



Язык программирования С. Общие сведения

Лекция 3

*Иллюстративный материал к лекциям
по алгоритмизации и
программированию*

Автор Саблина Н.Г.

2016 г.



Содержание



Язык C – история создания, общие сведения

Алфавит языка C

Составляющие алфавита

Лексемы языка C

Идентификаторы и константы

Комментарий

Особенности компиляции в C

Общая структура программ на языке C

Автор



История появления языка С (1)

Язык программирования С разработан сотрудниками фирмы **Bell Labs** Деннисом Ритчи и Кеном Томпсоном в 1972 г. во время их совместной работы над операционной системой UNIX на ЭВМ PDP-11, т.е. **первоначально** этот язык был задуман как **язык системного программирования**.

Затем язык был достроен концепциями объектно-ориентированного программирования(версия С++), практически не меняя старой синтаксической и семантической основы.

История появления языка С (2)

Язык программирования С++ был разработан **Бьерном Страуструпом** (Bjarne Stroustrup) в начале 80-х годов. *На первых этапах разработки (1980 г.) язык носил условное название «Си с классами», а в 1983 г. Рик Маскитти придумал название «С++».*

Язык С++ является расширением языка С, поэтому программы, написанные на С, могут обрабатываться компилятором языка С++.

В программах на языке С++ можно использовать тексты на языке С и обращаться к библиотечным функциям языка С



История появления языка C (3)

- Сегодня язык C – структурированный, модульный, компилируемый, универсальный язык, традиционно используемый для системного программирования.
- Он является переносимым языком, так как прикладные программы, написанные на нем, могут быть легко перенесены с одного компьютера на другой, даже если они имеют различные операционные системы.
- В настоящее время ни одна инструментальная операционная система не может считаться полной, если в ее состав не входит компилятор языка C.





Особенности языка C (1)

- Среди современных алгоритмических языков языки C и C++ занимают первое место по распространенности и разнообразию версий
- C и C++ среди известных универсальных языков как наиболее концептуально целостные, т.е. учитывают:
 - отлаживаемость программ (быстрый поиск ошибок),
 - гибкость языка при внесении текущих изменений в программу, возможности дальнейшего развития самого языка и его средств программистом и т.д.
 - Язык C является преемником оригинальных решений, воплощенных ранее в языках Ассемблер, Фортран, Алгол.





Особенности языка С (2)

С и С++ относятся к семейству универсальных языков программирования, т.е.

- ориентирован на широкий круг задач, решаемых при помощи ЭВМ: используется как для **прикладных задач**, так и для **системного программирования**
- Обладает набором средств, присущих современным языкам программирования **высокого уровня**:
 - структурность
 - модульность
 - определяемые типы данных
- в него включены средства для **программирования на уровне Ассемблера** :
 - указатели
 - побитовые операции
 - операции сдвига





Алфавит языка C

Алфавит языка программирования называют набор символов (разрешенный к использованию и воспринимаемый компилятором), с помощью которого могут быть образованы величины, выражения и операторы данного языка

Алфавит языка включает в себя все символы, представленные в таблице кодов ASCII.

- Символы с кодами **от 0 до 127** - **основная таблица кодов ASCII**.
- Их состав и порядок определены американским стандартом на коды обмена информацией.
- Основная таблица кодов ASCII идентична на всех IBM-совместимых компьютерах.
- Символы с кодами **от 128 до 255** - **дополнительная таблица**
- стандартом не регламентируется и, в зависимости от назначения компьютера, содержит различные наборы символов. В частности, она может включать национальный алфавит (например, русский).





Составляющие алфавита (1)

1. Заглавные и строчные латинские буквы. *Язык C является чувствительным к регистру (case sensitive). Например, имена COLOR, Color и color определяют три различных имени переменных.*
2. Символы-разделители:
 - пробел (ASCII-код 32); основное назначение этого символа – разделение ключевых слов и имен;
 - управляющие символы (ASCII-коды от 0 до 31); применяются при описании строчных символьных констант;
 - управляющие символы с ASCII-кодами: 9 (табуляция), 10 (вниз), 13 (клавиша Enter) используются в качестве разделителей при написании программ.



Составляющие алфавита (2)

3. Специальные символы, выполняющие определенные функции при построении различных конструкций языка:
 - + - * / % \ = { } [] () < > . , ' " : | ; ^ & # ~ ! ?
 - символ подчеркивания (ASCII-код 95)

4. Десять арабских цифр от 0 до 9 (*в идентификаторах цифры могут быть использованы наряду с буквами, начиная со второй позиции*).



Лексемы языка C

Из символов алфавита формируются лексемы языка:

- *идентификаторы,*
- *ключевые (служебные) слова,*
- *константы,*
- *комментарии.*





Идентификаторы

- *Идентификаторы* используются для обозначения имен переменных, функций и меток, применяемых в программе.
- **Идентификатор** - произвольная последовательность латинских букв (прописных и строчных), цифр и символа подчеркивания, которая начинается с буквы или символа подчеркивания.
- В языке C идентификатор может состоять из произвольного числа символов, однако два идентификатора считаются различными, если у них различаются первые 32 символа. В языке C++ это ограничение снято.
- Прописные и строчные буквы в идентификаторах различаются, т.е. различными считаются имена: Var1, var1 и VAR1.





Ключевые слова (1)

В языках C и C++ некоторые идентификаторы употребляются как ключевые (служебные) слова (keywords), которые имеют специальное значение для компилятора. Их употребление строго определено, и эти слова не могут использоваться иначе.

Ключевыми словами стандарта ANSI языка C являются

auto	double	int	struct
break	else	long	switch
case	enum	register	typedef
char	extern	return	union
const	float	short	unsigned
continue	for	signed	void
default	goto	sizeof	volatile
do	if	static	while





Ключевые слова (2)

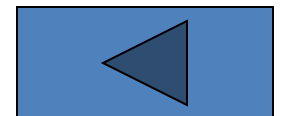
Каждый компилятор может увеличивать количество ключевых слов, так как компилятор учитывает дополнительные возможности того типа компьютеров, для которых он создан.

- *Например, компилятор Borland C++ 3.1 добавляет к ключевым словам стандарта языка C дополнительные слова, предназначенные для работы с памятью и регистрами процессоров семейства Intel, а также позволяющих использовать прерывания и фрагменты программ на другом языке. [Табл. 1](#)*
- *Язык C++ имеет дополнение к ключевым словам языка C [Табл. 2](#)*



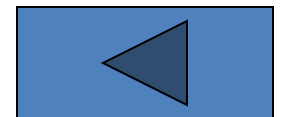
Ключевые слова компилятора Borland C++ 3.1

asm	_asm	__asm	cdecl
_cdecl	__cdecl	_cs	__cs
_ds	__ds	_es	__es
_export	__export	far	_far
__far	_fastcall	__fastcall	huge
_huge	__huge	interrupt	_interrupt
__interrupt	_loadds	__loadds	near
_near	__near	pascal	_pascal
__pascal	_saveregs	__saveregs	_seg
__seg	__ss	__ss	



Дополнительные ключевые слова языка C++

asm	catch	class	friend	inline	new
operator	private	protected	public	template	this
throw	try	virtual			





Константы

Константа – это лексема, представляющая изображение фиксированной величины, которая не может быть изменена в программе.

Константы делятся на:

- целые (десятичные, восьмеричные, шестнадцатеричные)
- вещественные (с плавающей точкой),
- перечислимые,
- символьные (литеральные)
- строковые.

[Например:](#)



Примеры констант

123 целая константа;

123.23, **4.34E-3** вещественные константы;

'S', **'a'** символьные константы;

"Computer" строковая константа.

Шестнадцатеричные

Восьмеричные

константы

константы

0xFFFF

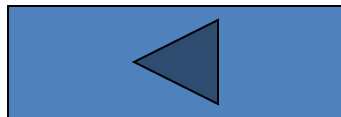
01

0x10

055

0x1F1A

07777





Комментарий

Часть программы, которая игнорируется компилятором и служит для удобочитаемости исходного текста программы.

- **`/*` это длинный комментарий,
расположенный на нескольких строках `*/`**
- **`//`это короткий однострочный комментарий**





В комментариях можно указать

- имя файла, в котором хранится программа,
- краткое описание назначения программы,
- авторские права,
- используемый язык программирования и версия компилятора,
- версия программы и дата последнего изменения,
- пояснение назначения переменных,
- замечания о назначении операторов и частей программы





Общая структура



программ и роль функций в языке C

- Любая программа, написанная на языке C, состоит из одной и более функций, одна из которых должна иметь имя `main`, и именно ей передается управление из операционной системы.
- **Функция** - это самостоятельная единица программы, созданная для решения конкретной задачи.
- Для вызова функции нужно указать ее имя.
- Доступ к функции может быть осуществлен из любого места главной функции `main`, а также из любой функции, описанной ниже





Обобщенная структура программы на языке C

```
#<Директивы препроцессора>  
<Описание глобальных переменных, констант>  
// Объявление прототипов функций  
function1( );  
function2( ); ...  
main( )  
{  
<тело функции main>  
}  
function1( )  
{  
<тело функции function1>  
}  
function2( )  
{  
<тело функции function2>  
}
```





Директивы препроцессора

Директивы препроцессора имеют вид:

#include <имя_файла.h>

- позволяют вставить в программу заранее подготовленные тексты из включаемых (заголовочных) файлов.
- Включаемые файлы имеют расширение **h**.
- Стандартные включаемые файлы хранятся в каталоге **INCLUDE**.





Объявление функций

Прототип функции – это заголовок функции, заканчивающийся точкой с запятой

По правилам, принятым в языке С, каждый идентификатор, в том числе и имя функции, должен быть объявлен до его использования в программе

При объявлении функции можно сначала объявить только ее заголовок (прототип), а полный текст - тело функции – привести после описания главной функции main.





Глобальные объявления

Глобальные переменные и константы доступны во всех функциях программы

В языке C все функции являются глобальными. Нельзя объявлять одну функцию внутри другой.





Главная функция main()

Выполнение программы начинается с вызова функции main(). Поэтому каждая программа на языке C должна содержать функцию main()

Тело функции main состоит из последовательности операторов

Отдельные операторы в теле функции отделяются друг от друга точкой с запятой.





Определение некоторых понятий

Исходный текст (source code) - текст программы на языке программирования.

Объектный код (object code) - текст программы на машинном языке, который не может выполняться компьютером. Получается после компиляции исходного текста файла или программы.





Библиотека (library) - набор функций, в том числе из стандартных библиотек, предопределенных переменных и констант, которые могут быть использованы в программе и хранятся в откомпилированном виде.

Компоновщик (linker) - программа, строящая выполняемый модуль из объектных модулей. Эта программа собирает откомпилированный текст программы и функции из стандартных библиотек языка C в одну выполняемую программу.



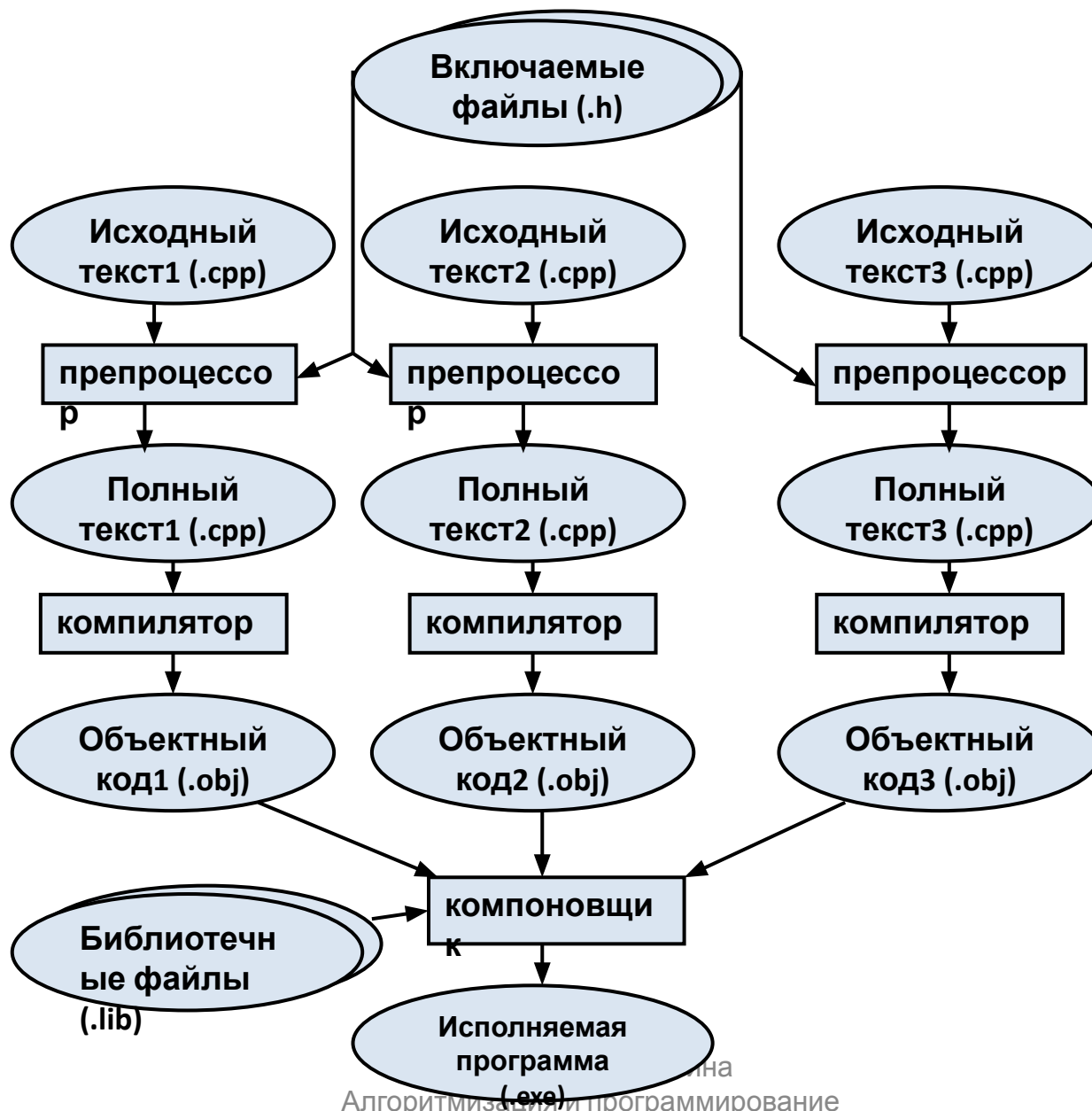


Время компиляции (compile time) - период, во время которого происходит компиляция программы. Ошибки, обнаруживаемые во время компиляции (в основном синтаксические), - compile-time error.

Время выполнения (run time) - период, во время которого происходит выполнение программы. Ошибки, возникающие в ходе выполнения программы, - run-time error



Особенности компиляции в С





Итоги

Рассмотренные вопросы:

- Язык С
 - история
 - ВОЗМОЖНОСТИ
 - назначение
- Алфавит С – составляющие алфавита
- Лексемы
- Общая структура программ





Библиографический список

- Подбельский В.В., Фомин С.С. Курс программирования на языке Си: учебник. М.: ДМК Пресс, 2012. – 384 с.
- Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычисл. техника" СПб.: Питер, 2005. - 461 с.
- Павловская Т. А., Щупак Ю. А. С++. Объектно-ориентированное программирование. Практикум. Практикум. — СПб.: Питер, 2006. — 265 с: ил.
- Березин Б.И. Начальный курс С и С++ / Б.И. Березин, С.Б. Березин. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2001. - 288 с
- Каширин И.Ю., Новичков В.С. От С к С++. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 334 с.





Автор:

Саблина Наталья Григорьевна

Ст. преподаватель

каф. РТС УрФУ

