Технологии программирования

Лекция 2
Базовые понятия о языках программирования

Старичков Н.Ю., ВШЭ ВШБ ДБИ, 1 модуль 2022/2023 уч.года

Парадигмы программирования

ИМПЕРАТИВНОЕ / ДЕКЛАРАТИВНОЕ

Императивное - «приказы»

Императивное программирование

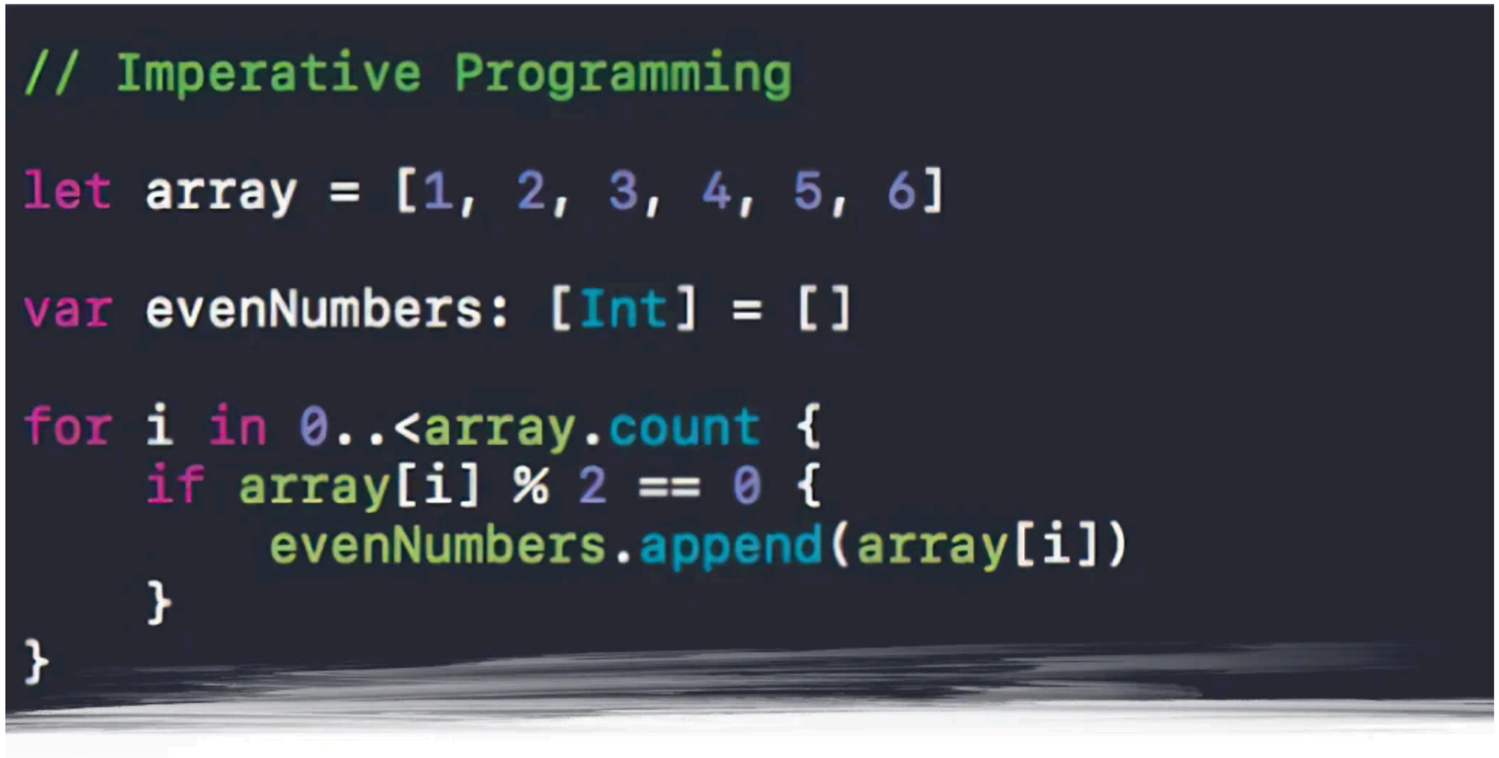
Imperio!

- в исходном коде программы записываются инструкции (команды);
- инструкции должны выполняться последовательно;
- данные, получаемые при выполнении предыдущих инструкций, могут читаться из памяти последующими инструкциями;
- данные, полученные при выполнении инструкции, могут записываться в память

Императивное программирование

Примеры языков

- C/C++
- Java
- Python
- JavaScript



Императивное программирование

- Процедурное программирование
- Структурное программирование
- Аспектно-ориентированное программирование
- Объектно-ориентированное программирование
- Обобщенное программирование

Декларативное - «описание»

Пример про друзей, идущих в гости

«Выйти на остановке такой-то, пойти туда, повернуть направо, красивый дом, зайти в первый подъезд»

«Выйти на остановке такой-то, пойти туда, повернуть направо, красивый дом, зайти в первый подъезд»

императивное

«Мой адрес вот такой, как добраться решишь сам»

«Мой адрес вот такой, как добраться решишь сам»
декларативное

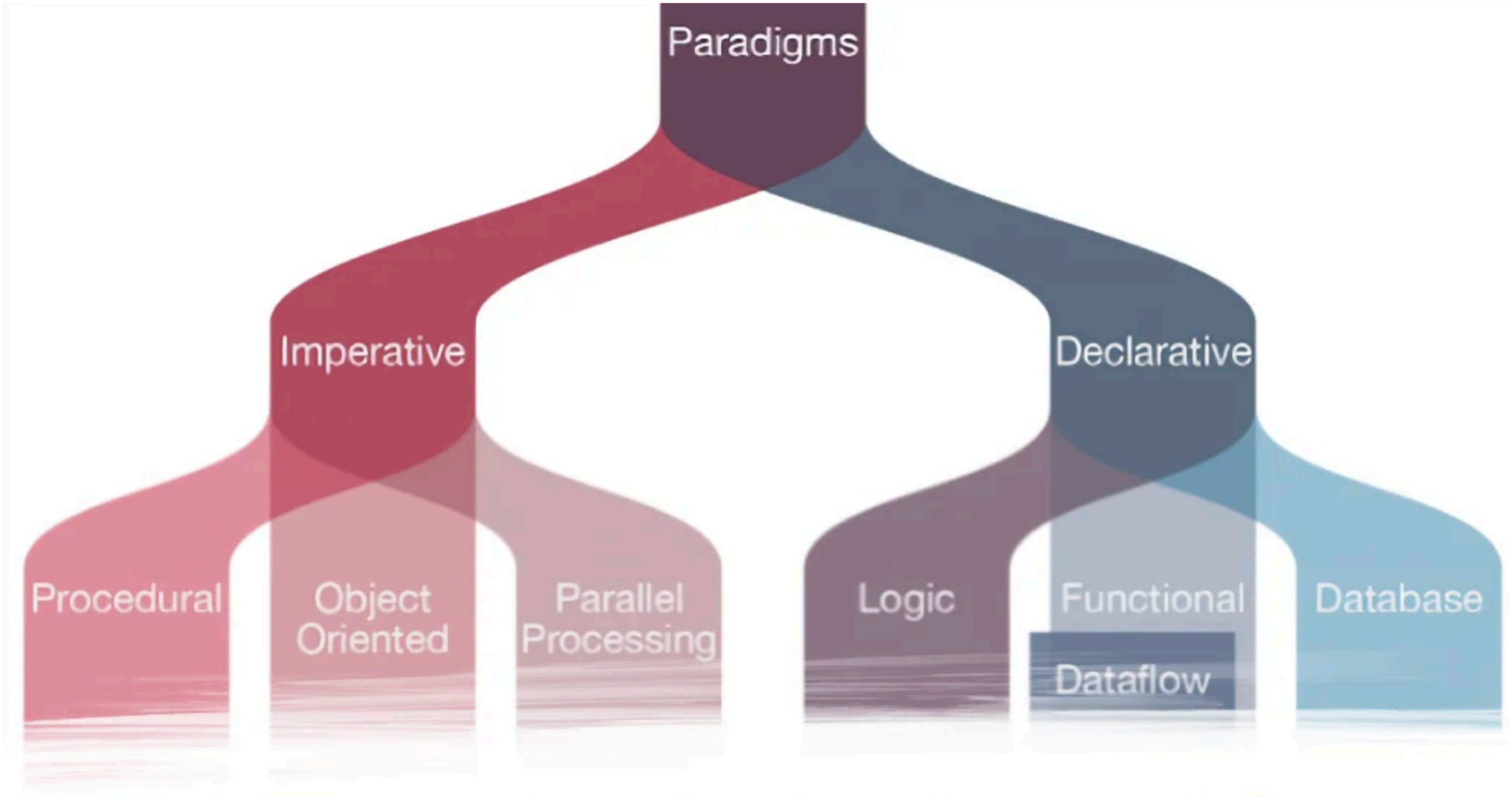
Декларативное программирование

- **Логическое программирование**
- **Функциональное программирование**

```
DEFINE
(((RVRSE,(LAMBDA,(L),(COND,((NULL,L),NIL),
     (T,(CONS,(RVRSE,(CDR,L)),(CONS,(CAR,L),NIL))))))),
(RVDE,(LAMBDA,(L),(REV,L,NIL))),
(REV,(LAMBDA,(J,K),(COND,((NULL,J),K),
     (T,(REV,(CDR,J),(CONS,(CAR,J),K)))))))
()
RVRSE   ((A,B,C,D,E))   ()
RVDE    ((A,B,C,D,E))   ()
```

LISP I Programmer's Manual, 1960

```
loop(Users, N) ->
  receive
    {connect, Pid, User, Password} ->
      io:format("connection request from:~p ~p ~p~n",
                [Pid, User, Password]),
      case member({User, Password}, Users) of
        true ->
          Max = max_connections(),
          if
            N > Max ->
              Pid ! {ftp_server,
                        {error, too_many_connections}},
              loop(Users, N);
            true ->
              New = spawn_link(?MODULE, handler, [Pid]),
              Pid ! {ftp_server, {ok, New}},
              loop(Users,  N + 1)
          end;
        false ->
          Pid ! {ftp_server, {error, rejected}},
          loop(Users, N)
      end;
    {'EXIT', Pid} ->
      io:format("Handler ~p died~n", [Pid]),
      loop(Users, lists:max(N-1, 0));
    Any ->
      io:format("received:~p~n",[Any]),
      loop(Users, N)
  end.
```



Source: https://www.watelectronics.com/types-of-programming-languages-with-differences/

Метапрограммирование

Метапрограммирование
«программы генерируют программы»

Язык программирование может реализовывать несколько парадигм

C++

ООП и Метапрограммирование

```
13 class Blinker {
14   private:
15     byte pinLED;
16
17     boolean ledState = LOW;
18
19     unsigned long timeLedOn;
20     unsigned long timeLedOff;
21
22     unsigned long nextChangeTime = 0;
23
24   public:
25     Blinker(byte pinLED, unsigned long timeLedOn, unsigned
26       this->pinLED = pinLED;
27       this->timeLedOn = timeLedOn;
28       this->timeLedOff = timeLedOff;
29
30       pinMode(pinLED, OUTPUT);
```

```
template <typename T, typename Arg>
T createT(Arg&& arg){
    return T(std::forward<Arg>(arg));
}

int main(){

    int lvalue{2020};

    //std::unique_ptr<int> uniqZero = std::make_unique<int>();      // (1)
    auto uniqEleven = createT<int>(2011);                  // (2)
    auto uniqTwenty = createT<int>(lvalue);                // (3)
    //auto uniqType = std::make_unique<MyType>(lvalue, 3.14, true); // (4)

}
```

КОМПИЛИРУЕМЫЕ / ИНТЕРПРЕТИРУЕМЫЕ

Компилируемый - специальная программа («компилятор») переводит текст программы в машинный код, который уже исполняется

Интерпретируемый - специальная программа («интерпретатор») выполняет команды из текста программы по очереди

Примеры языков программирования

- **Компилируемые**:
  - C, C++, Pascal, Rust, GO (компилируются в машинный код)
  - Java, Scala, Kotlin, C# (компилируются в байт-код)
- **Интерпретируемые**:
  - Python, JavaScript, BASIC

ТИПИЗАЦИЯ

Типизация

Сильная (строгая) / слабая

- **Сильная**
  - A = 5; B = «name»; A = B **error!**
- **Слабая**
  - A = 5; B = «name»; B = A + B (=«**5name**»)

Типизация

Статическая / динамическая

- **Статическая**
  - Тип переменной известен до момента выполнения программы
- **Динамическая**
  - Тип переменной определяется по ходу выполнения программы

Типизация

Явная / неявная

- Явная
  - `int a = 5;` (C++)
- Неявная
  - `a = 5` (Python)

>>: tbc…