

ООП

- Повторное использование кода
- Инкапсуляция
- Наследование
- Полиморфизм



Подсчет среднеарифметического

```
1  def mean_int( numbers ):  
2      res = 0  
3      for cnum in numbers:  
4          res += cnum  
5      return res / len( numbers )
```

Нужно добавить поддержку рациональных чисел

Рациональное число - пара (числитель, знаменатель). Будем передавать рациональные числа в виде кортежа.

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad + bc}{bd} ; \quad \frac{a}{b} / c = \frac{a}{cd}$$

Среднее рациональные

```
1  # rational = (num, denom)
2  def mean_rational(numbers):
3      num, denom = (0, 1)
4      for cnum, cdenom in numbers:
5          num = num * cdenom + denom * cnum
6          denom *= cdenom
7      return (num, denom * len(numbers))
```

Среднее

```
1  def mean( numbers ):  
2      assert len( numbers ) != 0  
3      if isinstance( numbers[0] , ( int , long , float ) ):  
4          return mean_int( numbers )  
5      else :  
6          return mean_rational( numbers )
```

Добавляем матрицы

```
1  def mean( numbers ):  
2      assert len( numbers ) != 0  
3      if isinstance( numbers[0] , ( int , long , float ) ):  
4          return mean_int( numbers )  
5      elif ismatrix( numbers[0] ):  
6          return mean_matrix( numbers )  
7      else:  
8          return mean_rational( numbers )
```

"Идея" СА

```
1  def mean_int( numbers ):  
2      res = 0  
3      for cnum in numbers:  
4          res += cnum  
5      return res / len( numbers )
```


CA

```
1  add_num = lambda x, y: x + y
2  add_rational = lambda (x1, y1), (x2, y2): \
3                      (x1 * y2 + y1 * x2, y1 * y2)
4  div_num = lambda x, y: x / y
5  div_rational = lambda (x, y), z: (x, y * z)
6
7  def mean(numbers, add_func, div_func):
8      res = numbers[0]
9      for cnum in numbers[1:]:
10         res = add_func(res, cnum)
11     return div_func(res, len(numbers))
12
13  mean([1, 2, 3], add_num, div_num)
```

```
1  def mean(numbers , add_func , div_func ):
2      it = iter(numbers)
3      res = next(it)
4      for cnum in it:
5          # ...
```

```
1     val = { 'num':1 ,
2             'denom':2 ,
3             '__add__':add_rational ,
4             '__div__':div_rational }
5
6     def add_rational(x, y):
7         return (x['num'] * y['denom'] + \
8                 x['denom'] * y['num'] ,
9                 x['denom'] * y['denom'])
10
11    def div_rational(x, y):
12        return (x['num'] , x['denom'] * y)
```

```
1  def mk_rational(num, denom):  
2      return { 'num': num,  
3              'denom': denom,  
4              'add': add_rational,  
5              'div': div_rational }
```

Нужно автоматически упрощать после операции

```
1  def add_rational_auto_simpl(x, y):
2      res = add_rational(x, y)
3      nod = get_NOD(res['num'], res['denom'])
4      res['num'] /= nod
5      res['denom'] /= nod
6      return res
7
8  def mk_rational_auto_simpl(num, denom):
9      return dict(num=num,
10                  denom=denom,
11                  __add__=add_rational_auto_simpl,
12                  __div__=div_rational_auto_simpl)
```

На предыдущем слайде ошибка

```
1  def mk_rational(num, denom):
2      return { 'num': num,
3               'denom': denom,
4               '__class__': Rational }
5
6  Rational = dict(__div__=div_rational,
7                  __add__=add_rational,
8                  __init__=mk_rational)
```

Когда ООП

- Если есть участок кода, требующий определенного ограниченного набора операций над входными данными
- Одновременно в программе могут быть несколько видов подходящих данных, с различной функциональностью для реализации этого интерфейса
- Или группировки функций с общим глобальным состоянием

Классы не предназначен для

- Группировки функций
- Группировки одной функции
- Если вы, ессно, используете нормальный ЯП

Проблема

Проблема

$a + b$ для разных типов

Среднее

```
1  add = {(int , int ): add_int_int ,
2         (int , tuple ): add_int_tuple ,
3         (tuple , int ): add_tuple_int }
4
5  def register_add(tp1 , tp2 , func ):
6      add[(tp1 , tp2)] = func
7
8  def mean(numbers ):
9      res = numbers[0]
10     for cnum in numbers[1:]:
11         res = add[(type(res) , type(cnum))](res , cnum)
12     return div[(type(res) , int)](res , len(numbers))
```