

README.md

Intro

Цель задания: у всех заданий общая цель, необходимо побороть страх "копания" в исходниках, приобрести навык сборки и правки крупных проектов, закрепить знания, полученные на лекции. В результате это поможет быстрее разбираться в чужом коде, освежит знания С, подготовит к написанию extension'ов, даст представление о том, где искать источник нетривиальных проблем при разработке.

Критерии успеха: критерий успеха у заданий тоже один, должен работать заданный функционал. То есть если это задание про икремент, то в итоге должен собраться интерпретатор, где можно сделать i++.

Задание

Opcode

Задание: добавляем опкод, совмещающий в себе несколько других опкодов. Взглянем на дизассемблер простой функции, которая вычисляет числа Фибоначчи.

```
[root@4e71999b346e cpython]$ python
Python 2.7.5 (default, Nov  6 2016, 00:28:07)
[GCC 4.8.5 20150623 (Red Hat 4.8.5-11)] on linux2
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> def fib(n): return fib(n - 1) + fib(n - 2) if n > 1 else n
...
>>> import dis
>>> dis.dis(fib)
 1          0 LOAD_FAST           0 (n)
          3 LOAD_CONST          1 (1)
          6 COMPARE_OP         4 (>)
          9 POP_JUMP_IF_FALSE    40
         12 LOAD_GLOBAL         0 (fib)
         15 LOAD_FAST           0 (n)
         18 LOAD_CONST          1 (1)
         21 BINARY_SUBTRACT
         22 CALL_FUNCTION        1
         25 LOAD_GLOBAL         0 (fib)
         28 LOAD_FAST           0 (n)
         31 LOAD_CONST          2 (2)
         34 BINARY_SUBTRACT
         35 CALL_FUNCTION        1
         38 BINARY_ADD
         39 RETURN_VALUE
>>      40 LOAD_FAST           0 (n)
         43 RETURN_VALUE
```

LOAD_FAST и LOAD_CONST так часто идут вместе

LOAD_FAST	0
LOAD_CONST	1

или вот

LOAD_FAST	0
LOAD_CONST	2

Давайте "склеим" их, сэкономим на размере байткода, а может даже и по времени исполнения (стоит проверить). Для этого давайте сделаем свой opcode! В итоге получится как-то так:

```
[root@4e71999b346e cpython]$ ./python
Python 2.7.13+ (default, Jul 14 2017, 16:25:35)
[GCC 4.8.5 20150623 (Red Hat 4.8.5-11)] on linux2
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> def fib(n): return fib(n - 1) + fib(n - 2) if n > 1 else n
...
[44740 refs]
>>> import dis
[46032 refs]
>>> dis.dis(fib)
 1          0 LOAD_OTUS                1
            3 COMPARE_OP              4 (>)
            6 POP_JUMP_IF_FALSE        31
            9 LOAD_GLOBAL              0 (fib)
           12 LOAD_OTUS                1
           15 BINARY_SUBTRACT
           16 CALL_FUNCTION            1
           19 LOAD_GLOBAL              0 (fib)
           22 LOAD_OTUS                2
           25 BINARY_SUBTRACT
           26 CALL_FUNCTION            1
           29 BINARY_ADD
           30 RETURN_VALUE
      >>    31 LOAD_FAST                0 (n)
           34 RETURN_VALUE
[46059 refs]
>>>
```

Подсказка: придется поменять Include/opcode.h, Lib/opcode.py, Python/peephole.c, Python/ceval.c, opcode_targets.h. В peephole.c нужно найти место, где можно в случае, если мы видим LOAD_FAST с аргументом 0 со следующим за ним LOAD_CONST, заменить последний на наш opcode, а пространство до этого забить NOP'ами.

Unitl

Задание: while и for недостаточно, давайте добавим until! Для этого нужно воспроизвести самостоятельно вот эту статью <http://eli.thegreenplace.net/2010/06/30/python-internals-adding-a-new-statement-to-python/>.

Increment/Decrement

Задание: после выполнения других заданий в интерпретаторе не хватает, кажется, только инкремента и декремента (++/--). Делаем по материалам этой статьи <https://hackernoon.com/modifying-the-python-language-in-7-minutes-b94b0a99ce14>

Ограничения:

- cpython 2.7
- centos 7
 - рекомендую docker, см. code sample ниже

С чего начать

Пробовать что-то сделать проще и удобнее в докере, чтобы не сломать ничего на своей тачке. В нижеприведенном скрипте настраивается окружение и запускается сборка интерпретатора (в шапке даны инструкции по запуску докера). Процесс разработки такой: меняете код, запускаете make, проверяете.

```
# скачиваем image с 7кой: docker pull centos
# запускаем контейнер и заходим: docker run -ti --rm -v
/Users/s.stupnikov/Coding/docker/cpython:/tmp/bin centos /bin/bash
# контейнер при выходе уберется (--rm), монтируем к нему мапochку с этим скриптом (-v ...) в папку
```

```
/tmp/bin внутри контейнера

#!/bin/bash
set -x
set -e

yum clean all
yum install -y\
    git\
    make\
    gcc-c++\
    vim\
    ssh\

cd /opt
git clone https://github.com/python/cpython.git
cd cpython
git checkout 2.7
./configure --with-pydebug --prefix=/tmp/python
make -j2
```

Что сдавать:

После того, как функционал заработал, делаем патч <https://www.devroom.io/2009/10/26/how-to-create-and-apply-a-patch-with-git/> и коммитим его в гит. Имя патча в зависимости от задания: new_opcode, patch, unitl.patch, inc.patch.

Deadline

До следующей среды. Код, отправленный на ревью в это время, рассматривается в первом приоритете. Нарушение дедлайна (пока) не карается, но может повлиять на ранжирование при выборе топа студентов при окончании курса, пытаться сдать ДЗ можно до конца курса. Но код, отправленный с опозданием, когда по плану предполагается работа над более актуальным ДЗ, будет рассматриваться в более низком приоритете без гарантий по высокой скорости проверки

Обратная связь

Студент коммитит в свой github репозиторий пачки кода интерпретатора, применение которых позволяет задать заданный функционал (одно задание - один патч), и присылает на stupnikov@otus.ru ссылку. В теме письма достаточно указать номер домашнего задания, например "ДЗ 2", в письме обязательно должно быть имя и фамилия студента. Общение про каждое ДЗ происходит в рамках отдельного почтового треда.