Потоки и процессы. Celery. MapReduce

@pvavilin

5 февраля 2022 г.

Outline

Процесс

Это программа, находящаяся в режиме выполнения. Операционная система подгружает в оперативную память с каждым процессом

- Саму программу
- Данные к программе
- Стек программы

Переключение между процессами происходит на уровне ядра.

Поток

- Каждый процесс состоит из минимум одного потока.
- Потоки разделяют общее адресное пространство процесса.

Переключение между потоками может происходить как на уровне ядра, так и на уровне пользователя (процесса).

Что можно узнать про процесс?

```
ps alx
ls -l /proc/<PID>/
```

создание процессов

Для создания нового процесса используются системные вызовы копирования процесса:

fork	UNIX-системы
CreateProcess	Win2k-системы

CPU-bound / IO-bound задачи

CPU-bound задачи, которые активно используют CPU. Арифметические операции, матричные вычисления, поиск строк, и т.д.

IO-bound задачи, связанные с вводом-выводом данных. Работа с сетью, с файловыми системами, с пользовательским вводом

GIL

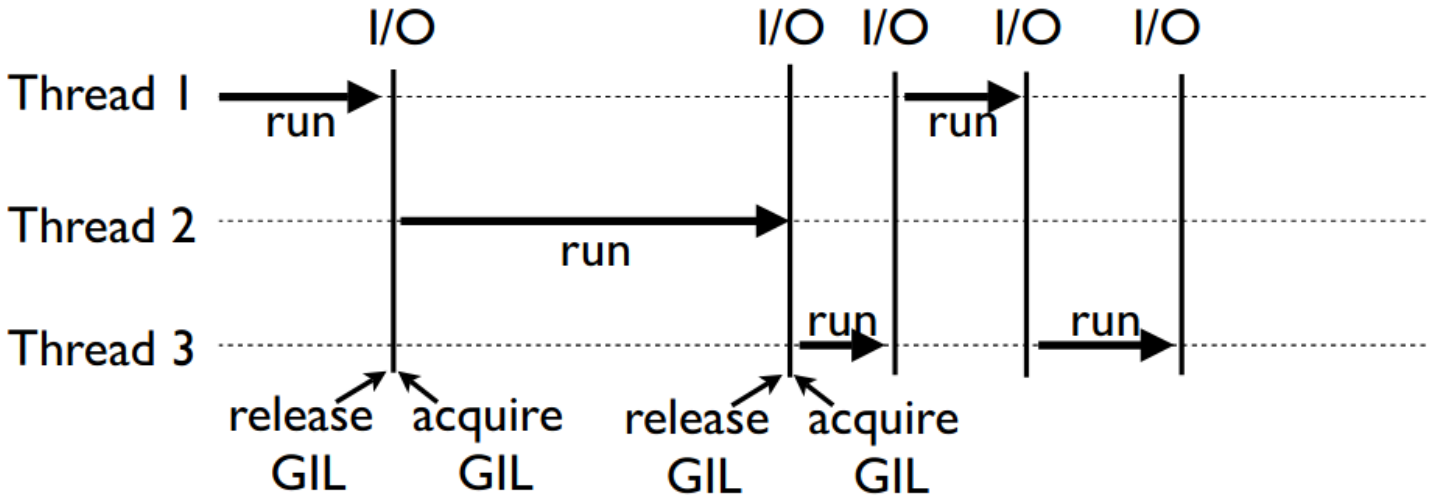
Python/ceval.c

```
/* This is the GIL */
static PyThread_type_lock
           interpreter_lock = 0;
```

GIL

GIL гарантирует интерпретатору, что только один *поток* может быть запущен в текущий момент. Это сделано для безопасной работы управления памятью, вызова расширений написанных на других языках (на C).

GIL



- sys.getcheckinterval() # -> Python2
- sys.getswitchinterval() # -> Python3

GIL

GIL замедляет CPU-bound задачи. Старая реализация GIL очень плохо работала с *CPU-bound + IO-bound* задачами. Пример

Практика

GitHub

Дополнительная литература

- GIL
- UnderstandingGIL.pdf
- Groking The GIL
- multiprocessing

Что такое Celery?

Официальная документация

Celery это брокер задач, который позволяет в фоновом, асинхронном режиме выполнять задачи в отдельных процессах/тредах и/или на других машинах.

Практика запуска задач на Celery

```
pip install celery
apt install rabbitmq-server
```

Что такое map-reduce

Это процесс решения больших задач при помощи разбивки данных на части и решения задач с частями данных на разных машинах. MapReduce состоит из обязательных шагов:

1. Map — разбить данные на блоки (присвоить каждой записи некоторый ключ блока)
2. Shuffle — присвоить каждому блоку некоторый ключ (*не-уникальный* между всеми блоками)
3. Reduce — для каждого ключа выполнить некоторую функцию над всеми данными в этом ключе

Практика запуска map-reduce на pyspark

тестовая сборка для работы с Hadoop (надо дополнительно поставить python на namenode)

- mapper.py
- reducer.py
- создадим директорию в HDFS для данных и вывода (на NameNode)

```
hdfs dfs -mkdir /d
```

Практика запуска map-reduce на pyspark

- запуск на NameNode

```
hdfs dfs -rmdir\
     --ignore-fail-on-non-empty\
     /d/out
hadoop jar /opt/hadoop-2.7.4/share\
       /hadoop/tools/lib/\
       hadoop-streaming-2.7.4.jar\
       -files /root/mapper.py,\
       /root/reducer.py\
       -mapper /root/mapper.py\
       -reducer /root/reducer.py\
       -input /d/out/98.txt\
       -output /d/out
hdfs dfs -cat /d/out/part-00000
```

Вопросы-ответы