

Архитектура Tensorflow



Юрий Волков

Genesys 

ИТМО  ITMO UNIVERSITY

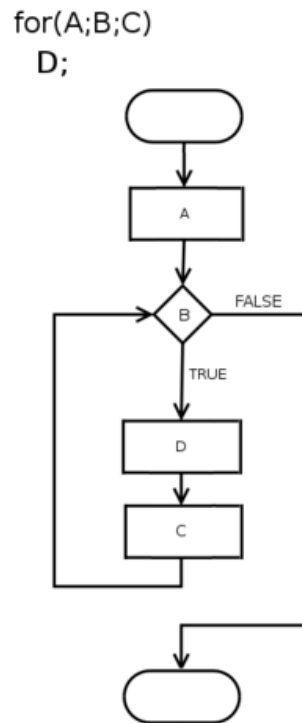
План

1. Введение
2. Архитектура потока данных
3. Основные структуры данных Tensorflow
4. Иерархия Tensorflow

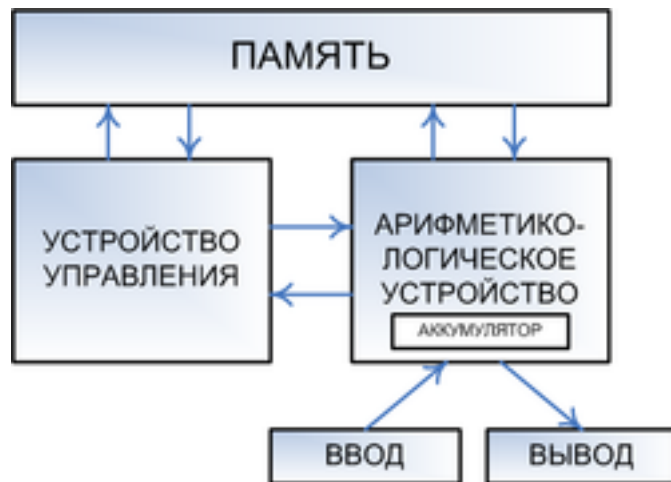
Tensorflow



Архитектура потока управления



Архитектура фон Неймана

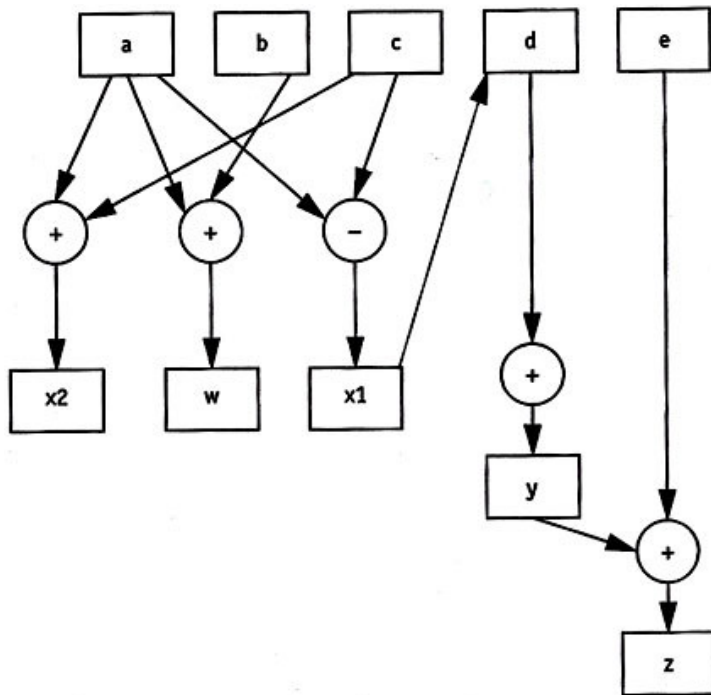


Основные проблемы:

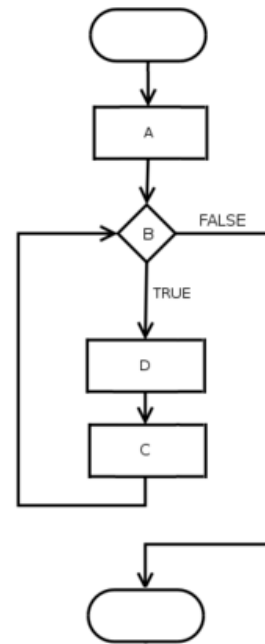
- Шина процессор-память
- Многопроцессорные системы
- Многопоточные системы



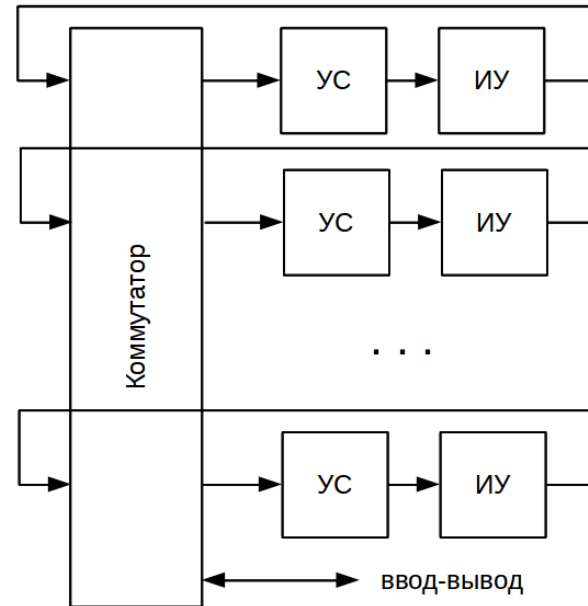
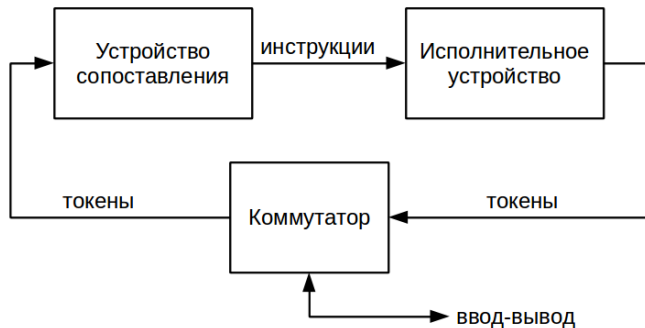
Dataflow



for(A;B;C)
D;



Dataflow «в железе»



Как это реализуется в Tensorflow

Пример с Tensorbord'ом

Переменные в Dataflow

Переменных и обновления состояния нет!

Но ведь в Tensorflow есть переменные!

Проблемы синхронизации в Tensorflow

Пример с control dependencies

Промежуточное резюме

1. Мы сравнили dataflow и controlflow архитектуры
2. Увидели, как это реализуется в Tensorflow

Основные структуры данных

- Operation
- Tensor
- Variable
- Graph

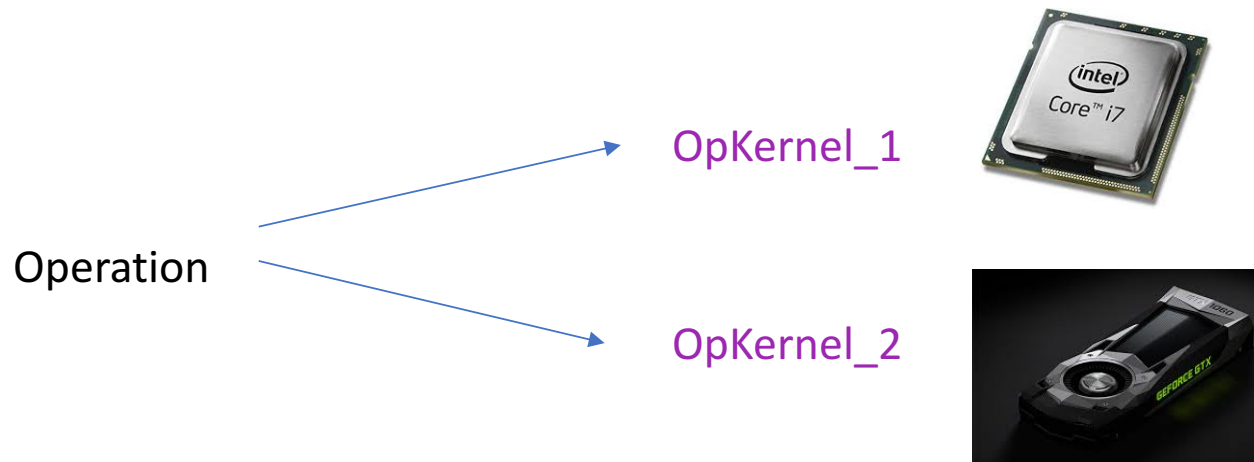
Operation

Category	Examples
Element-wise mathematical operations	Add, Sub, Mul, Div, Exp, Log, Greater, Less, Equal, ...
Array operations	Concat, Slice, Split, Constant, Rank, Shape, Shuffle, ...
Matrix operations	MatMul, MatrixInverse, MatrixDeterminant, ...
Stateful operations	Variable, Assign, AssignAdd, ...
Neural-net building blocks	SoftMax, Sigmoid, ReLU, Convolution2D, MaxPool, ...
Checkpointing operations	Save, Restore
Queue and synchronization operations	Enqueue, Dequeue, MutexAcquire, MutexRelease, ...
Control flow operations	Merge, Switch, Enter, Leave, NextIteration

Пример

Пример с Controlflow операторами

Kernels



Пример

Пример создания нового Operation'a

Tensor

Тензоры в TF - это:

1. Объекты, представляющие собой «указатель» на результат вычислений, но не хранящие его?
2. Объекты, хранящие некоторое конкретное значение многомерного массива?

Tensor

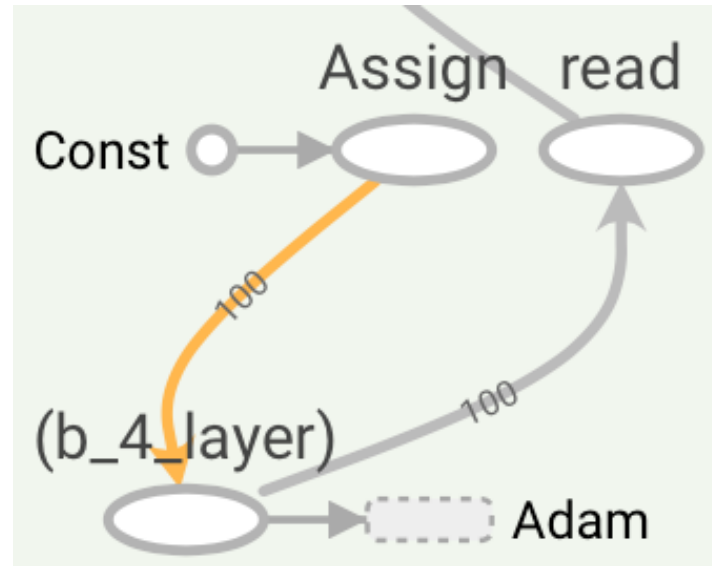
tf.Tensor

vs

tensorflow::Tensor

Variable

```
foo_variable = tf.get_variable("foo_variable", [1, 2, 3])
```



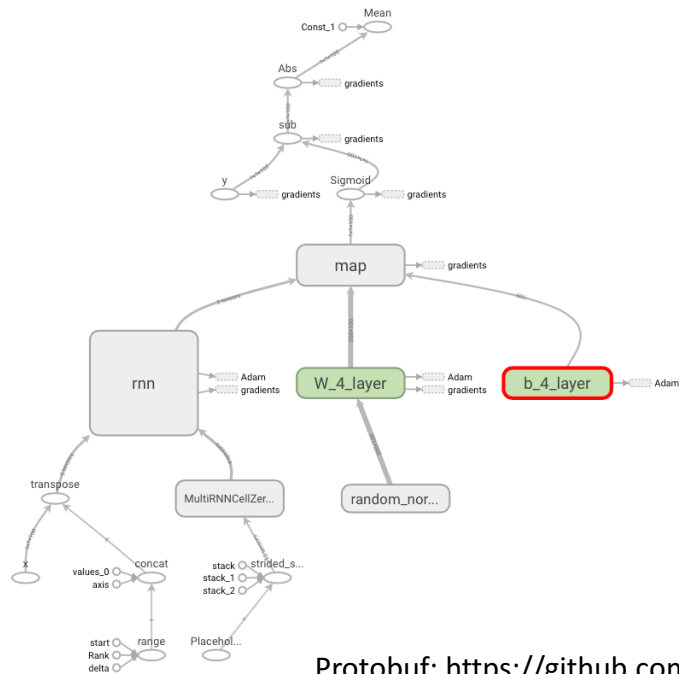
Variable

`tensorflow::Var`

vs

`tf.Variable`

Graph



Protobuf: <https://github.com/tensorflow/tensorflow/blob/master/tensorflow/core/framework/graph.proto>

Пример

Пример с сериализацией графа вычислений

Constant

```
>>> tf.constant([1, 2, 3])
```

Её значение зашивается в определение графа

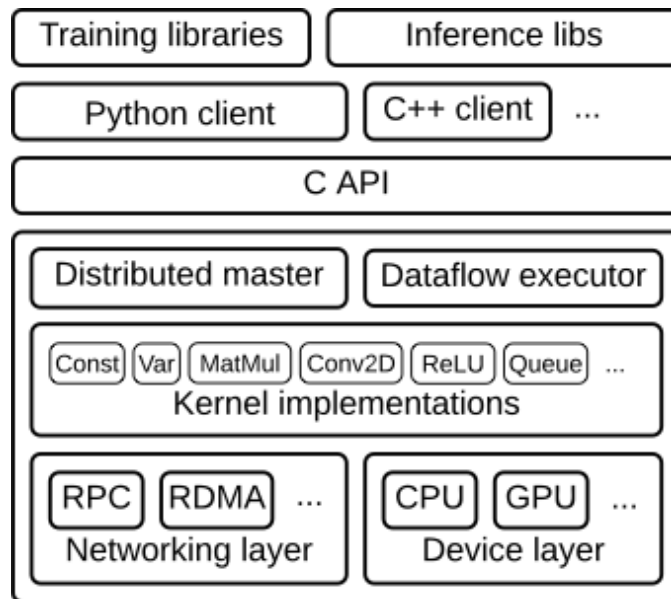
Constant

Пример с константой в Graph'e

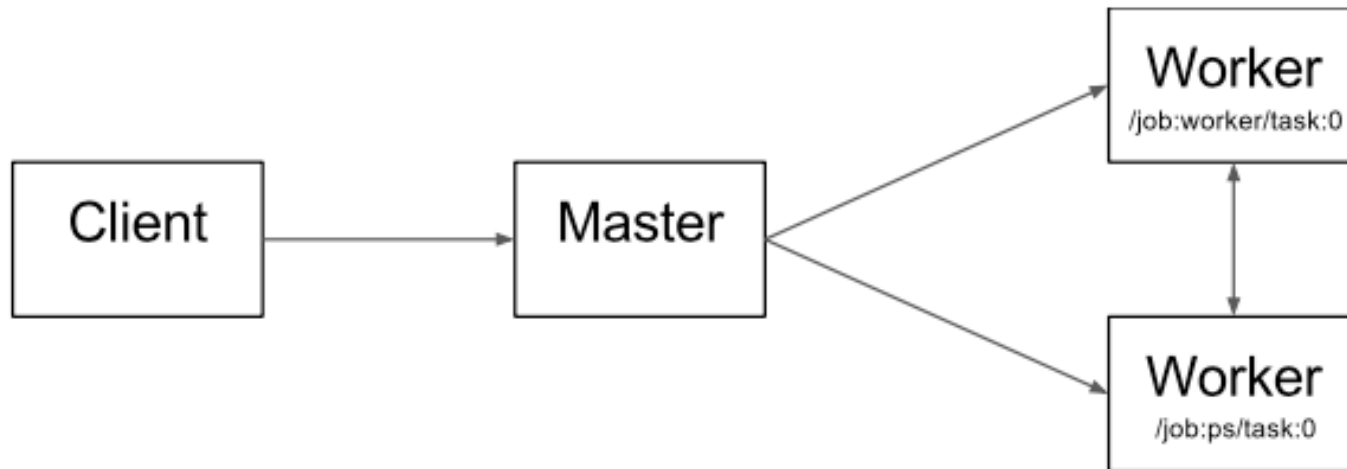
Промежуточное резюме

1. Мы сравнили dataflow и controlflow архитектуры
2. Увидели, как это реализуется в Tensorflow
3. Обсудили основные элементы графа вычислений
4. Перечислили их реализации в Tensorflow

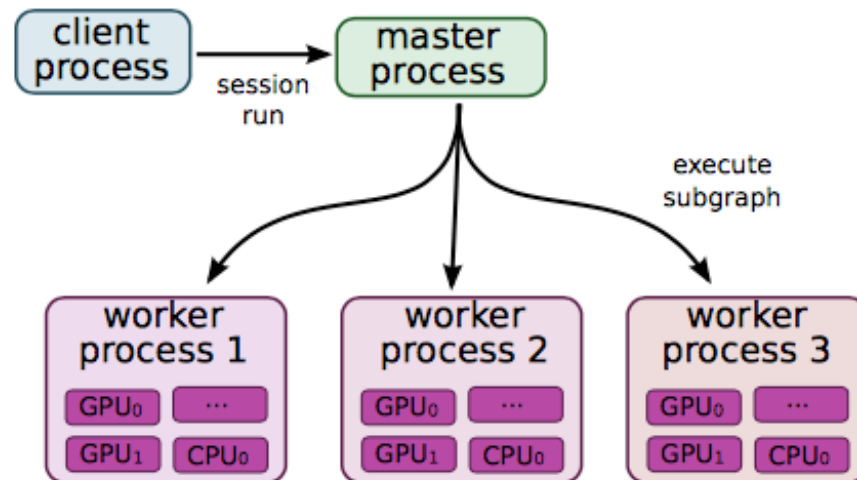
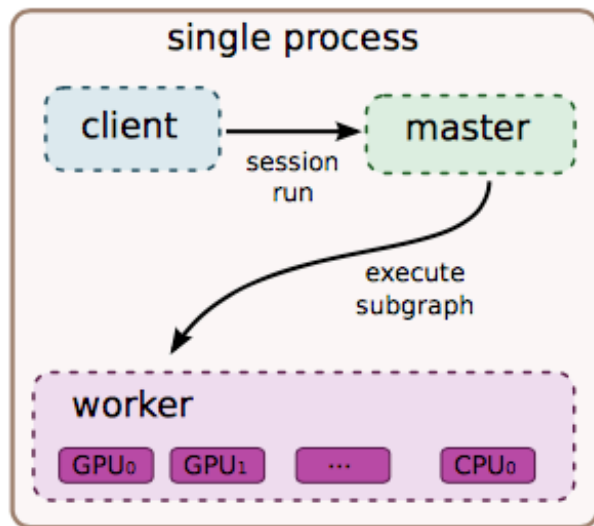
Иерархия Tensorflow



Взаимодействие компонент



Две «версии» Tensorflow






Финальное резюме

1. Мы сравнили dataflow и controlflow архитектуры
2. Увидели, как это реализуется в Tensorflow
3. Обсудили основные элементы графа вычислений
4. Перечислили их реализации в Tensorflow
5. Рассмотрели основные “слои” Tensorflow

Конец

Спасибо за внимание!

Контакты:

-  https://github.com/yurijvolkov/pydata_examples
-  yurijvolkov1@yandex.ru
-  @yurijvolkov