client-side JavaScript**)
 - Первоначально разработал Brendan Eich в Netscape в 1995 г.
- JavaScript — одна из реализаций стандартизированного языка ECMAScript. Реализация ECMAScript от Microsoft — JScript
- Ориентирован на
 - Встраивание в клиентскую web-страницу для динамического изменения содержимого страницы
 - Доступ к DOM страницы
 - Организация интерактивного взаимодействия с пользователем
 - Обработка нажатий клавиш, движения мышкой. Работа со временем
 - Работу с окружением браузера — cookies
- Динамическая типизация — слаботипизированный
- Объектно-ориентированный
 - Прототипный
 - Объект — ассоциативный массив, отображает имя поля в значении поля
- Поддержка парадигмы функционального программирования
 - Функции высшего порядка
 - Замыкания
- Поддерживает модель событийно-ориентированного программирования
- Механизм обработки исключений
- Поддержка регулярных выражений
- Безопасное выполнение в закрытом окружении браузера

JavaScript. Примеры

- Встраивание в HTML код на стороне клиента

```
<html>
<body>
<script type="text/javascript">
document.write("<h1>Hello World!</h1>");
</script>
</body>
</html>
```

- GCD

```
function gcd(a, b) {
    while (a > 0)
    {
        var c = a;
        a = b % a;
        b = c;
    }
    return b;
}
```

```
document.write(gcd(42, 56));
```

- Калькулятор

```
<html>
<body>
<form name="calc">
<input type="text" name="input"
size="16">
<input type="button" name="evaluate"
value="evaluate"
OnClick="calc.result.value =
eval(calc.input.value)">
<input type="text" name="result"
size="16">
</form>
</body>
</html>
```

Языки общего назначения

Perl. Общая характеристика



- **Perl** — Practical Extraction and Reporting Language — высокоуровневый язык общего назначения.
 - Первоначально разработал Larry Wall в 1987 в США для обработки отчетов
- Предоставляет широкие возможности для обработки текстов
- Ориентирован на решение практических задач, нежели красоту/изысканность синтаксических конструкций
- Процедурный, с поддержкой объектно-ориентированной и функциональной парадигм программирования
- Автоматическое управление памятью. Сборщик мусора
- Интерпретируемый. В Perl 6 появится возможность компилирования в байт-код
- Специальные синтаксические конструкции для работы с регулярными выражениями и потоками ввода/вывода
- Девизы:
 - «There's more than one way to do it» (TMTOWTDI) — «Есть больше одного способа сделать это»
 - «Easy things should be easy and hard things should be possible» — «Простые вещи должны быть простыми, а сложные вещи — возможными»

Perl. Синтаксис



- Унаследовал общую структуру синтаксиса от языка Си
- Возможно создавать сложные структуры данных, как массивы/хеши ссылок на более простые типы
- Возможность создания модулей
- Примеры.

```
sub GCD {  
    my ($a, $b) = @_;  
    while ($a > 0)  
    {  
        $c = $a;  
        $a = $b % $a;  
        $b = $c;  
    }  
    return $b;  
}  
print GCD(42, 56);
```

```
$number = 5;  
$string = "String";  
$multilined_string = <<EOF;  
Multilined string,  
terminating with the word "EOF".  
EOF
```

```
@array = (1, 2, "three");  
print $array[1]; # "2"
```

```
%hash = ('one' => 1, 'two' => 2);  
print $hash{'one'}; # "1"
```

```
$ref = \$number;  
print $ref; # SCALAR(0x14ef640)  
print $$ref; # 5
```

```
$circle={  
    center=>{x=>210, y=>297},  
    radius=>53,  
};
```

Perl. Особенности



- Встроенная в синтаксис поддержка регулярных выражений
 - `$x =~ m/abc/;` # Истина, если `$x` содержит «abc»
 - `$x =~ s/abc/def/;` # Заменит «abc» на «def» в `$x`
 - `$x =~ m/(\d+)\.(\d+)\.(\d+)\.(\d+)\./` # Найдёт первое вхождение IP-адреса, и сохранит его части в переменных `$1`, `$2`, `$3`, `$4`
 - `@a = ($x =~ m/(\d+)/g);` # Сохранит в массив `@a` все найденные в строке числа
 - `$x =~ s/(\d+) б /$1 Б/g` # Заменит «X б» на «X Б»
- Регулярные выражения Perl удобны и включены во многие другие языки программирования
- Пример. Печать простых чисел:

```
perl -wle '(1 x $_) !~ /^(11+)\1+$ / && print while ++ $_'
```
- Встроенные в синтаксис возможности для работы с потоками ввода/вывода

```
while ( <> ){      # построчное чтение из выбранного потока в переменную $_
    if ( /print/ ){ # если строка в $_ содержит «print» (регулярное выражение)
        print;     # печатаем содержимое переменной $_
    }
}
```

Perl. Применение



- Применение Perl:
 - Разработка инструментов системного администрирования
 - Обработка почты
 - CGI-сценарии
 - Обработка текстов
 - Работа с базами данных
 - Разработка средств тестирования
- Perl используют:
 - Amazon — онлайн сервисы
 - The BBC — обработка данных
 - Ebay — онлайн сервисы
 - Yahoo! — онлайн сервисы
 - NASA — программирование в системах расчетов

Python. Общая характеристика



- **Python** — высокоуровневый язык общего назначения
 - Первоначально разработал Guido van Rossum в 1990 в нидерландском CWI
- Акцент на производительность разработчика и читаемость кода
- Объектно-ориентированный, с поддержкой процедурной и функциональной парадигм
- Минималистичный синтаксис
- Динамическая типизация
- Автоматическое управление памятью. Сборщик мусора
- Полная интроспекция
- Механизм обработки исключений
- Интерпретируемый и/или компилируемый в байт-код
- Интерактивный режим выполнения

Python. Синтаксис



- Отступы определяют разделение программы на блоки
- Возможность написания классов
- Поддержка разделения на модули
- Переменные — имена ссылок на экземпляры классов
- Коллекции (контейнеры):
 - списки,
 - кортежи,
 - словари,
 - множества,
 - некоторые другие типы
- Примеры:

```
def GCD(a, b):  
    while b > 0:  
        a, b = b, a % b  
    return a
```

```
print GCD(42, 56)
```

```
number = 5  
complex_number = 1.5 + 0.5j  
print complex_number.imag # "0.5"  
big_number = 2**1000  
print len(str(big_number)) # "302"
```

```
string = "String"  
multiline_string = ""  
Multilined string,  
Yep.  
""  
unicode_string = u"УНИКОД"
```

```
list_var = [1, 2, 'three']  
tuple_var = (1, 2, 'three')  
print list_var[1] # "2"
```

```
dictionary = {'one': 1, 'two': 2}  
print dictionary['one'] # "1"  
set_var = set([1, 2, 'five'])  
print 'five' in set_var # "True"
```

```
squares = [v ** 2 for v in range(0, 10) if  
random.randint(0, 1) == 1]  
for i, v in enumerate(squares):  
    print "%2d\t%2d" % (i, v)  
# Вывод:  
# 0      0  
# 1      1  
# 2      9  
# 3     16  
# 4     25  
# 5     49
```

Python. Особенности



- Полная интроспекция
- Поддержка ООП
 - Абстракция — утиная типизация
 - Инкапсуляция — ограниченная ввиду интроспекции
 - Множественное наследование
 - Полиморфизм — все функции виртуальные
- Механизм обработки исключений
- Концепция итераторов
 - Единая схема итерирования
 - Лёгкое создание генераторов
 - Мощная библиотека для работы с итераторами
- Встроенная в синтаксис поддержка парадигм функционального программирования
 - Функции высшего класса
 - Лямбда-функции
 - List comprehension
- Декораторы
- Встроенное документирование кода

Python. Применение



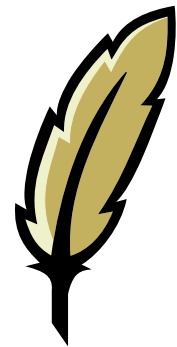
- Применение Python:
 - Часто используется как основной язык программирования
 - Быстрое прототипирование
 - Разработка инструментов для системного администрирования
 - Веб-программирование
 - Встроенный скриптовый язык
- Python используют:
 - Как встроенный скриптовый язык
 - 3D редакторы: Maya, MotionBuilder, Softimage, Blender
 - 2D редакторы: GIMP, Inkscape, Scribus, and Paint Shop Pro
 - ГИС решение ESRI ArcGIS
 - Программирование в играх: Civilization IV, EVE Online
 - YouTube — для системного программирования
 - Для решения широкого спектра задач: Google, Yahoo!, CERN, NASA

Tcl. Общая характеристика



- **Tcl** — *Tool Command Language* — «тикль» — высокоуровневый язык общего назначения
 - Первоначально разработал John Ousterhout в 1988 в Калифорнийском институте в Беркли, США
- Процедурный язык программирования с поддержкой
 - метапрограммирования,
 - функциональной парадигмы,
 - модели управления программой на основе событий
- Базовая реализация не содержит поддержки ООП, но есть альтернативные реализации, включающие её
- Ортогональность
- Компилируется в байт-код, а затем выполняется

Tcl. Синтаксис. Особенности



- Скрипт состоит из команд, разделённых переводом строки или точкой с запятой
- Команда:
 CommandName arg1 arg2 ... argN
- Базовый тип данных — строки
- Контейнеры:
 - список строк,
 - ассоциативный массив
- Функциональная парадигма используется редко
 - Функции высшего порядка и абстракции функции
- Модель событийно-ориентированного программирования
 - Tcl/Tk — библиотека для задания GUI

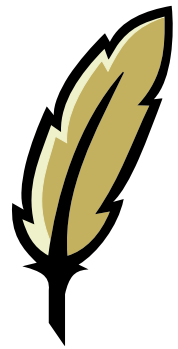
- Примеры:

```
proc gcd { a b }{  
    while { $b > 0 } {  
        set t $b  
        set b [expr $a % $b]  
        set a $t  
    }  
    return $a  
}  
puts [gcd 42 56]
```

```
set number 5  
set string "Some string with  
    number $number"
```

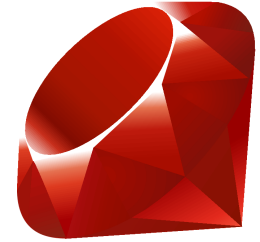
```
set string_list {e1 e2 e3}  
set map_var(one) 1  
set map_var(two) 2  
puts $map_var(two) # «2»
```

Tcl. Применение



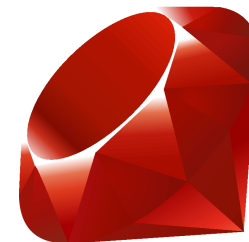
- Применение Tcl:
 - Быстрое прототипирование
 - Создание графических интерфейсов (Tcl/Tk)
 - Встроенный скриптовый язык
 - Тестирование
 - Написание хранимых процедур PostgreSQL (PL/Tcl)
 - Иногда создание CGI-скриптов
- Tcl используют:
 - BMW — пользовательские интерфейсы и интегрирующая среда системы управления производственными процессами реального времени на заводах
 - AOL — встроенный язык программирования в веб-сервере AOLserver
 - Cisco, HP, Motorola — системы тестирования

Ruby. Общая характеристика



- **Ruby** — высокоуровневый язык общего назначения
 - Первоначально разработал японец Юкихиро Мацумото в 1995 г.
- Акцент на
 - понятность кода,
 - высокую скорость разработки,
 - простоту разработки,
 - автоматизацию решения рутинных задач
- Принцип «наименьшей неожиданности»
- Лаконичный синтаксис
- Динамическая типизация
- Объектно ориентированный, с поддержкой процедурной и функциональной парадигм
- Рефлексивный
- Независимая от ОС реализация многопоточности
- Автоматическое управление памятью. Сборщик мусора
- Интерактивный режим выполнения
- Интерпретируемый. Начиная с версии 1.9 — компилируемый в байт-код и выполняемый на виртуальной машине

Ruby. Синтаксис



- Полностью объектно-ориентированный язык:

- все данные — объекты,
- все функции — методы

- Поддержка разделения на модули

- Переменные — имена ссылок на экземпляры классов

- Базовые коллекции:

- массивы,
- хеши,
- другие типы

- Большое количество вариантов коллекций реализовано в стандартных библиотеках

- Примеры:

```
def gcd(a, b)
  while b > 0
    a,b = b,a%b
  end
  a
end

puts gcd(42, 56)
```

```
array_var = [1, 2, 'three']
```

```
puts array_var[1] # "2"
```

```
hash_var = {'one' => 1, 'two' => 2}
```

```
puts hash_var['one'] # "1"
```

```
# Range от 0 до 10
```

```
(0..10).
```

```
  # новый Range из квадратов
```

```
  collect{|v| v ** 2 }.
```

```
  # новый Range из некоторых элементов старого
```

```
  select{ rand(2) == 1 }.
```

```
  # для каждого элемента печать индекса и самого
  элемента
```

```
  each_with_index{|v,i| printf "%2d\t%2d\n", i, v }
```

```
# Вывод:
```

```
# 0      0
```

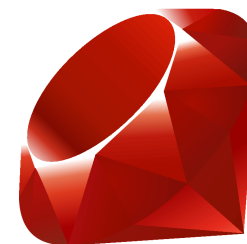
```
# 1      4
```

```
# 2      9
```

```
# 3     16
```

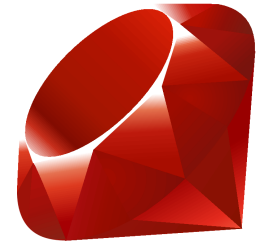
```
# 4     64
```


Ruby. Особенности



- Объектно-ориентированный
 - Инкапсуляция
 - Доступ к данным через методы
 - Public, private, protected члены
 - Вызов метода — передача сообщения
 - Абстракция — утиная типизация
 - Наследование
 - Механизм «примесей» вместо множественного наследования
 - Полиморфизм
 - Возможность динамического изменения содержимого класса, экземпляра класса
- Встроенная в синтаксис поддержка регулярных выражений
- Блоки — именованные замыкания. Итерирование
- Константы
- Механизм обработки исключений
- Встроенная в синтаксис поддержка парадигм функционального программирования
 - Функции высшего порядка
 - Лямбда-функции
 - Continuation
- Поддержка многопоточности
- Метaprogramмирование
 - Метаклассы
- «Синтаксический сахар»
- Существенный недостаток: медленный

Ruby. Применение



- Применение Ruby:
 - Иногда используется как основной язык программирования
 - Веб-программирование (Ruby on Rails)
 - Встроенный скриптовый язык
- Ruby используют:
 - Как встроенный скриптовый язык:
 - Google SketchUp, Inkscape, Xchat, RPG Maker, Amarok
 - NASA — программирование имитационных моделей
 - Motorola — программирование эмуляторов, обработка данных

Lua. Общая характеристика



- **Lua** — высокоуровневый язык общего назначения
 - Первоначально разработан подразделением Tecgraf Католического университета Рио-де-Жанейро в Бразилии в 1993 г.
- Рефлексивный
- Многопарадигменный:
 - императивный,
 - функциональный,
 - объектно-ориентированный
- Предоставляет гибкие возможности для расширения языка
- Динамическая типизация
- Компилируется в байт-код, затем выполняется на виртуальной машине

Lua. Синтаксис



- Ограниченный набор базовых типов данных
- Единственный вид контейнера — таблица — ассоциативная структура данных отображающая ключ в значение
- Таблицы используются для реализации
 - структур,
 - областей видимости,
 - массивов,
 - парадигмы объектно-ориентированного программирования
- Примеры:

```
point = { x = 10, y = 20 }  
print(point["x"]) -- "10"  
print(point.x)    -- "10"
```

```
array = { 1, 2, "three" }  
print(array[1])    -- "1"
```

```
function Point(x, y)  
    return { x = x, y = y }  
end
```

```
array = { Point(10, 20), Point(30, 40),  
          Point(50, 60) }  
print(array[2].y)  -- "40"
```

```
function gcd(a, b)  
    while b > 0 do  
        a, b = b, a % b  
    end  
    return a  
end
```

```
print(gcd(42, 56))
```

Lua. Особенности



- Метатаблицы
- Поддерживает парадигмы функционального программирования
 - Функции высшего порядка
 - Замыкания
- Использует небольшие объёмы памяти

Lua. Применение



- Применение Lua:
 - Встроенный скриптовый язык (в основном в видео играх)
 - Язык программирования встраиваемых систем
- Lua используют:
 - Игры:
 - Baldur's Gate, Crysis, Far Cry, Ragnarok Online, World of Warcraft
 - Apache HTTP Server — можно использовать для обработки запросов
 - Cisco — реализация Dynamic Access Policies в ASA
 - Awesome — для задания конфигурации
 - Logitech — для программирования биндингов некоторых клавиатур
 - ASRC Aerospace — сбор и обработка информации для отслеживания утечек опасных газов в ходе запуска космических кораблей

Специализированные языки (1/3)

- MAXScript — встроенный скриптовый язык в 3D редактор Autodesk 3ds Max

- Доступ к иерархии объектов сцены
- Набор специальных типов
 - Геометрические примитивы
 - Материалы
 - Элементы GUI для создания дополнений
- Интерактивный и batch режим
- Возможность записи действий пользователя в скрипт
- Используется для
 - Автоматизации рутинных операций
 - Написания дополнений (эффекты, преобразования геометрии)
 - Написания конвертеров форматов

- Пример: раскраска выделенных объектов

```
color_01 = color 0 0 80
```

```
color_02 = color 255 255 255
```

```
stepsize_r = (color_02.r - color_01.r)/$.count
```

```
stepsize_g = (color_02.g - color_01.g)/$.count
```

```
stepsize_b = (color_02.b - color_01.b)/$.count
```

```
for i = 1 to $.count do (
```

```
    newColor = (
```

```
        color ((i*stepsize_r)+color_01.r-stepsize_r)
```

```
        ((i*stepsize_g)+color_01.g-stepsize_g)
```

```
        ((i*stepsize_b)+color_01.b-stepsize_b))
```

```
    $[i].wirecolor = newColor
```

```
)
```



Специализированные языки (2/3)

- **R** — высокоуровневый язык программирования для статистической обработки данных



- Первоначально разработали Ross Ihaka и Robert Gentleman в 1993 г.
- Поддерживает широкий спектр статистических и численных методов
- Легко расширяемый с помощью модулей
- Возможности генерации качественных графических визуализаций
- Основные типы данных: векторы чисел и матрицы (многомерные вектора)
- Мощные средства для работы с векторами чисел
 - В основном для решения математических задач
- Средства для генерации последовательностей
- Примеры
 - # Создание вектора
 - `x <- c(1,2,3,4,5,6)`
 - # Поэлементное возведение в квадрат
 - `y <- x^2`

```
gcd <- function(a, b) {  
  while (a > 0) {  
    c <- a  
    a <- b %% a  
    b <- c  
  }  
  b  
}
```

```
print(gcd(42, 56))
```

- Простейшие скрипты в играх
 - Изменение конфигурации во время игры
 - Автоматизация последовательности действий
 - Примеры:
 - Запуск игры Quake 2 с определёнными настройками
 - `quake2 +set dedicated 1 +set port 27920 +set game ctf +exec server.cfg`
 - Задание выполнения нескольких действий при нажатии кнопки в игре Half-Life
 - `bind q "+lj"`
 - `alias +lj "+duck;wait;+jump" alias -lj "-jump;-duck"`

Специализированные языки (3/3)

Автоматизация в Microsoft Office

- Внутренняя
 - VBA
- Внешняя
 - Посредством технологии Windows Script Host (VBScript, JScript)
- Предоставляется интерфейс к иерархии объектов документа и функциям работы с документом
- Возможность записи действий пользователя в скрипт

- Пример: поиск в документе Word на VBScript

```
Set objWord = CreateObject("Word.Application")
strDocPath = "MyDoc.doc"
strSearch = "word"
Set objDoc = objWord.Documents.Open(strDocPath)
With objDoc.Content.Find
    .Text = strSearch
    .Format = False
    .Wrap = wdFindStop
    Do While .Execute
        iStrCount = iStrCount + 1
    Loop
End With
If iStrCount = 1 Then
    WScript.Echo strSearch & " appears once in" &
vbCrLf & strDocPath
Else
    WScript.Echo strSearch & " appears " & iStrCount
    & " times in " & vbCrLf & strDocPath
End If
objDoc.Close(wdDoNotSaveChanges)
objWord.Quit
```

Общее сравнение скриптовых языков программирования

	Язык	Популярность	Место	Применение	Возник	Реализация			Поддержка	
						JIT	Байт-код	Комп.	OSS	Фирма
1	PHP	10.39%	3	Web (серверный)	1994	+	+	+	+	Zend
2	Visual Basic	8.73%	5	Встроенный язык	1998	+	+	+	-/+	Microsoft
3	Python	3.91%	7	Общее	1990	-/+	+	-	+	Python Software Foundation, ActiveState
4	Perl	3.78%	8	Web (серверный), сис. адм.	1987	-	-	-	+	ActiveState
5	JavaScript	3.03%	9	Web (клиентский)	1995	-	-	-	+/-	Mozilla Foundation, Microsoft
6	Ruby	2.46%	10	Web (серверный)	1995	+	+	-	+	Ruby community
7	Lua	0.53%	20	Видео игры	1993	-/+	+	+	+	Pontifical Catholic University
8	Tcl/Tk	0.23%	37	GUI	1988	-	+	-	+	ActiveState
9	AWK	0.20%	40	Обработка текстов	1977	-	-	-	+	FSF
10	Bash	-	-	Сис. адм.	1987	-	-	-	+	FSF
11	cmd.exe	-	-	Сис. адм.	1994	-	-	-	-	Microsoft

Данные о популярности: TIOBE Programming Community Index на октябрь 2009

Заключение

- Скриптовые языки, как языки общего назначения
 - Быстрое прототипирование и реализация программных решений
 - Легкость создания приложений
 - Надёжность
 - Относительно невысокая скорость работы
 - Относительно просты в изучении
- Скриптовые языки, как встроенные языки конкретных систем
 - Уровень абстракции данных и действий над ними соответствующий потребностям задачи
 - В БД — работа с таблицами, строками, полями, отношениями; в 3D редакторе — работа с геом. примитивами, материалами, анимацией
- Язык программирования — только инструмент
 - Для решения каждой конкретной задачи можно найти наиболее подходящий язык
- Основные сферы применения скриптовых языков:
 - Системное администрирование
 - Веб-программирование
 - Программирование поведения больших программ
 - Связывание готовых компонент
 - Создание систем тестирования
 - Задание GUI

Источники информации

- Интернет-энциклопедия

Wikipedia — <http://wikipedia.org>

- Статья

Джон Остераут. Сценарии: высокоуровневое программирование для XXI века.

J. K. Ousterhout. Scripting: Higher-Level Programming for the 21st Century//Computer. — 1998. — т.31, №3.

<http://www.osp.ru/os/1998/03/179470/>

- Книга

Р. У. Себеста. Основные концепции языков программирования, 5-е изд. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2001 — 627 с.

Благодарю за внимание!