при поддержке

{а}вижн

Лекция 1

введение в предмет и вызывающие выражения

Перевод и адаптация материалов Джона ДеНиро (John DeNero). Используется с разрешения автора.

Команда курса

Ассистент

Роман Мамедов

Команда курса

Лектор

Илья Апальков,

к.т.н., доцент ЯрГУ,
директор ООО «А-Вижн»

telegram: @apalkoff

Ассистент

Роман Мамедов

Составляющие курса

Составляющие курса

Лекции:

Составляющие курса

Лекции:

- изложение теоретического материала.

Составляющие курса

Лекции:

- изложение теоретического материала.

Лабораторные:

Составляющие курса

Лекции:

— изложение теоретического материала.

Лабораторные:

— наиболее важная составляющая — работа за компьютером.

Составляющие курса

Лекции:

— изложение теоретического материала.

Лабораторные:

— наиболее важная составляющая — работа за компьютером.

Практические:

Составляющие курса

Лекции:

— изложение теоретического материала.

Лабораторные:

— наиболее важная составляющая — работа за компьютером.

Практические:

— тоже важно — решение задачек «у доски» и на бумаге ручкой.

Составляющие курса

Лекции:

— изложение теоретического материала.

Лабораторные:

— наиболее важная составляющая — работа за компьютером.

Практические:

— тоже важно — решение задачек «у доски» и на бумаге ручкой.

Консультации:

Составляющие курса

Лекции:

— изложение теоретического материала.

Лабораторные:

— наиболее важная составляющая — работа за компьютером.

Практические:

— тоже важно — решение задачек «у доски» и на бумаге ручкой.

Консультации:

— постоянные круглосуточные (в телеграм-чатике);

Составляющие курса

Лекции:

— изложение теоретического материала.

Лабораторные:

— наиболее важная составляющая — работа за компьютером.

Практические:

— тоже важно — решение задачек «у доски» и на бумаге ручкой.

Консультации:

— постоянные круглосуточные (в телеграм-чатике);

— периодические очные (по объявлению).

Составляющие курса

Лекции:

— изложение теоретического материала.

Лабораторные:

— наиболее важная составляющая — работа за компьютером.

Практические:

— тоже важно — решение задачек «у доски» и на бумаге ручкой.

Консультации:

— постоянные круглосуточные (в телеграм-чатике);

— периодические очные (по объявлению).

Сайт:

Составляющие курса

Лекции:

- изложение теоретического материала.

Лабораторные:

- наиболее важная составляющая — работа за компьютером.

Практические:

- тоже важно — решение задачек «у доски» и на бумаге ручкой.

Консультации:

- постоянные круглосуточные (в телеграм-чатике);
- периодические очные (по объявлению).

Сайт:

- https://u.1337.school.

Введение в компьютерные науки

Что такое компьютерные науки?

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

какие задачи можно решить используя вычисления,

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

- какие задачи можно решить используя вычисления,
- как решить эти задачи, и

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

- какие задачи можно решить используя вычисления,
- как решить эти задачи, и
- как решать эти задачи эффективно.

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

- какие задачи можно решить используя вычисления,
- как решить эти задачи, и
- как решать эти задачи эффективно.

Поисковые системы

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

- какие задачи можно решить используя вычисления,
- как решить эти задачи, и
- как решать эти задачи эффективно.

Поисковые системы

Искусственный интеллект

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

- какие задачи можно решить используя вычисления,
- как решить эти задачи, и
- как решать эти задачи эффективно.

Поисковые системы

Искусственный интеллект

Графика

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

- какие задачи можно решить используя вычисления,
- как решить эти задачи, и
- как решать эти задачи эффективно.

Поисковые системы

Искусственный интеллект

Графика

Криптография

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

- какие задачи можно решить используя вычисления,
- как решить эти задачи, и
- как решать эти задачи эффективно.

Поисковые системы

Искусственный интеллект

Графика

Криптография

Компьютерные сети

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

- какие задачи можно решить используя вычисления,
- как решить эти задачи, и
- как решать эти задачи эффективно.

Поисковые системы

Искусственный интеллект

Графика

Криптография

Компьютерные сети

Языки программирования

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

- какие задачи можно решить используя вычисления,
- как решить эти задачи, и
- как решать эти задачи эффективно.

Поисковые системы

Искусственный интеллект

Графика

Криптография

Компьютерные сети

Языки программирования

Теория вычислений

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

- какие задачи можно решить используя вычисления,
- как решить эти задачи, и
- как решать эти задачи эффективно.

Поисковые системы

Искусственный интеллект

Графика

Криптография

Компьютерные сети

Языки программирования

Теория вычислений

Научные вычисления

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

- какие задачи можно решить используя вычисления,
- как решить эти задачи, и
- как решать эти задачи эффективно.

Поисковые системы

Искусственный интеллект

Графика

Криптография

Компьютерные сети

Языки программирования

Теория вычислений

Научные вычисления

...

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

- какие задачи можно решить используя вычисления,
- как решить эти задачи, и
- как решать эти задачи эффективно.

Поисковые системы

Искусственный интеллект

Графика

Криптография

Компьютерные сети

Языки программирования

Теория вычислений

Научные вычисления

...

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

- какие задачи можно решить используя вычисления,
- как решить эти задачи, и
- как решать эти задачи эффективно.

Поисковые системы

Искусственный интеллект — Принятие решений

Графика

Криптография

Компьютерные сети

Языки программирования

Теория вычислений

Научные вычисления

...

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

- какие задачи можно решить используя вычисления,
- как решить эти задачи, и
- как решать эти задачи эффективно.

Поисковые системы

Искусственный интеллект

- Принятие решений
- Робототехника

Графика

Криптография

Компьютерные сети

Языки программирования

Теория вычислений

Научные вычисления

...

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

- какие задачи можно решить используя вычисления,
- как решить эти задачи, и
- как решать эти задачи эффективно.

Поисковые системы

Искусственный интеллект

- Принятие решений
- Робототехника
- Обработка естественных языков

Графика

Криптография

Компьютерные сети

Языки программирования

Теория вычислений

Научные вычисления

...

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

- какие задачи можно решить используя вычисления,
- как решить эти задачи, и
- как решать эти задачи эффективно.

Поисковые системы

Искусственный интеллект

- Принятие решений
- Робототехника
- Обработка естественных языков
- ...

Графика

Криптография

Компьютерные сети

Языки программирования

Теория вычислений

Научные вычисления

...

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

- какие задачи можно решить используя вычисления,
- как решить эти задачи, и
- как решать эти задачи эффективно.

Поисковые системы

Искусственный интеллект

- Принятие решений
- Робототехника
- Обработка естественных языков
- ...

Графика

Криптография

Компьютерные сети

Языки программирования

Теория вычислений

Научные вычисления

...

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

- какие задачи можно решить используя вычисления,
- как решить эти задачи, и
- как решать эти задачи эффективно.

Поисковые системы

Искусственный интеллект

- Принятие решений
  - Нейронные сети
- Робототехника
- Обработка естественных языков
- ...

Графика

Криптография

Компьютерные сети

Языки программирования

Теория вычислений

Научные вычисления

...

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

- какие задачи можно решить используя вычисления,
- как решить эти задачи, и
- как решать эти задачи эффективно.

Поисковые системы

Искусственный интеллект

- Принятие решений
  - Нейронные сети
  - Нечёткая логика
- Робототехника
- Обработка естественных языков
- ...

Графика

Криптография

Компьютерные сети

Языки программирования

Теория вычислений

Научные вычисления

...

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

- какие задачи можно решить используя вычисления,
- как решить эти задачи, и
- как решать эти задачи эффективно.

Поисковые системы

Искусственный интеллект

- Принятие решений
  - Нейронные сети
  - Нечёткая логика
  - ...
- Робототехника
- Обработка естественных языков
- ...

Графика

Криптография

Компьютерные сети

Языки программирования

Теория вычислений

Научные вычисления

...

Что такое компьютерные науки?

Изучение того

- какие задачи можно решить используя вычисления,
- как решить эти задачи, и
- как решать эти задачи эффективно.

Поисковые системы

Искусственный интеллект

- Принятие решений
  - Нейронные сети
  - Нечёткая логика
  - ...
- Робототехника
- Обработка естественных языков
- ...

Графика

Криптография

Компьютерные сети

Языки программирования

Теория вычислений

Научные вычисления

...

О чем этот курс?

О чем этот курс?

Этот курс об управлении сложностью:

О чем этот курс?

Этот курс об управлении сложностью:

- освоение абстракций;

О чем этот курс?

Этот курс об управлении сложностью:

- освоение абстракций;
- использование парадигм программирования.

О чем этот курс?

Этот курс об управлении сложностью:

- освоение абстракций;
- использование парадигм программирования.

Введение в Python:

О чем этот курс?

Этот курс об управлении сложностью:

- освоение абстракций;
- использование парадигм программирования.

Введение в Python:

- полное понимание основ языка;

О чем этот курс?

Этот курс об управлении сложностью:

- освоение абстракций;
- использование парадигм программирования.

Введение в Python:

- полное понимание основ языка;
- изучение через практику;

О чем этот курс?

Этот курс об управлении сложностью:

- освоение абстракций;
- использование парадигм программирования.

Введение в Python:

- полное понимание основ языка;
- изучение через практику;
- как компьютеры понимают языки программирования.

О чем этот курс?

Этот курс об управлении сложностью:

- освоение абстракций;
- использование парадигм программирования.

Введение в Python:

- полное понимание основ языка;
- изучение через практику;
- как компьютеры понимают языки программирования.

Сложный курс, требующий много усилий!

Правила курса

Правила курса

Изучение

Изучение

Сотрудничество

Изучение

Сотрудничество

Наставники

Правила курса

Ассистенты и тьюторы помогут справиться!

Изучение

Сотрудничество

Наставники

Правила курса

Ассистенты и тьюторы помогут справиться!

Изучение

Сотрудничество

Наставники

Подробности…

https://u.1337.school/course/

Сотрудничество

Сотрудничество

Настоятельно рекомендуется задавать вопросы:

Сотрудничество

Настоятельно рекомендуется задавать вопросы:

- Обсуждайте всё со всеми; учитесь у сокурсников!

Сотрудничество

Настоятельно рекомендуется задавать вопросы:

- Обсуждайте всё со всеми; учитесь у сокурсников!
- Домашние задания можно делать в парах.

Сотрудничество

Настоятельно рекомендуется задавать вопросы:

- Обсуждайте всё со всеми; учитесь у сокурсников!
- Домашние задания можно делать в парах.
- Проекты должны делаться в парах.

Сотрудничество

Настоятельно рекомендуется задавать вопросы:

- Обсуждайте всё со всеми; учитесь у сокурсников!
- Домашние задания можно делать в парах.
- Проекты должны делаться в парах.
- Оба участника пары должны посещать одни и те же практические и лабораторные.

Сотрудничество

Настоятельно рекомендуется задавать вопросы:

- Обсуждайте всё со всеми; учитесь у сокурсников!
- Домашние задания можно делать в парах.
- Проекты должны делаться в парах.
- Оба участника пары должны посещать одни и те же практические и лабораторные.

Ограничения сотрудничества:

Сотрудничество

Настоятельно рекомендуется задавать вопросы:

- Обсуждайте всё со всеми; учитесь у сокурсников!
- Домашние задания можно делать в парах.
- Проекты должны делаться в парах.
- Оба участника пары должны посещать одни и те же практические и лабораторные.

Ограничения сотрудничества:

- Одно простое правило: не распространяй свой код.

Сотрудничество

Настоятельно рекомендуется задавать вопросы:

- Обсуждайте всё со всеми; учитесь у сокурсников!
- Домашние задания можно делать в парах.
- Проекты должны делаться в парах.
- Оба участника пары должны посещать одни и те же практические и лабораторные.

Ограничения сотрудничества:

- Одно простое правило: не распространяй свой код.
- Копирование решений проектов приводит к неудовлетворительным результатам.

Сотрудничество

Настоятельно рекомендуется задавать вопросы:

- Обсуждайте всё со всеми; учитесь у сокурсников!
- Домашние задания можно делать в парах.
- Проекты должны делаться в парах.
- Оба участника пары должны посещать одни и те же практические и лабораторные.

Ограничения сотрудничества:

- Одно простое правило: не распространяй свой код.
- Копирование решений проектов приводит к неудовлетворительным результатам.
- Тех, кто нарушает правила легко поймать, поскольку...

Сотрудничество

Настоятельно рекомендуется задавать вопросы:

- Обсуждайте всё со всеми; учитесь у сокурсников!
- Домашние задания можно делать в парах.
- Проекты должны делаться в парах.
- Оба участника пары должны посещать одни и те же практические и лабораторные.

Ограничения сотрудничества:

- Одно простое правило: не распространяй свой код.
- Копирование решений проектов приводит к неудовлетворительным результатам.
- Тех, кто нарушает правила легко поймать, поскольку...
    - Мы тоже знаем как искать решения в интернете.

Сотрудничество

Настоятельно рекомендуется задавать вопросы:

- Обсуждайте всё со всеми; учитесь у сокурсников!
- Домашние задания можно делать в парах.
- Проекты должны делаться в парах.
- Оба участника пары должны посещать одни и те же практические и лабораторные.

Ограничения сотрудничества:

- Одно простое правило: не распространяй свой код.
- Копирование решений проектов приводит к неудовлетворительным результатам.
- Тех, кто нарушает правила легко поймать, поскольку...
    - Мы тоже знаем как искать решения в интернете.
    - Мы неплохо умеем пользоваться компьютерами.

Сотрудничество

Настоятельно рекомендуется задавать вопросы:

- Обсуждайте всё со всеми; учитесь у сокурсников!
- Домашние задания можно делать в парах.
- Проекты должны делаться в парах.
- Оба участника пары должны посещать одни и те же практические и лабораторные.

Ограничения сотрудничества:

- Одно простое правило: не распространяй свой код.
- Копирование решений проектов приводит к неудовлетворительным результатам.
- Тех, кто нарушает правила легко поймать, поскольку...
    - Мы тоже знаем как искать решения в интернете.
    - Мы неплохо умеем пользоваться компьютерами.

Приобретай хорошие привычки с самого начала!

Выражения

Виды выражений

Виды выражений

Выражение описывает вычисление и имеет результат.

Виды выражений

Выражение описывает вычисление и имеет результат.

$$18 + 69$$

Виды выражений

Выражение описывает вычисление и имеет результат.

$$18 + 69$$

$$\frac{6}{23}$$

Виды выражений

Выражение описывает вычисление и имеет результат.

$$18 + 69$$

$$\frac{6}{23}$$

$$\sqrt{3493161}$$

Виды выражений

Выражение описывает вычисление и имеет результат.

$$18 + 69$$

$$\frac{6}{23}$$

$$\sin \pi$$

$$\sqrt{3493161}$$

Виды выражений

Выражение описывает вычисление и имеет результат.

$$18 + 69$$

$$\frac{6}{23}$$

$$\sin \pi$$

$$\sqrt{3493161}$$

$$|-1869|$$

Виды выражений

Выражение описывает вычисление и имеет результат.

$$18 + 69$$

$$\frac{6}{23}$$

$$\sin \pi$$

$$\sqrt{3493161}$$

$$\sum_{i=1}^{100} i$$

$$|-1869|$$

Виды выражений

Выражение описывает вычисление и имеет результат.

$$18 + 69$$

$$\frac{6}{23}$$

$$\sin \pi$$

$$\sqrt{3493161}$$

$$\sum_{i=1}^{100} i$$

$$\binom{69}{18}$$

$$|-1869|$$

Виды выражений

Выражение описывает вычисление и имеет результат.

$$18 + 69$$

$$\frac{6}{23}$$

$$\sin \pi$$

$$f(x)$$

$$\sqrt{3493161}$$

$$\sum_{i=1}^{100} i$$

$$\binom{69}{18}$$

$$|-1869|$$

Виды выражений

Выражение описывает вычисление и имеет результат.

$$18 + 69$$

$$\frac{6}{23}$$

$$\sin \pi$$

$$2^{100}$$

$$f(x)$$

$$\sqrt{3493161}$$

$$\sum_{i=1}^{100} i$$

$$\binom{69}{18}$$

$$|-1869|$$

Виды выражений

Выражение описывает вычисление и имеет результат.

$$18 + 69$$

$$\frac{6}{23}$$

$$\sin \pi$$

$$\log_2 1024$$

$$2^{100}$$

$$f(x)$$

$$\sqrt{3493161}$$

$$\sum_{i=1}^{100} i$$

$$\binom{69}{18}$$

$$|-1869|$$

Виды выражений

Выражение описывает вычисление и имеет результат.

$$18 + 69$$

$$\frac{6}{23}$$

$$\sin \pi$$

$$\log_2 1024$$

$$2^{100}$$

$$\sqrt{3493161}$$

$$f(x)$$

$$7 \bmod 2$$

$$\sum_{i=1}^{100} i$$

$$\binom{69}{18}$$

$$|-1869|$$

Виды выражений

Выражение описывает вычисление и имеет результат.

$$18 + 69$$

$$\frac{6}{23}$$

$$\sin \pi$$

$$\log_2 1024$$

$$2^{100}$$

$$\sqrt{3493161}$$

$$f(x)$$

$$7 \bmod 2$$

$$\sum_{i=1}^{100} i$$

$$\lim_{x \to \infty} \frac{1}{x}$$

$$\binom{69}{18}$$

$$|-1869|$$

Виды выражений

Выражение описывает вычисление и имеет результат.

$18 + 69$

$\frac{6}{23}$

$\sin \pi$

$\log_2 1024$

2^{100}

$f(x)$

$\sqrt{3493161}$

$7 \bmod 2$

$\sum_{i=1}^{100} i$

$\lim_{x \to \infty} \frac{1}{x}$

$\binom{69}{18}$

$|-1869|$

Вызывающие выражения в Python

Все выражения могут быть сведены к нотации вызова функций.

(Пример)

Структура вызывающего выражения

Структура вызывающего выражения

```
add    (    2    ,    3    )
```

Структура вызывающего выражения

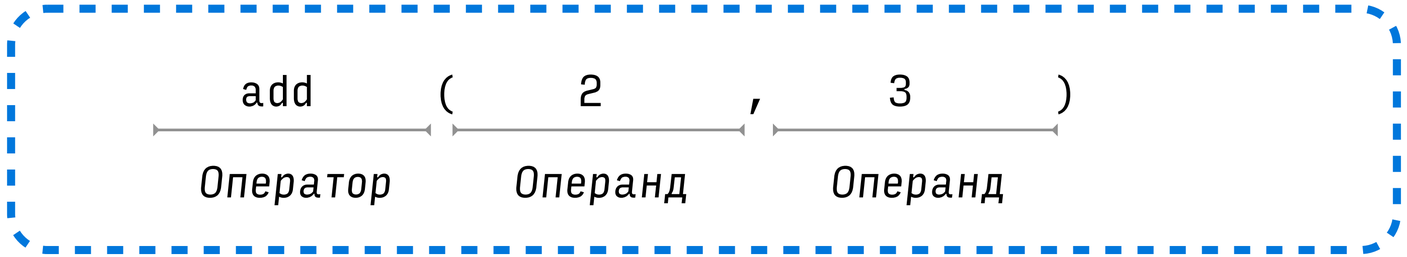
```
add ( 2 , 3 )
```

Структура вызывающего выражения

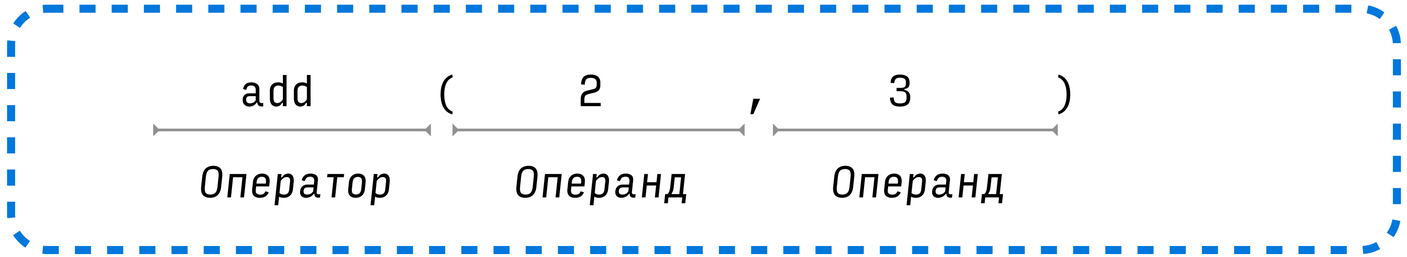
```
add(2, 3)
```

Оператор

Структура вызывающего выражения

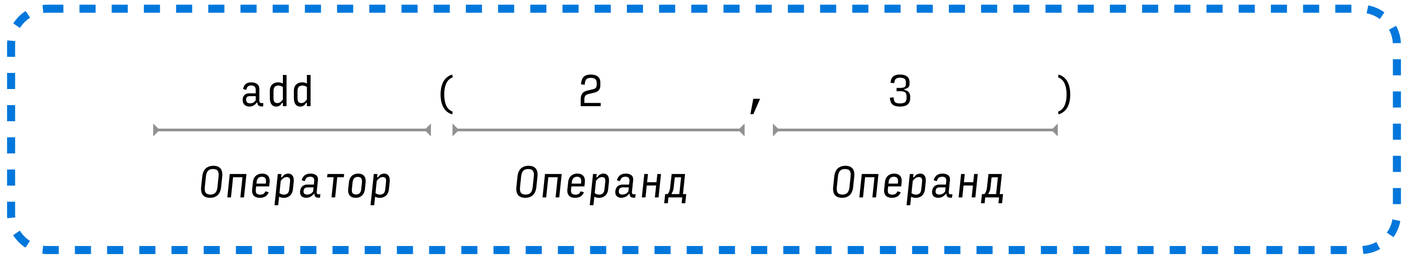


Структура вызывающего выражения



Операторы и операнды также являются выражениями,

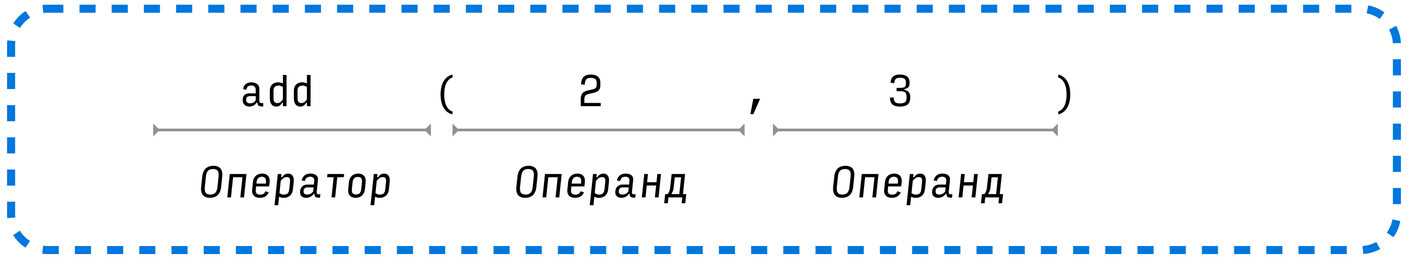
Структура вызывающего выражения



Операторы и операнды также являются выражениями,

то есть можно вычислить их значения.

Структура вызывающего выражения

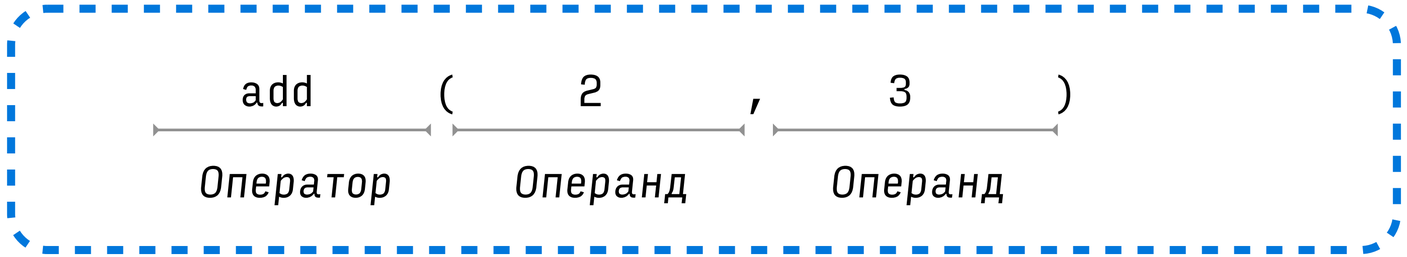


Операторы и операнды также являются выражениями,

то есть можно вычислить их значения.

Процедура выполнения вызывающего выражения:

Структура вызывающего выражения



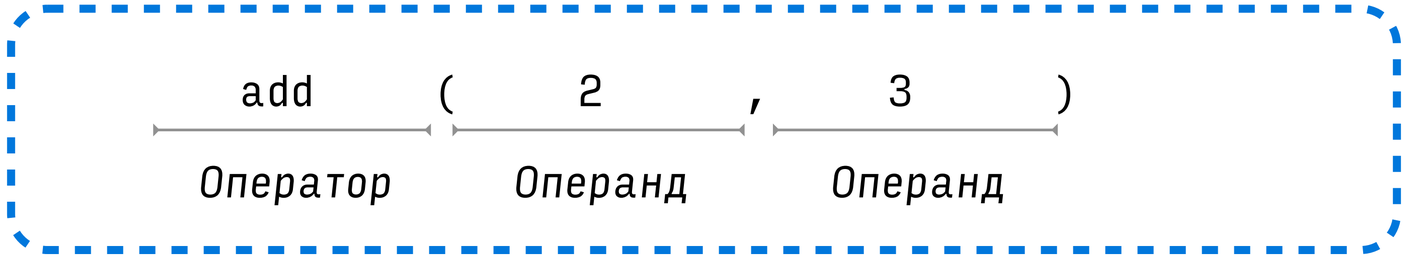
Операторы и операнды также являются выражениями,

то есть можно вычислить их значения.

Процедура выполнения вызывающего выражения:

1. Вычислить значения подвыражений оператора и операндов.

Структура вызывающего выражения



Операторы и операнды также являются выражениями,

то есть можно вычислить их значения.

Процедура выполнения вызывающего выражения:

1. Вычислить значения подвыражений оператора и операндов.
2. **Вызвать функцию**, являющуюся значением подвыражения оператора, с **аргументами** равными значениям подвыражений операндов.

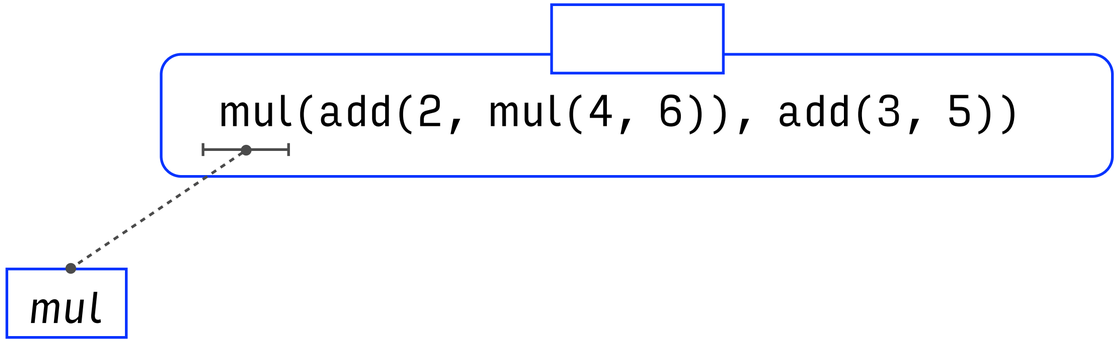
Вычисление вложенных выражений

```
mul(add(2, mul(4, 6)), add(3, 5))
```

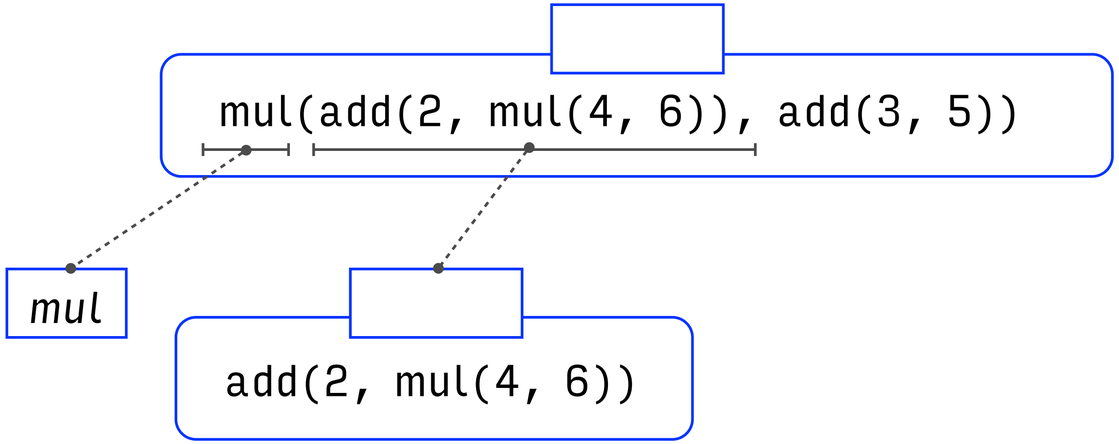
Вычисление вложенных выражений

```
mul(add(2, mul(4, 6)), add(3, 5))
```

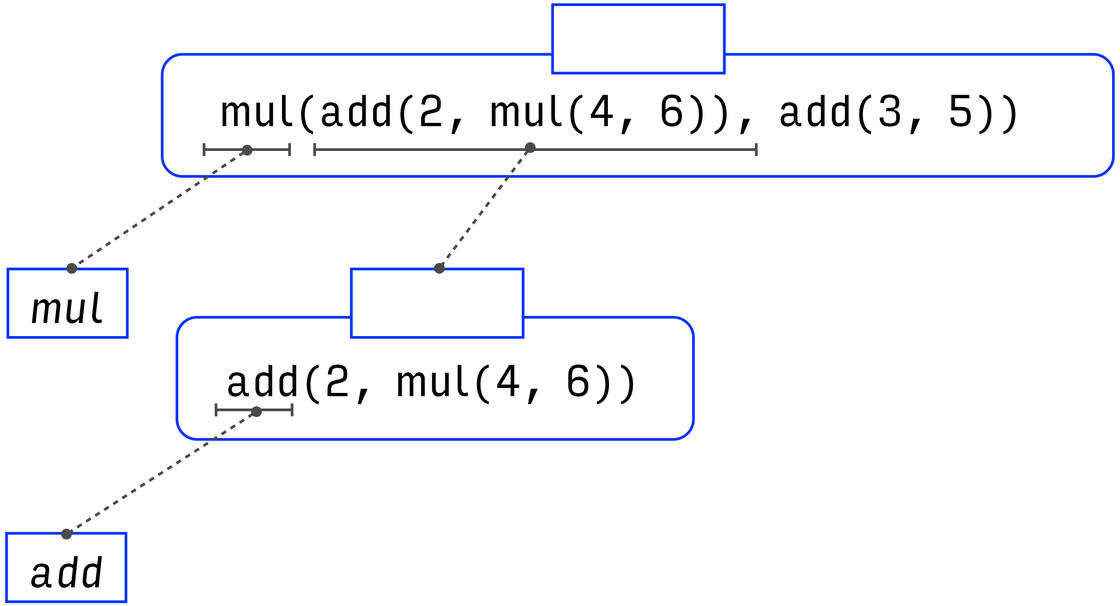
Вычисление вложенных выражений



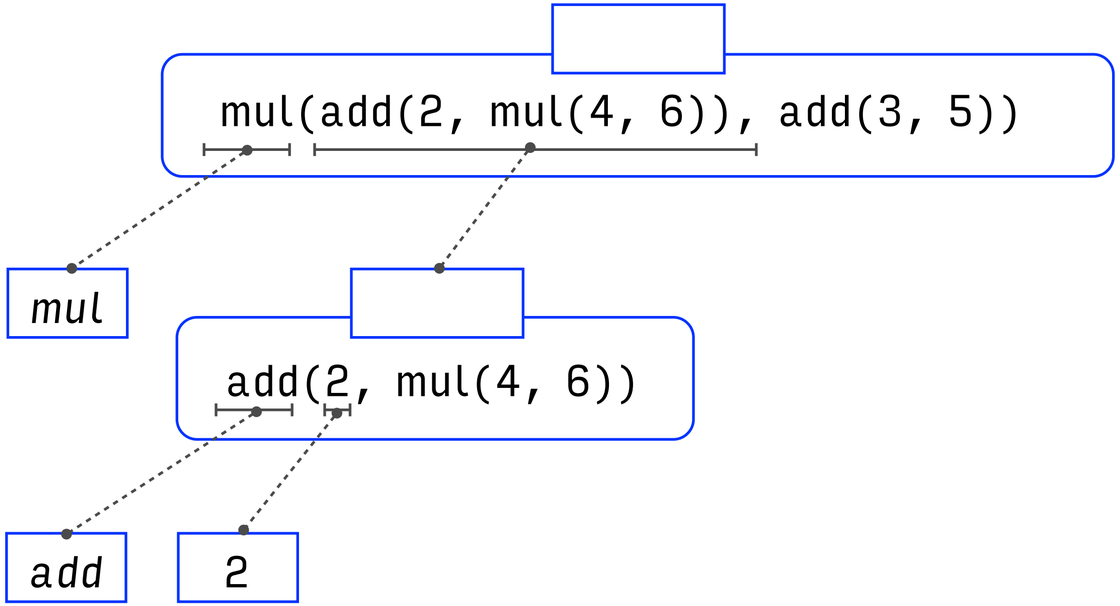
Вычисление вложенных выражений



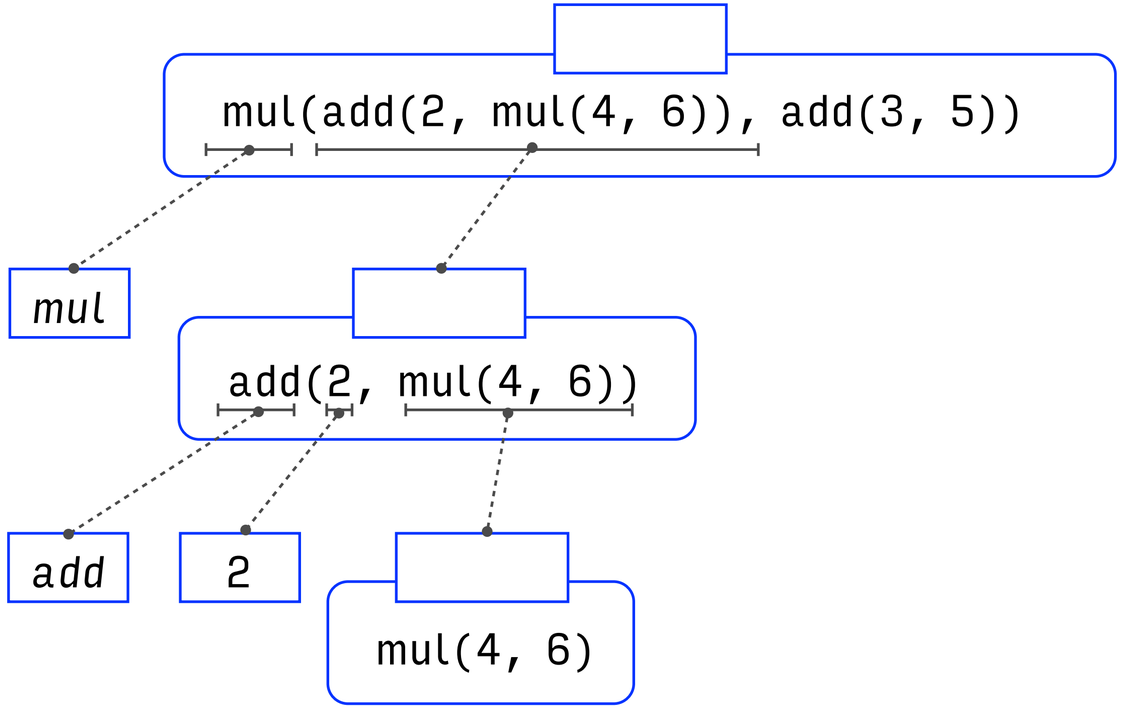
Вычисление вложенных выражений



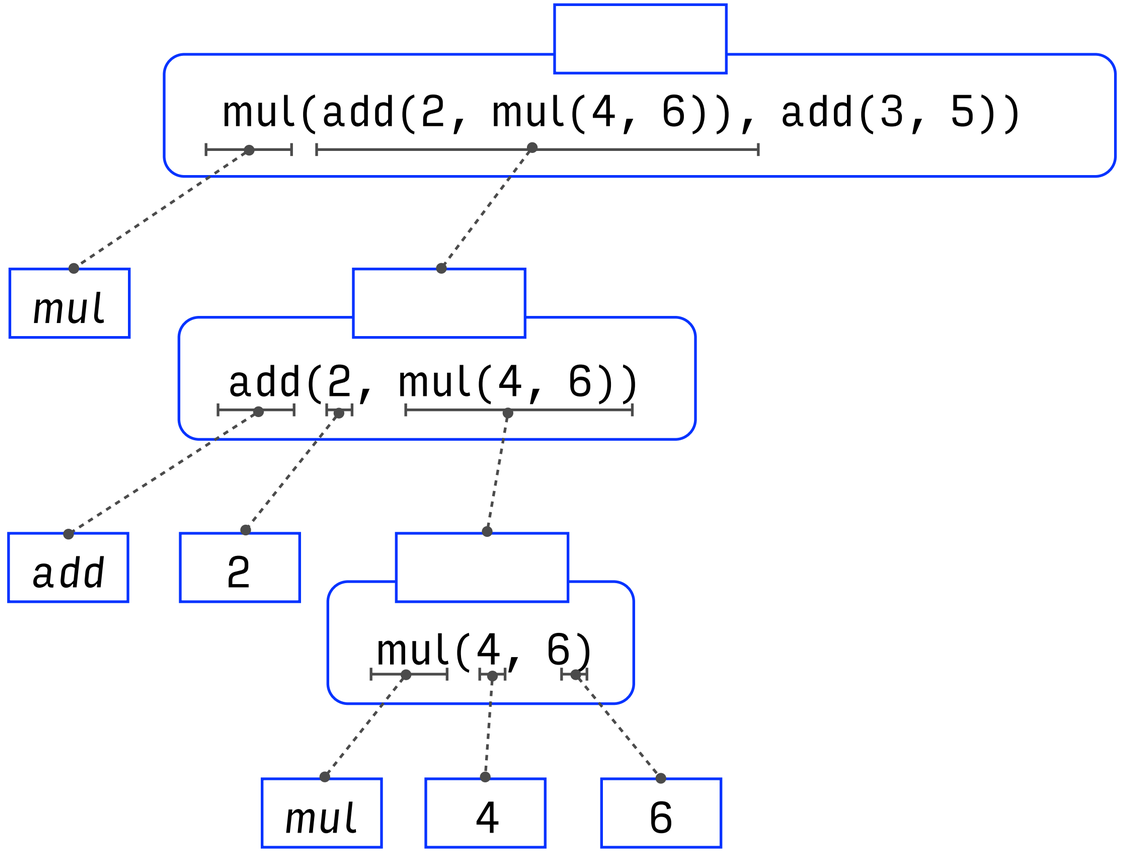
Вычисление вложенных выражений



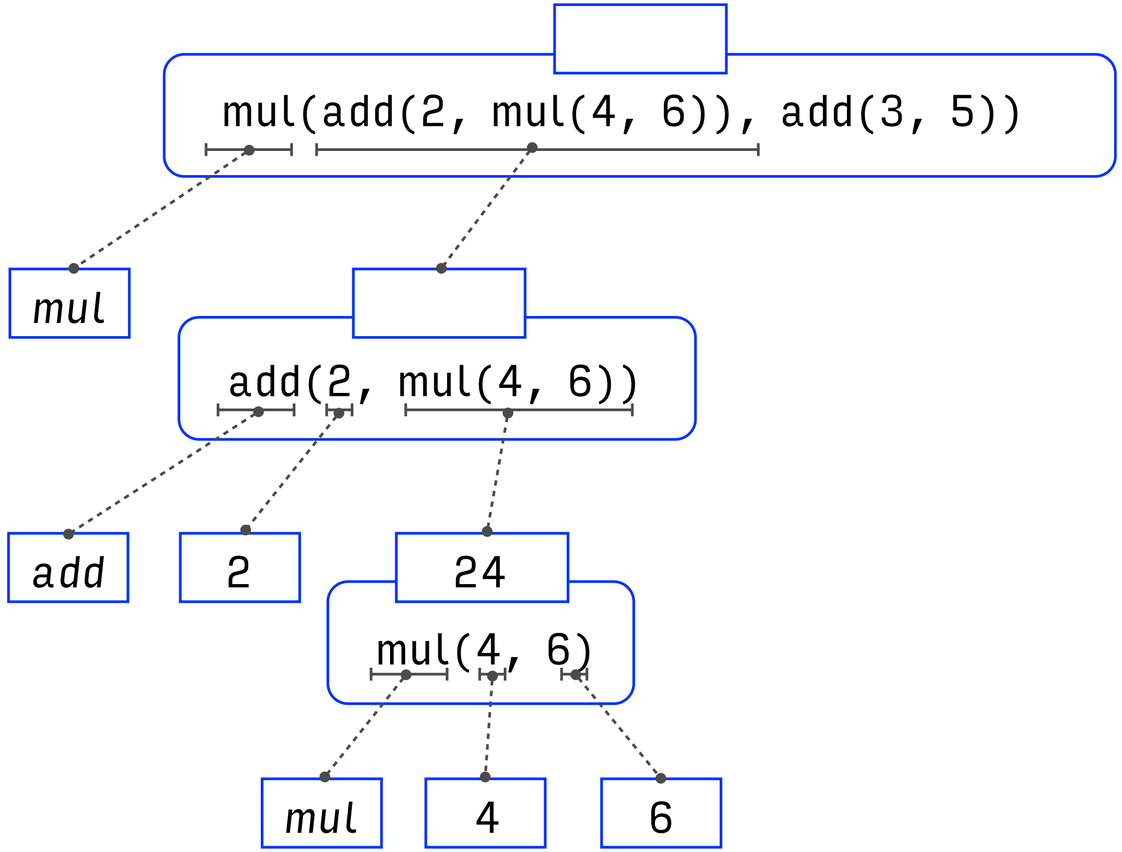
Вычисление вложенных выражений



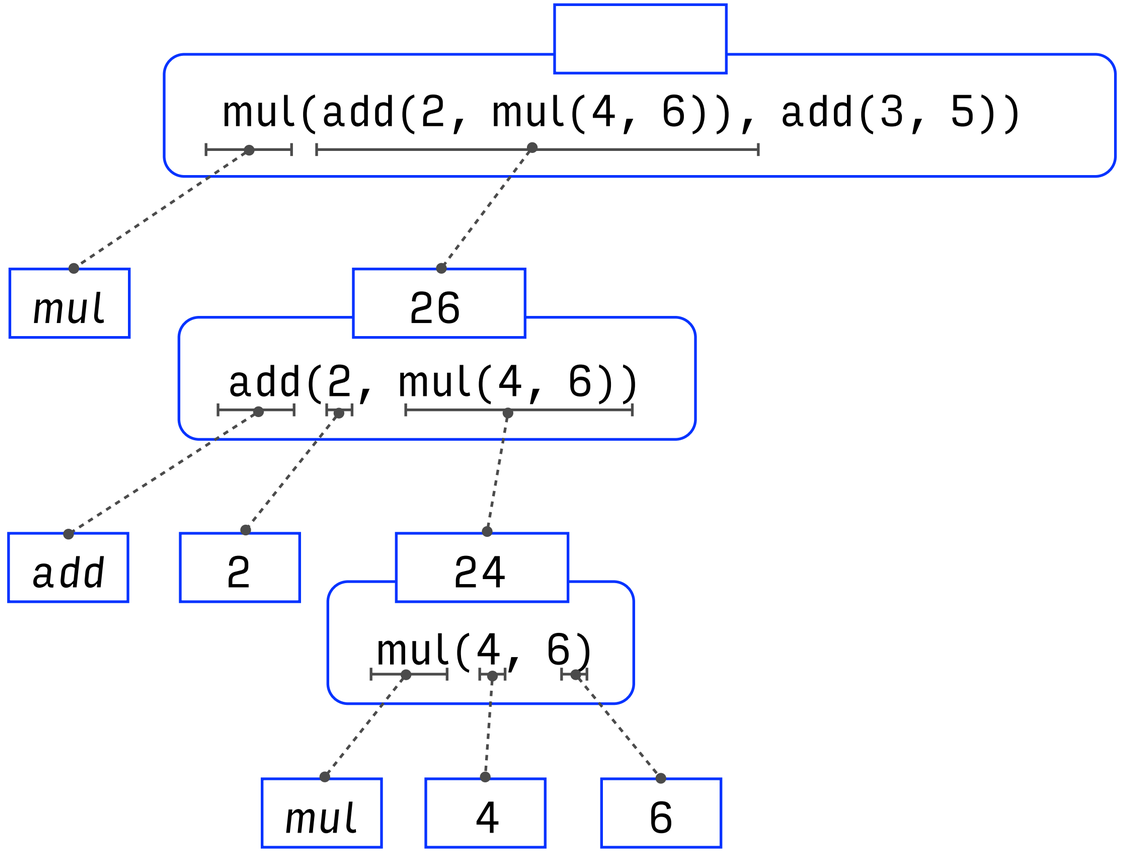
Вычисление вложенных выражений



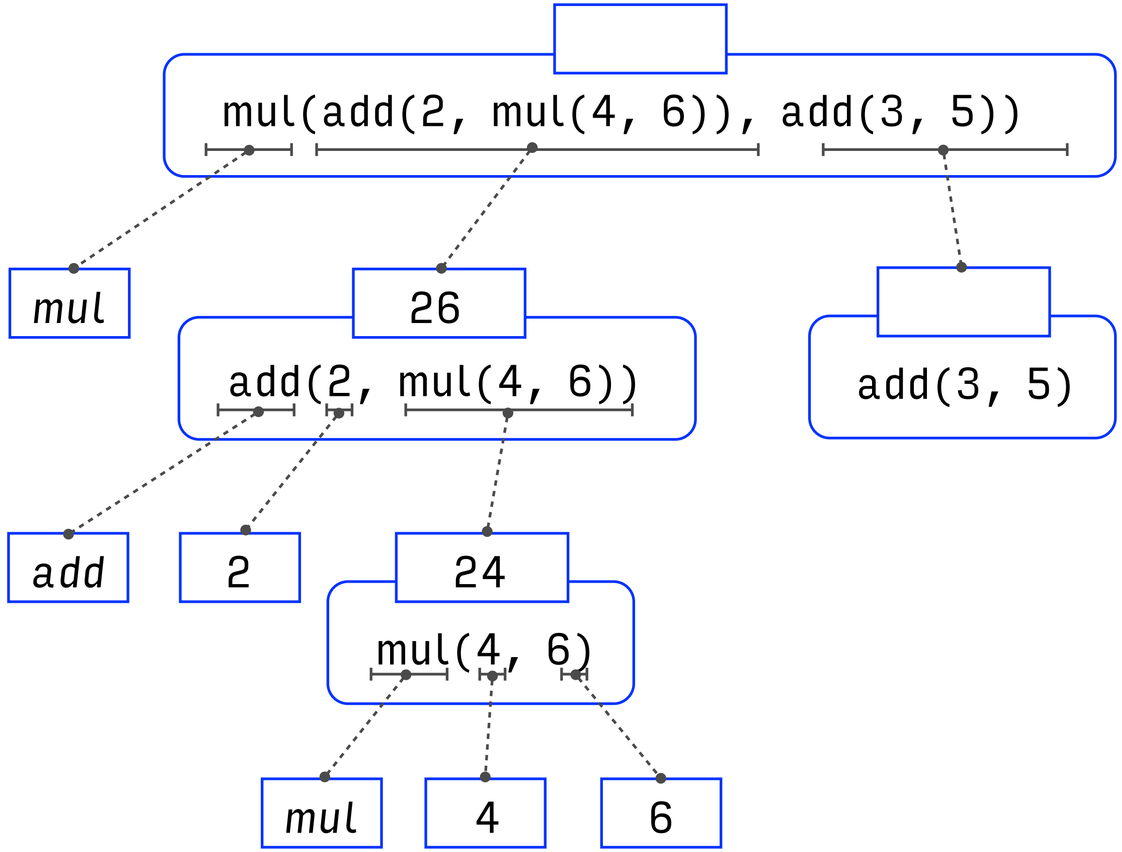
Вычисление вложенных выражений



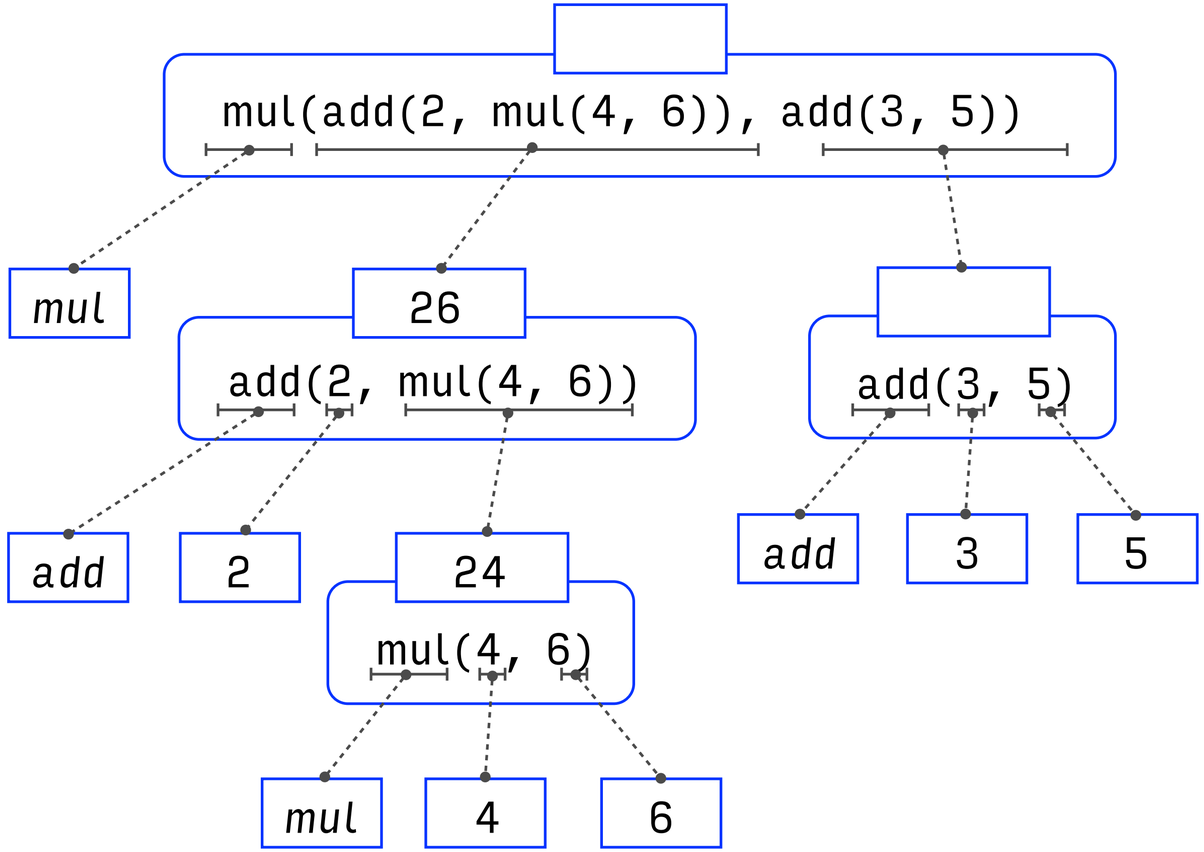
Вычисление вложенных выражений



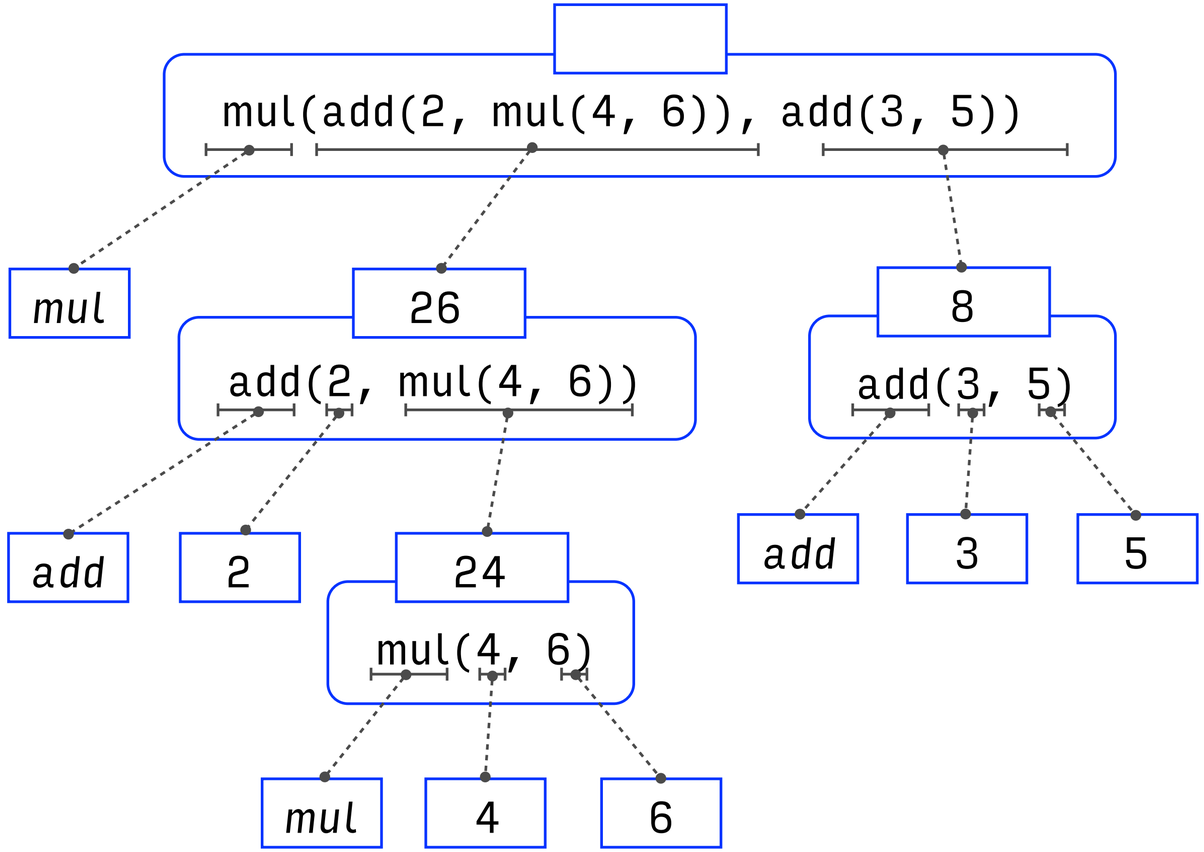
Вычисление вложенных выражений



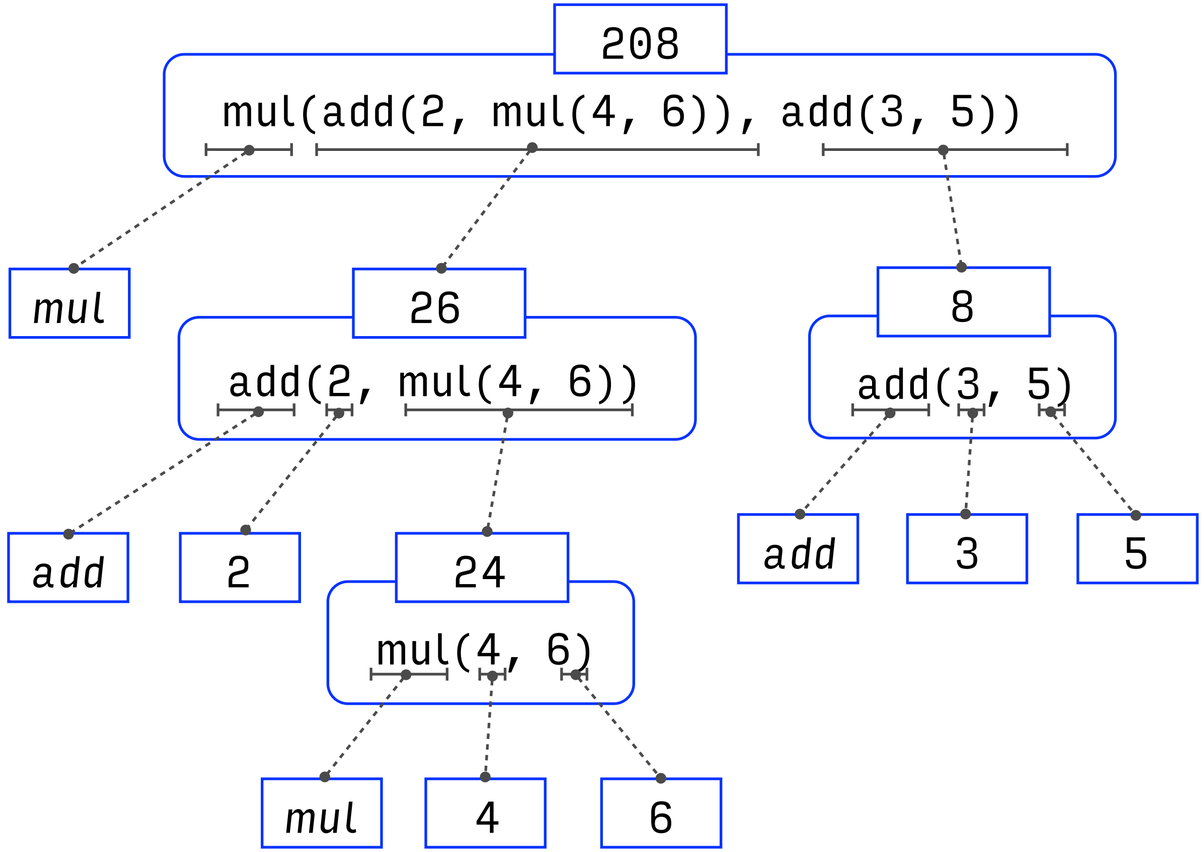
Вычисление вложенных выражений



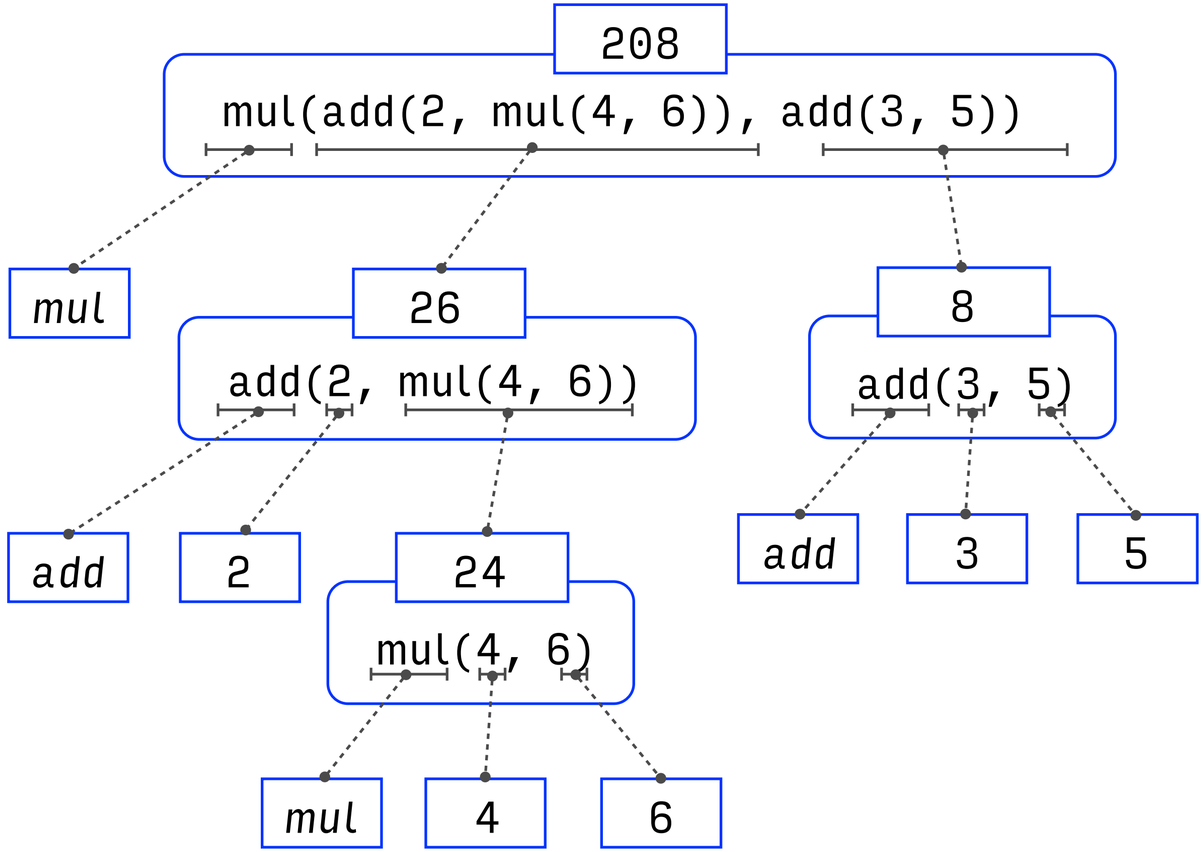
Вычисление вложенных выражений



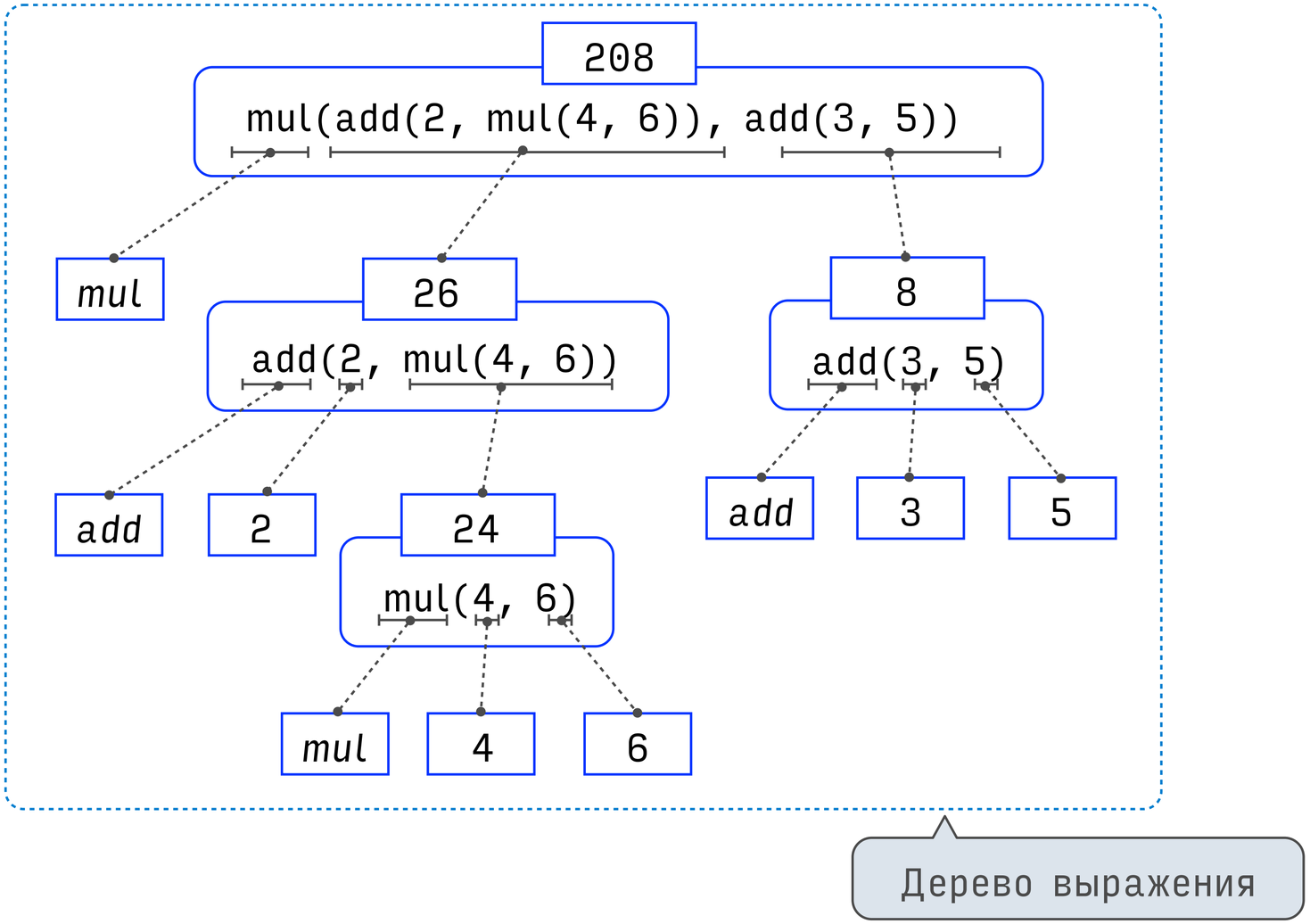
Вычисление вложенных выражений



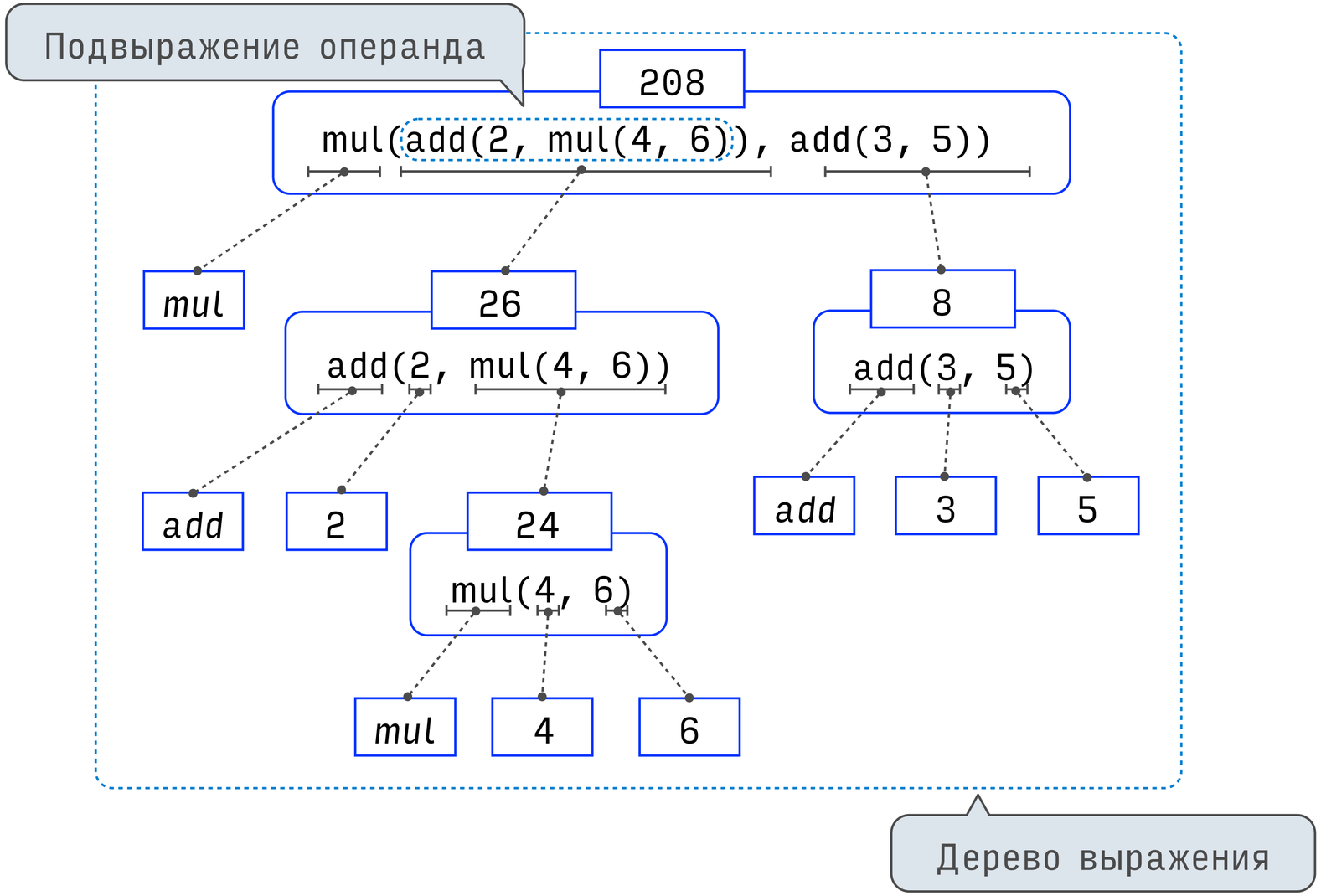
Вычисление вложенных выражений



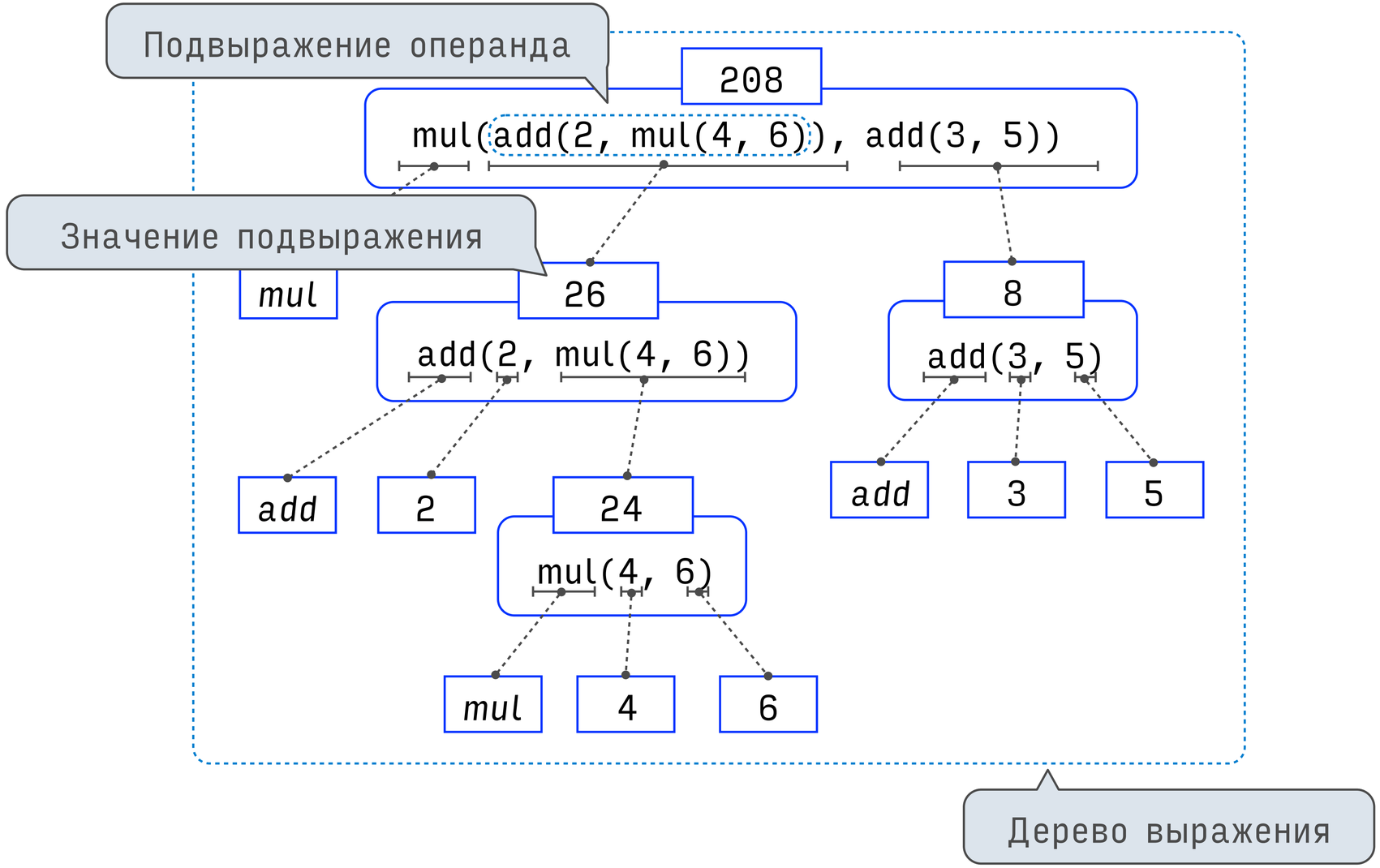
Вычисление вложенных выражений



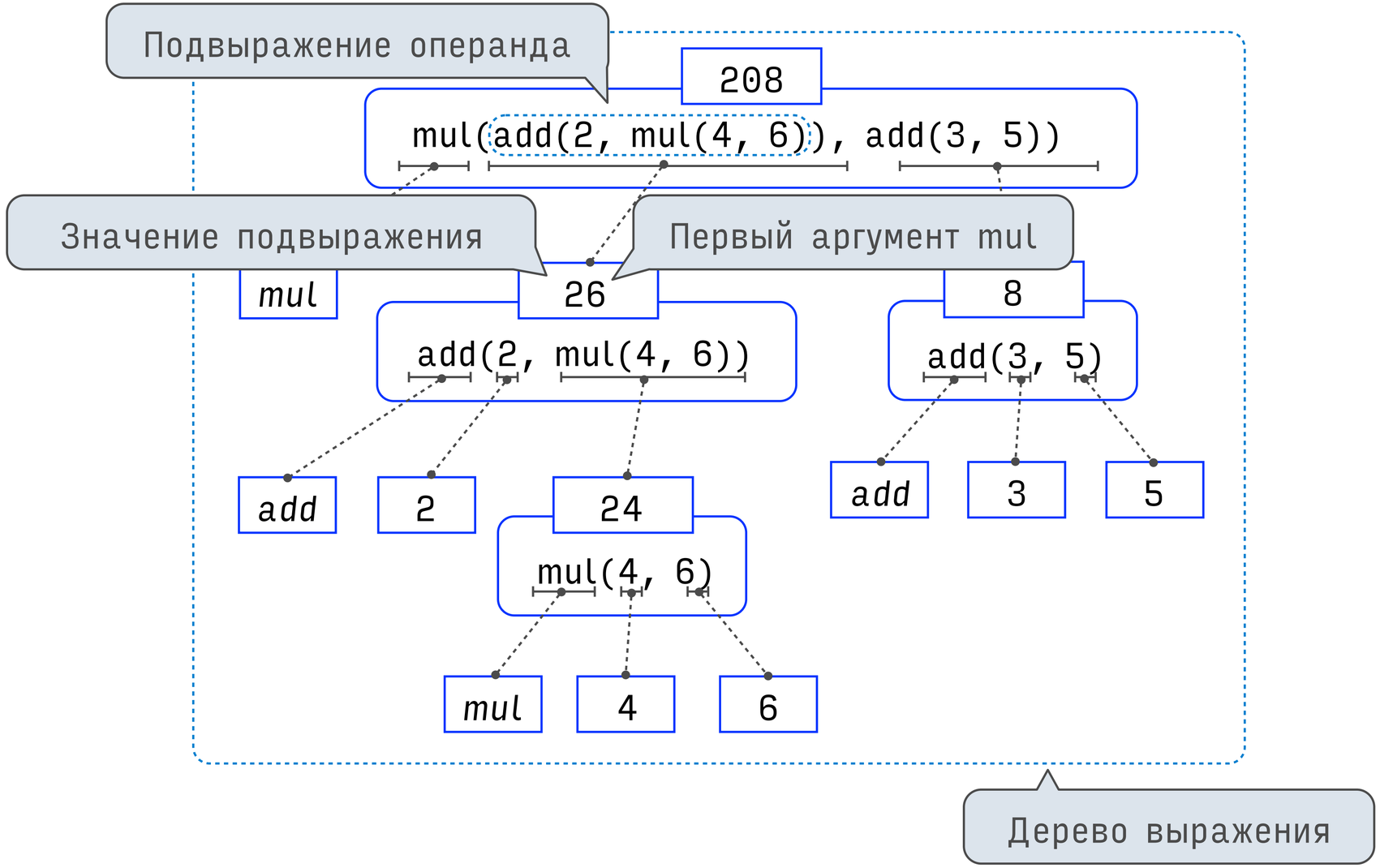
Вычисление вложенных выражений



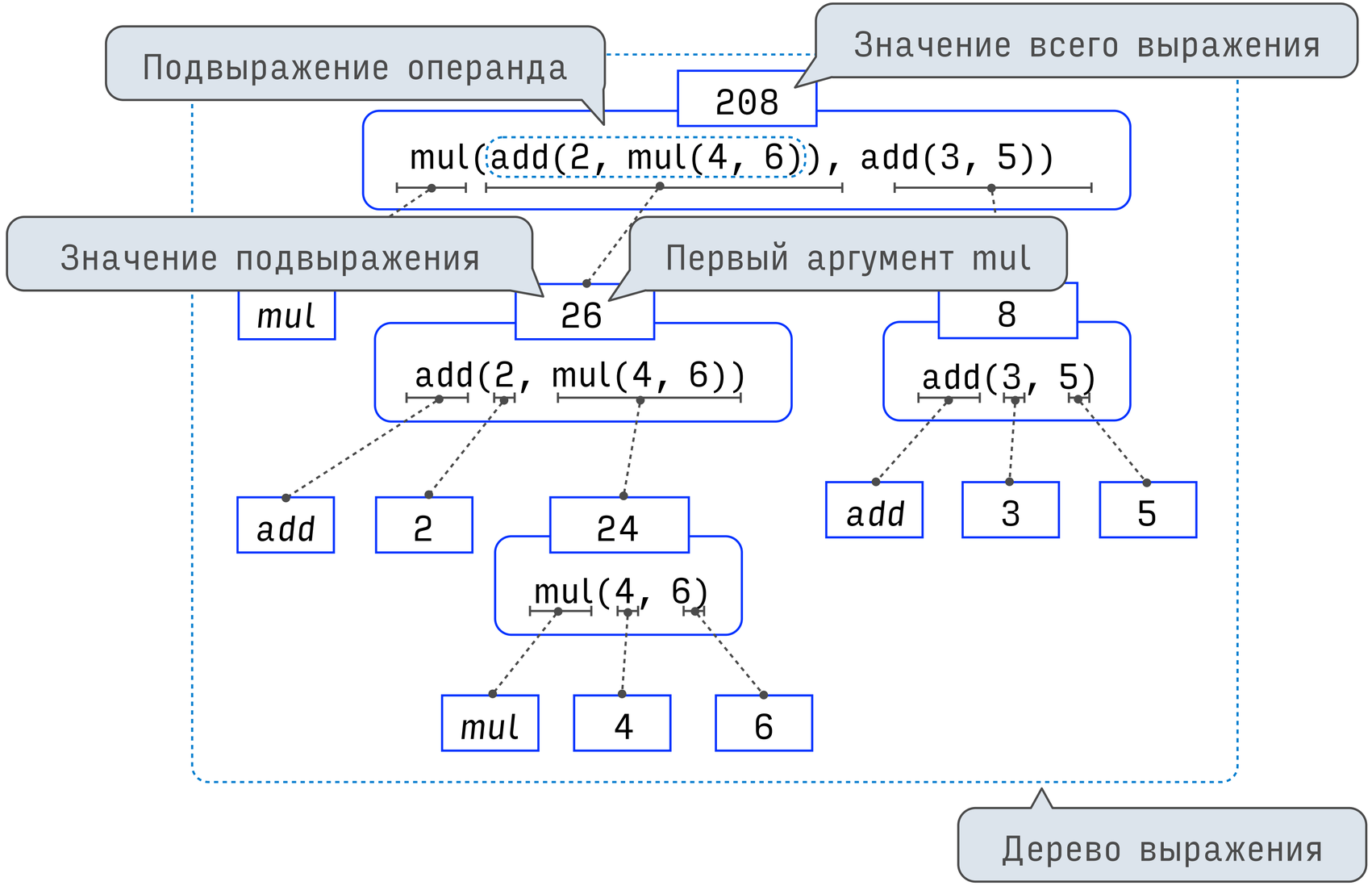
Вычисление вложенных выражений



Вычисление вложенных выражений



Вычисление вложенных выражений



Функции, объекты и интерпретаторы

(Пример)