Оглавление

[1. Язык программирования D 2](#_Toc56494858)

[1) Общая характеристика и история создания 2](#_Toc56494859)

[**“D** , также известный как **Dlang** , является многопарадигмальным системным языком программирования созданным Уолтером Брайтом в Digital Mars и выпущенным в 2001 году. Андрей Александреску присоединился к усилиям по проектированию и разработке в 2007 году. Хотя он возник как реинжиниринг C ++ , D. это отдельный язык. Он переработал некоторые основные функции C ++, а также сохранил характеристики других языков, в частности Java , Python , Ruby , C # и Eiffel . 2](#_Toc56494860)

[2) Система типов и особенности архитектуры языка 2](#_Toc56494861)

[3) Примеры кода и интересные факты 3](#_Toc56494862)

[2. Язык программирования Pure 3](#_Toc56494863)

[1) Язык программирован Общая характеристика и история создания 3](#_Toc56494864)

[2) Система типов и особенности архитектуры языка 4](#_Toc56494865)

[3) Примеры кода и интересные факты 4](#_Toc56494866)

[3. Язык программирования Hack 5](#_Toc56494867)

[1) Язык программирован Общая характеристика и история создания 5](#_Toc56494868)

[2) Система типов и особенности архитектуры языка 5](#_Toc56494869)

[3) Примеры кода и интересные факты 6](#_Toc56494870)

[4. Список используемой литературы 6](#_Toc56494871)

1. Язык программирования D
2. Общая характеристика и история создания

**“D** , также известный как **Dlang** , является [многопарадигмальным](https://en.wikipedia.org/wiki/Multi-paradigm_programming_language)системным языком программирования созданным [Уолтером Брайтом](https://en.wikipedia.org/wiki/Walter_Bright) в [Digital Mars](https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_Mars" \o "Цифровой Марс) и выпущенным в 2001 году. [Андрей Александреску](https://en.wikipedia.org/wiki/Andrei_Alexandrescu) присоединился к усилиям по проектированию и разработке в 2007 году. Хотя он возник как реинжиниринг [C ++](https://en.wikipedia.org/wiki/C%2B%2B) , D. это отдельный язык. Он переработал некоторые основные функции C ++, а также сохранил характеристики других языков, в частности [Java](https://en.wikipedia.org/wiki/Java_(programming_language)" \o "Java (язык программирования)) , [Python](https://en.wikipedia.org/wiki/Python_(programming_language)" \o "Python (язык программирования)) , [Ruby](https://en.wikipedia.org/wiki/Ruby_(programming_language)" \o "Ruby (язык программирования)) , [C #](https://en.wikipedia.org/wiki/C_Sharp_(programming_language)) и [Eiffel](https://en.wikipedia.org/wiki/Eiffel_(programming_language)" \o "Eiffel (язык программирования)) .

Цели разработки языка были направлены на объединение производительности и безопасности [компилируемых языков](https://en.wikipedia.org/wiki/Compiled_language) с [выразительной силой](https://en.wikipedia.org/wiki/Expressive_power_(computer_science)) современных [динамических языков](https://en.wikipedia.org/wiki/Dynamic_programming_language) . [Идиоматический](https://en.wikipedia.org/wiki/Programming_idiom) код D обычно так же быстр, как эквивалентный код C ++, но при этом короче.  Язык в целом [небезопасен для памяти](https://en.wikipedia.org/wiki/Memory_safety) но включает дополнительные атрибуты, предназначенные для проверки безопасности памяти.” [1]

1. Система типов и особенности архитектуры языка

“ **Базовые типы**

Ниже приведена таблица базовых типов [1 Таблица базовых типов]

1 Таблица базовых типов

|  |  |
| --- | --- |
| Void | специальный тип для пустых значений |
| Bool | логический тип |
| целочисленные типы | знаковые bute short int long и соответствующие им беззнаковые ubyte ushort uint ulong |
| типы для чисел с плавающей точкой | float, double, real. |
| мнимые | ifloat, idouble, ireal |
| комплексные | сfloat, сdouble, сreal |
| знаковые (символьные) типы | char, wchar, dchar, обозначающие кодовые единицы |

Производные типы

Ниже приведена таблица производных типов [2 Таблица производных типов]

2 Таблица производных типов

|  |  |
| --- | --- |
| pointer | указатель |
| array | массив |
| associative array | ассоциативный массив |
| function | функция |
| delegate | делегат |
| string, wstring, dstring | удобные псевдонимы для неизменяемых массивов знаковых (символьных) типов |

Пользовательские типы

Ниже приведена таблица пользовательских типов [3 Таблица пользовательских типов]

3 Таблица пользовательских типов

|  |  |
| --- | --- |
| alias | псевдоним |
| enum | перечисление |
| struct | структура |
| union | объединение |
| class | класс |

”

[2]

1. Примеры кода и интересные факты

“Программа, которая построчно считывает список слов из файла и выводит все слова, которые являются [анаграммами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0) других слов

import std.stdio, std.algorithm, std.range, std.string;

void main()

{

dstring[][dstring] signs2words;

foreach(dchar[] w; lines(File("words.txt")))

{

w = w.chomp().toLower();

immutable key = w.dup.sort().release().idup;

signs2words[key] ~= w.idup;

}

foreach (words; signs2words)

{

if (words.length > 1)

{

writefln(words.join(" "));

}

}

}”

[2]

1. Язык программирования Pure
2. Язык программирован Общая характеристика и история создания

“Pure Data, Pd («чистые данные») — [визуальный язык программирования](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%B7%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5), работающий в парадигме [программирования потоков данных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%B2_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85), разработанный Miller Puckette в 1990-е годы для создания интерактивных компьютерных музыкальных и [мультимедийных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%B0) произведений. Является [свободным](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) аналогом [Max/MSP](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Max/MSP&action=edit&redlink=1" \o "Max/MSP (страница отсутствует)).

Основным приложением Pd является [обработка звука](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9E%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0_%D0%B7%D0%B2%D1%83%D0%BA%D0%B0&action=edit&redlink=1), однако со временем «чистые данные» нашли применение в более обширной области [цифровой обработки сигналов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2), например, обработке изображений и видео.

В основе языка, который является [полным по Тьюрингу](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%BE%D1%82%D0%B0_%D0%BF%D0%BE_%D0%A2%D1%8C%D1%8E%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D1%83), лежат потоки данных ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) dataflow), проходящие через объекты ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) object) и соединения ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) connection) между объектами. Выход ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) outlet) одного объекта поставляет данные для входов ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) inlet) других объектов, а сам поток может состоять их многих шагов. Программа на Pd — набор соединённых объектов — называется патчем ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) patch) по аналогии с модульными [синтезаторами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B7%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80), в которых для соединений использовались [патч-корды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%82%D1%87-%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B4).” [3]

Ниже приведен логотип языка программирования pure [*1 Pure*]



1 Pure

1. Система типов и особенности архитектуры языка

“Язык Pure является преемником эквационального языка программирования Q, ранее созданного тем же автором, Альбертом Графом из Университета Майнца , Германия. По сравнению с Q, он предлагает некоторые важные новые функции (такие как локальные функции с лексической областью видимости , эффективная поддержка векторов и матриц, а также встроенный интерфейс C), а программы работают намного быстрее, поскольку они точно вовремя компилируются в собственный код. на лету. В настоящее время Pure в основном нацелен на математические приложения и научные вычисления , но его интерактивная среда интерпретатора, интерфейс C и растущий набор дополнительных модулей делают его пригодным для множества других приложений, таких как искусственный интеллект , символьные вычисления и работа в реальном времени. обработка мультимедиа.

Плагины Pure доступны для электронной таблицы Gnumeric и графического мультимедийного программного обеспечения Miller Puckette Pure Data , которые позволяют расширять эти программы функциями, написанными на языке Pure. Интерфейсы также предоставляются в виде библиотечных модулей для GNU Octave , OpenCV , OpenGL , научной библиотеки GNU , FAUST , SuperCollider и liblo (для Open Sound Control (OSC)).” [4]

1. Примеры кода и интересные факты

“Алгоритм исключения Гаусса с частичным поворотом может быть реализован в Pure следующим образом

gauss\_elimination x::matrix = p,x

when n,m = dim x; p,\_,x = foldl step (0..n-1,0,x) (0..m-1) end;

step (p,i,x) j

= if max\_x==0 then p,i,x else

// updated row permutation and index:

transp i max\_i p, i+1,

{// the top rows of the matrix remain unchanged:

x!!(0..i-1,0..m-1);

// the pivot row, divided by the pivot element:

x!(i,l)/x!(i,j) | l=0..m-1};

// subtract suitable multiples of the pivot row:

{{x!(k,l)-x!(k,j)\*x!(i,l)/x!(i,j) | k=i+1..n-1; l=0..m-1}}

when

n,m = dim x; max\_i, max\_x = pivot i (col x j);

x = if max\_x>0 then swap x i max\_i else x;

end with

pivot i x = foldl max (0,0) [j,abs (x!j)|j=i..#x-1];

max (i,x) (j,y) = if x<y then j,y else i,x;

end;

/\* Swap rows i and j of the matrix x. \*/

swap x i j = x!!(transp i j (0..n-1),0..m-1) when n,m = dim x end;

/\* Apply a transposition to a permutation. \*/

transp i j p = [p!tr k | k=0..#p-1]

with tr k = if k==i then j else if k==j then i else k end;

/\* Example: \*/

let x = dmatrix {2,1,-1,8; -3,-1,2,-11; -2,1,2,-3};

x; gauss\_elimination x;” [4]

1. Язык программирования Hack
2. Язык программирован Общая характеристика и история создания

“Hack — [PHP](https://ru.wikipedia.org/wiki/PHP)-подобный [язык программирования](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%B7%D1%8B%D0%BA_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F) общего назначения со [статической типизацией](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F), разработанный компанией [Facebook](https://ru.wikipedia.org/wiki/Facebook" \o "Facebook) и представленный [21 марта](https://ru.wikipedia.org/wiki/21_%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0) [2014 года](https://ru.wikipedia.org/wiki/2014_%D0%B3%D0%BE%D0%B4). Код, написанный на языке Hack, исполняется на виртуальной машине HHVM ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) HipHop Virtual Machine), созданной на базе [транслятора HipHop](https://ru.wikipedia.org/wiki/HipHop_(%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80)), и поддерживающей одновременно и Hack, и PHP.

Является [открытым программным обеспечением](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%82%D0%BA%D1%80%D1%8B%D1%82%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) — исходные коды проекта открыты для участников сообщества.

Целью создания языка стало совмещение быстрого цикла разработки PHP с надёжностью и производительностью, которые обеспечивает статическая типизация.” [5]

Ниже приведен логотип языка программирования hack [*2 Hack*]



2 Hack

1. Система типов и особенности архитектуры языка

Ниже приведена таблица типов языка Hack [4 Таблица типов]

“

4 Таблица типов

|  |  |
| --- | --- |
| Примитивы | int, array |
| Num | num |
| Arraykey | arraykey |
| void | void |
| noreturn | noreturn |
| Объекты | Foo, IBar |
| Смешанные | mixed |
| this | this |
| XHP | XHPRoot, XHPChild |
| Nullable | ?int, ?Vector<string> |
| Generics | Box<T> |
| Перечисляемые | MyEnum |
| Callable | MyEnum |
| Tuple | (function(int, string): |
| Псевдонимы | (int,string) |
| Формы | MyShape |

” [6]

1. Примеры кода и интересные факты

“<?hh

namespace Hack\UserDocumentation\Quickstart\Examples\First;

class Box<T> {

public function \_\_construct(private T $elem) {

}

public function get(): T {

return $this->elem;

}

}

function get\_int(): int {

return 42;

}

function use\_box(): void {

$box = new Box(get\_int());

$i = $box->get();

var\_dump($i);

}

use\_box();” [7]

1. Список используемой литературы
2. [qaz.wikiD](https://ru.qaz.wiki/wiki/D_(programming_language)#:~:text=D%20%2C%20%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%B6%D0%B5%20%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%BA%D0%B0%D0%BA%20Dlang,%D1%8D%D1%82%D0%BE%20%D0%BE%D1%82%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA.)
3. [WikipediaD](https://ru.wikipedia.org/wiki/D_(%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F))
4. [WikipediaPure](https://ru.wikipedia.org/wiki/Pure_Data)
5. [qaz.wikiPure](https://ru.wikipedia.org/wiki/Pure_Data)
6. [WikipediaHack](https://ru.wikipedia.org/wiki/Hack_(%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F))
7. [bmstu](https://ru.bmstu.wiki/Hack_(%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F))
8. [Habr](https://habr.com/ru/post/216727/)