

Sampling profiling

golang, php, python, ruby, java

глазами обычного программиста

Eugene Klimov aka Slach
обычный программист
telegram: @bloodjazman

Что такое «sampling profiling»?

Все просто ;)

берем «любой процесс» (php интерпретатор, python интерпретатор, java VM, golang static binary или обычный C\C++ binary)

и начинаем «довольно часто» (от 100 до 1000 раз в секунду) «снимать» его стек (дамп стековой памяти всех тредов)

Одинаковые «уровни стека» агрегируем (ставим счетчик +1)

Из полученных «агрегированных» данных строим FLAMEGRAPH

Кто придумал «FLAME GRAPH» и зачем?

- Все просто ;) Есть такой великий человек Brandan Gregg
- Он умеет делать вот так



Что такое «FLAME GRAPH»?

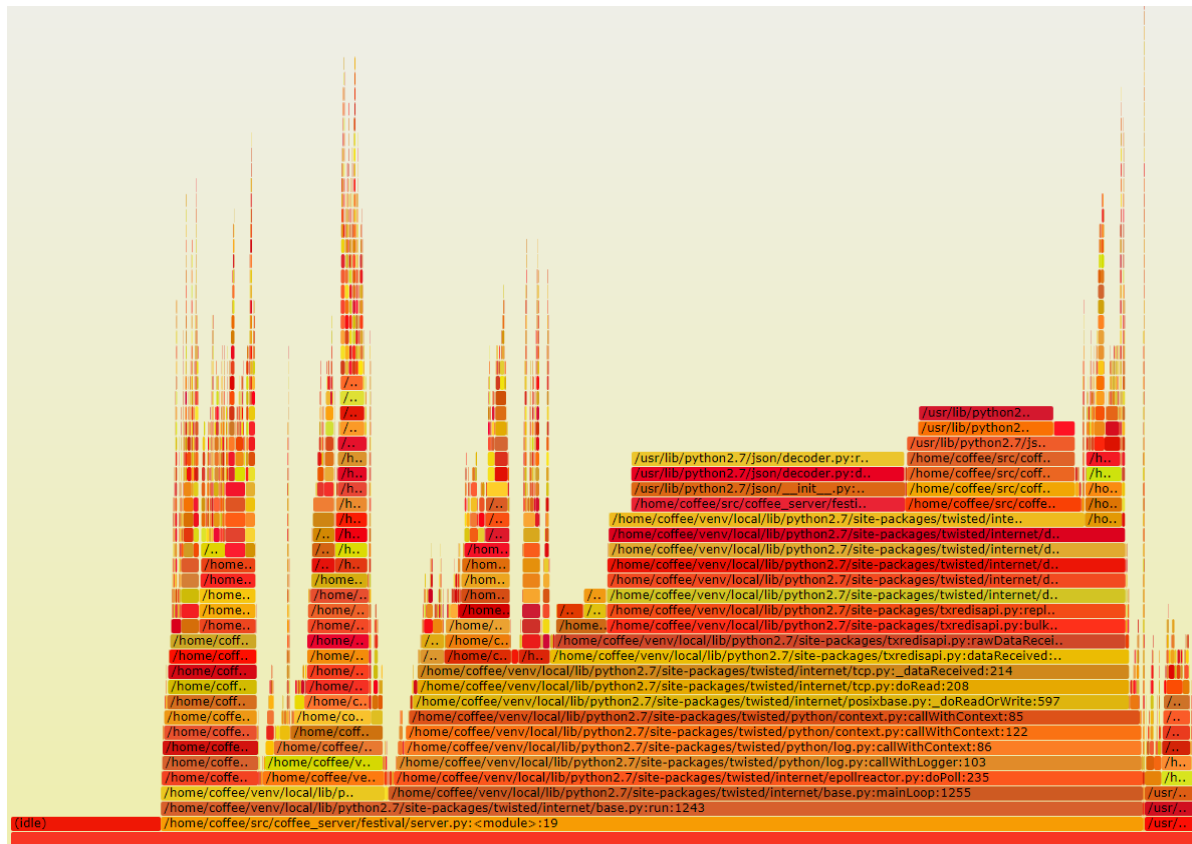
Flame graph это график на котором:

«снизу» / «сверху»

точки входа (idle или main, верхний уровень стека)

Во второй и выше строке «общие точки вызова на заданном уровне стека»

Чем в большем количестве «samples» на этом уровне встречается точка, тем «шире» прямоугольник



Где применять «FLAME GRAPH»?

Хорошо работает:

- Для поиска CPU и IO bottlenecks в «знакомой» системе (автор кода, доступен для попыток :)
- Если есть доступ на сервера в тот момент, когда проблема случилась и она постоянная, а не «случайна»
- Когда мониторинга «нет» (или не покрывает проблему) и надо разобраться что происходит здесь и сейчас

Плохо работает если:

- Очень длинный call-stack (рекурсии, java/ruby-код ;-)
- Код большой и процесс монолитный (один процесс делает сразу все)
- Серверов и компонентов (процессов) много и проблема «плавающая»

Как построить «FLAME GRAPH» из PHP?

- Все просто ;) но в PHP через боль
- Ставим в систему XHProf (pecl install xhprof)
- Прописываем в php.ini вызов xhprof_sample_enabled()

```
[PHP]
```

```
auto_prepend_file=/tmp/xhprof_sampling.php
```

```
[xhprof]
```

```
extension = xhprof.so
```

```
xhprof.output_dir = /tmp/xhprof
```

- Низкая точность sample rate 0.1sec, сделал рабочий fork для php7 - <https://github.com/Slach/xhprof/>
- Дисковая нагрузка – 1 http запрос = 1 файл со стеком

Как построить «FLAME GRAPH» из PHP?

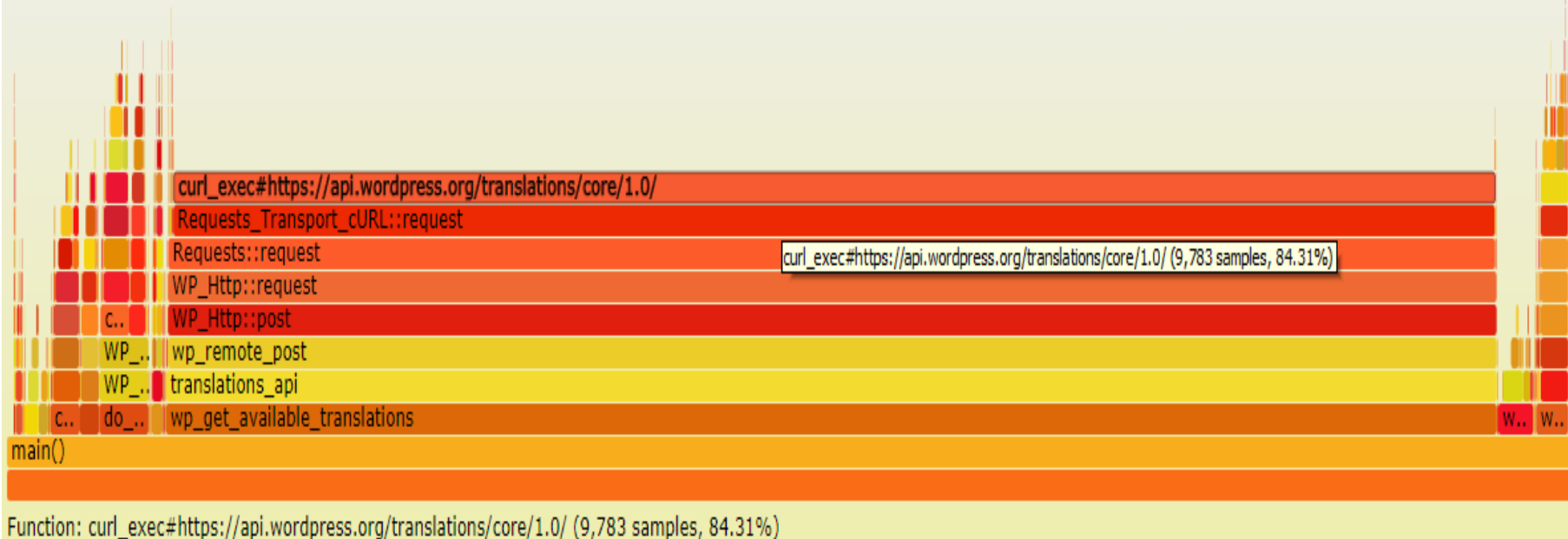
Код /tmp/xhprof_sampling.php

```
<?php
if (extension_loaded('xhprof')) {
    $uri = substr($_SERVER['REQUEST_URI'], 1);
    $uri = preg_replace('/[?\/]\/', '-', $uri);
    ini_set("xhprof.sampling_interval", 20000);
    ini_set("xhprof.sampling_depth", 200);
    xhprof_sample_enable();
    register_shutdown_function(function () use($uri) {
        $f = "/tmp/xhprof/" . $uri . uniqid() . ".sample_xhprof";
        file_put_contents($f, serialize(xhprof_sample_disable()));
        chmod($filename, 0777);
    });
}
```

Как FLAME GRAPH выглядит в PHP? Так выглядит запуск инсталлятора wordpress :)

Flame Graph

Search



Как построить FLAME GRAPH в python / pyflame?

```
sudo apt-get install software-properties-common
sudo apt-add-repository -y ppa:trevorjay/pyflame
sudo apt-get update
sudo apt-get install -y pyflame
cd /opt
git clone https://github.com/brendangregg/FlameGraph.git
cd ~

# сортировать по CPU или iowait
htop # тут посмотрел PID процесса с python (uwsgi, gunicorn etc)
# 6294 это PID, мониторим 60 секунд
pyflame -s 60 -p 2.7.12 -o pyflame_uwsgi_django.out 6294 | /opt/
FlameGraph/flamegraph.pl > pyflame_uwsgi_django.svg
```

Как FLAME GRAPH выглядит в PYTHON?

На выходе гораздо понятнее :)

./skazka/spanel/structure/utls.py:_generate_uniq_manager_pin:24

./skazka/api/v2/partners/managers_views.py:manager_get:226
./skazka/spanel/structure/utls.py:_generate_uniq_manager_pin:24 (45,210 samples, 90.47%)

/home/www/envs/skazka/local/lib/python2.7/site-packages/django/views/decorators/csrf.py:wrapped_view:56

./skazka/api/utls.py:inner_require_params:68

./skazka/api/auth.py:wrapper:108

./skazka/api/utls.py:inner_json_response:24

/home/www/envs/skazka/local/lib/python2.7/site-packages/django/core/handlers/base.py:get_response:132

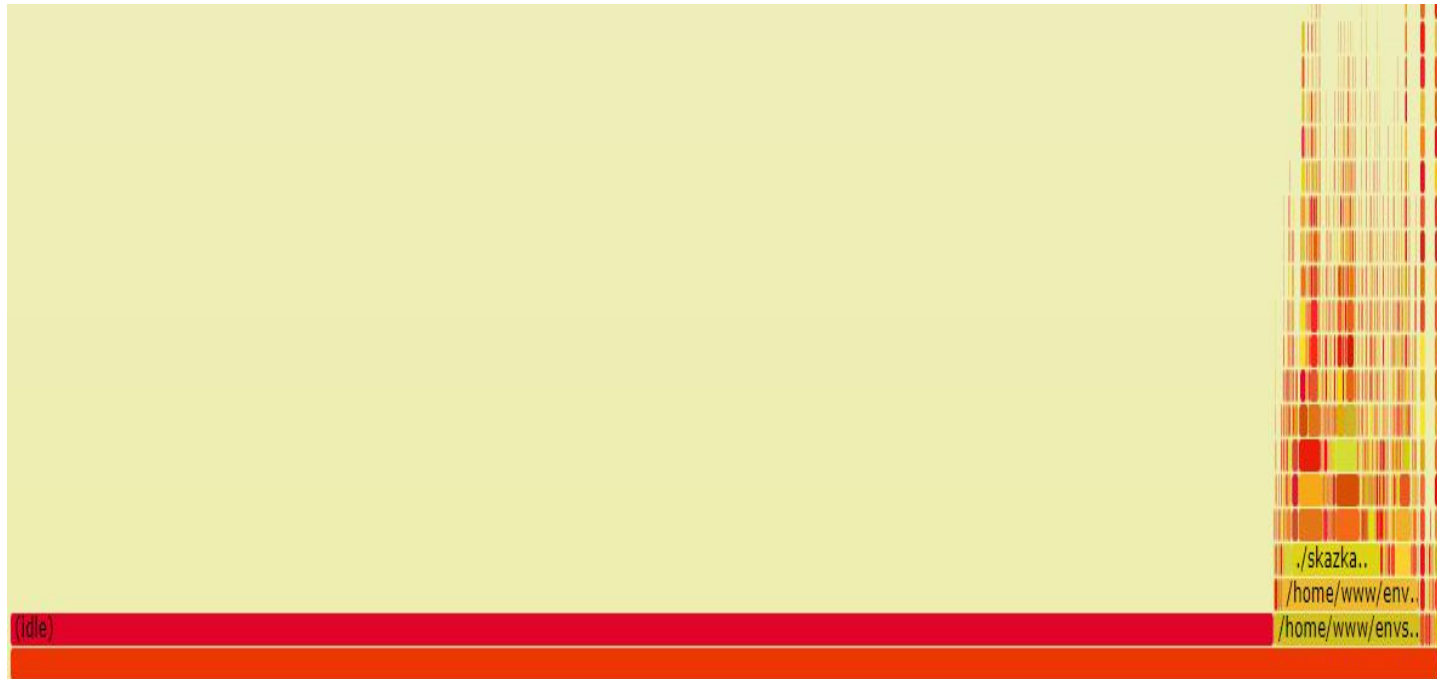
/home/www/envs/skazka/local/lib/python2.7/site-packages/django/core/handlers/wsgi.py:__call__:189

Function: ./skazka/spanel/structure/utls.py:_generate_uniq_manager_pin:24 (45,210 samples, 90.47%)

Код который надо было пофиксить

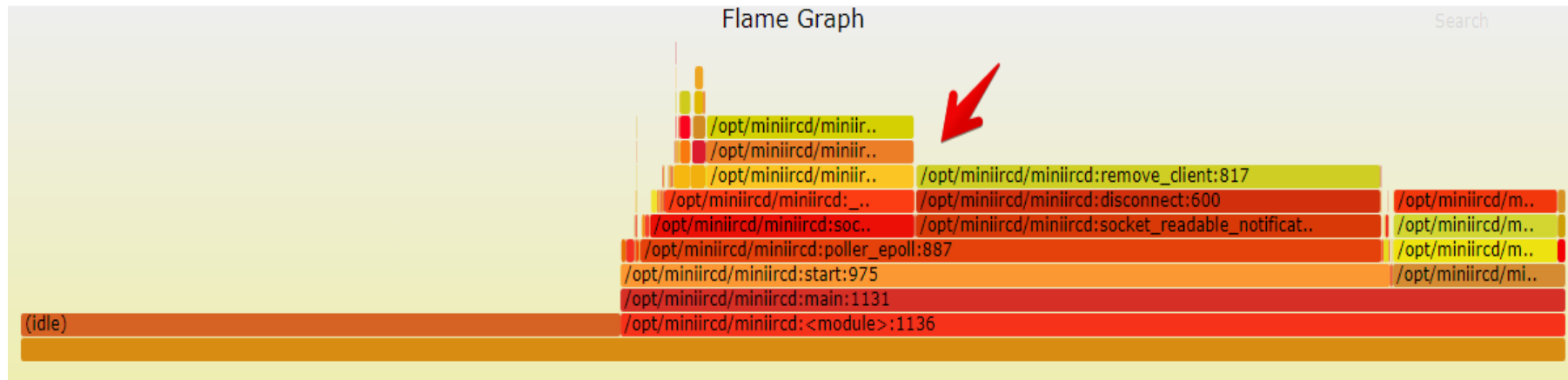
```
def _generate_uniq_manager_pin(department,
current_pin=None):
    from skazka.stores.models import PartnerManager
    exist_pins = [
        pm.pin_code for pm in
        PartnerManager.objects.filter(department=department)
    ]
    if current_pin and current_pin not in exist_pins:
        return current_pin
    pin = None
    # БАГА ТУТ ;)
    while True:
        pin = str(random.randint(1000, 9999))
        if pin not in exist_pins:
            break
    return pin
```

Как FLAME GRAPH выглядит в PYTHON?
После bugfix, все гораздо приятнее :)



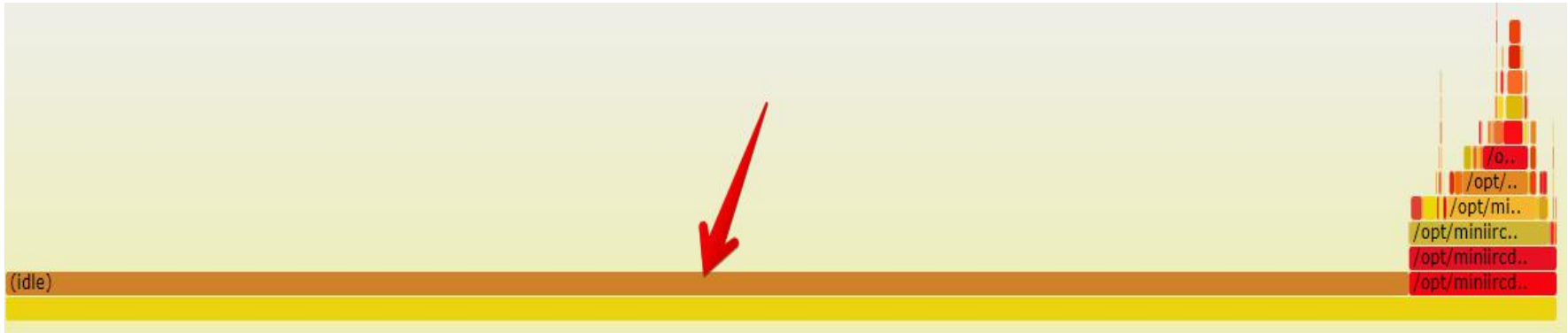
Пример FLAME GRAPH в PYTHON - Garbage Collector

```
def remove_client(self, client, quitmsg):  
    # ...  
    if self.epoll:  
        del  
self.clients[client.socket.fileno()]  
        gc.collect()  
    else:  
        del self.clients[client.socket]  
        gc.collect()
```



Пример FLAME GRAPH в PYTHON – GC fixed ;)

```
def remove_client(self, client, quitmsg):  
    # ...  
    if self.epoll:  
        del self.clients[client.socket.fileno()]  
        if random.randint(0,1000) <= 10:  
            gc.collect()  
    else:  
        del self.clients[client.socket]  
        if random.randint(0,1000) <= 10:  
            gc.collect()
```



Как построить FLAME GRAPH в python – py-spy?

- Написан на rust, работает под windows, macos, linux и даже ARM ;)
- <https://github.com/benfred/py-spy>
- `pip install py-spy`
- `py-spy --flame profile.svg --pid 12345`

Как выглядит FLAME GRAPH в python – py-spy?

```
<module> (E:/softeq/kite_runner_zircon.py:39)
run (E:/softeq/kite_runner_zircon.py:35)
ordinary_run (E:\softeq\kite\etc\runner_wrappers\common_helper.py:79)
wrapper (E:\softeq\kite\__init__.py:36)
wrapper (E:\softeq\kite\libs\exception.py:144)
single_run (E:\softeq\kite\__init__.py:74)
main_run (E:\softeq\kite\core\stages.py:60)
execute_scheme (E:\softeq\kite\core\units\interface.py:46)
do_unit_action (E:\softeq\kite\core\units\interfaces\runner.py:71)
tests_execute (E:\softeq\kite\core\units\interfaces\runner.py:98)
execute_scheme (E:\softeq\kite\core\units\interface.py:43)
execute_prepare (E:\softeq\kite\core\units\interface.py:55)
setup_unit (E:\softeq\kite\core\units\interfaces\executor.py:69)
_run_test (E:\softeq\kite\units\executor\safe_mimiq.py:23)
TestMain (E:\softeq\Tests\SATA\BB\Trim\unaligned.py:41)
TestMain (E:\softeq\Tests\SATA\BB\Trim\aligned.py:88)
write_fpdma (E:\softeq\kite\var\gen_environment\classes\environment\Adapter.py:899)
wrapper (E:\softeq\kite\usr\safe_env\environment\protocol\sata\Adapter.py:47)
get_tag (E:\softeq\kite\var\gen_environment\classes\environment\Adapter.py:309)
get_tag (E:\softeq\kite\usr\safe_env\environment\protocol\sata\Adapter.py:1164)
wait_free_tags (E:\softeq\kite\var\gen_environment\classes\environment\Adapter.py:858)
wait_free_tags (E:\softeq\kite\usr\safe_env\environment\protocol\sata\Adapter.py:406)
get_check_response_status (E:\softeq\kite\var\gen_environment\classes\environment\Adapter.py:256)
get_check_response_status (E:\softeq\kite\usr\safe_env\environment\custom\zircon_full\Adapter.py:44)
_Delay (E:\softeq\kite\usr\safe_env\environment\custom\mimiq3\Adapter.py:98)
wait_free_tags (..)
check_for_respon..
check_for_respo..
get_check_respo..
get_check_respo..
_Delay (E:\soft..
```


Как построить FLAME GRAPH в golang?

Все просто, спасибо UBER еще раз, но надо править код и пересобирать бинарник!

```
package main

import (
    "log"
    "net/http"
    _ "net/http/pprof"
)

func main() {
    go func() {
        err := http.ListenAndServe(":6060", nil)
        if err != nil {
            log.Fatalf("pprof http.ListenAndServe on port 6060 failed %v", err)
        } else {
            log.Println("pprof http.ListenAndServe on port 6060 done")
        }
    }()
}
```

Как выглядит FLAME GRAPH в golang?

25 000 rps ;)

Flame Graph

Search



Как построить flamegraph в ruby?

Используем rbspy, написан на rust, работает linux, osx, windows

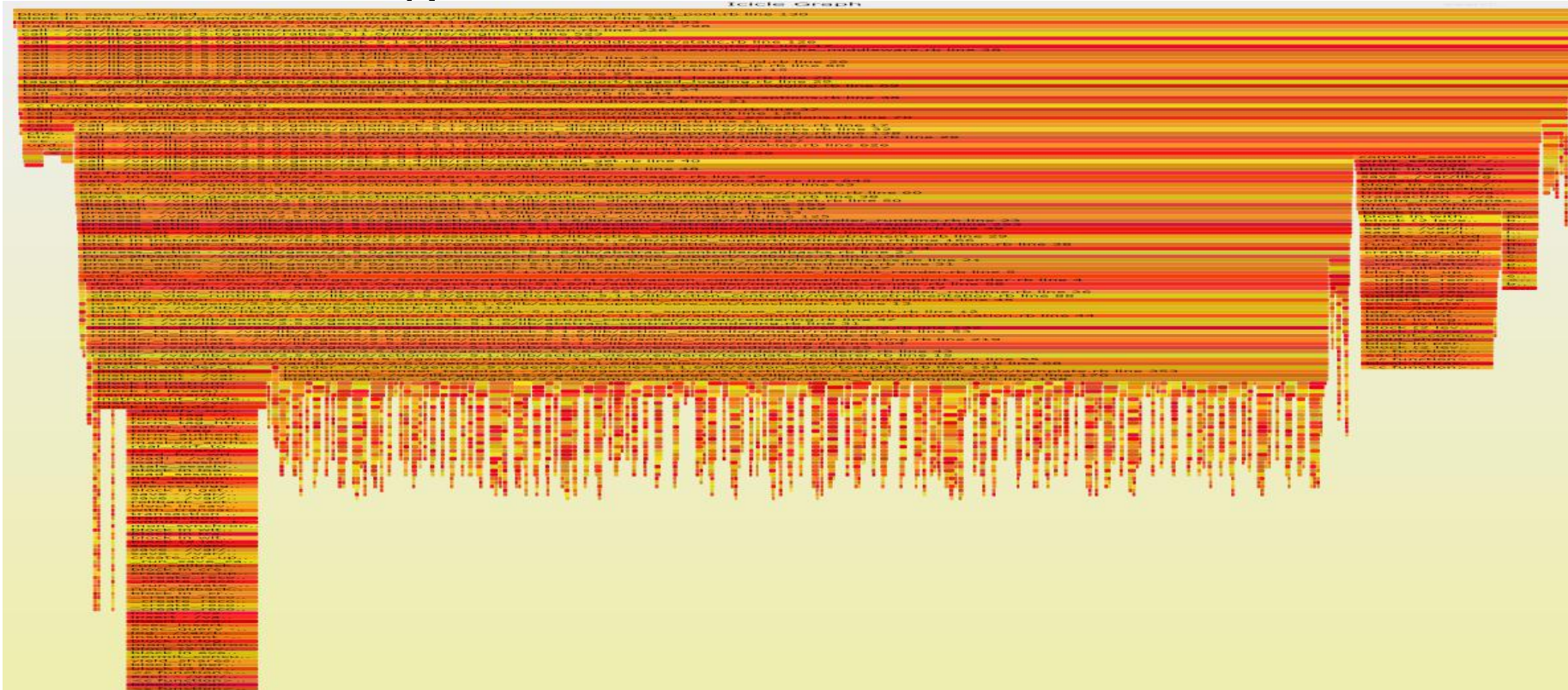
```
rails server
```

```
RBSPY_PID=$(ss -nltp | grep ':3000' | cut -d '=' -f 2 | cut -d  
",," -f 1 | tr -d '\n' | tr -d '\r')
```

```
rbspy record --pid=${RBSPY_PID}  
--raw-file=/tmp/rbspy-raw.gz --duration=60  
--file=/tmp/rbspy-flamegraph
```

Как выглядит FLAME GRAPH в ruby?

- Как то так ;)



Что такое Netflix Flamescope?

Инструмент удобной flamegraph
визуализации результатов работы
perf record - по ВСЕЙ системе

Умеет системный kernel код, умеет CPP
умеет Java и Nodejs - но надо ставить perf-
map-agent

Как все это завести у себя руками?

Стенд для docker-compose

<https://github.com/Slach/howto-sample-profiling-and-flamegraph>

Исходники утилит

Python pyflame <https://github.com/uber/pyflame>

Python py-spy <https://github.com/benfred/py-spy>

Go <https://github.com/uber/go-torch>

Go <https://github.com/wirelessregistry/goprofui>

Ruby <https://github.com/rbspy/rbspy>

PHP <https://github.com/msonnabaum/xhprof-flamegraphs>

Java <https://github.com/jvm-profiling-tools/perf-map-agent>

Nodejs <https://github.com/davidmarkclements/0x>

SVG <https://github.com/brendangregg/FlameGraph>

Задавайте ваши вопросы не стесняйтесь!

- Со мной можно связаться
- <https://t.me/bloodjazman>
- bloodjazman@gmail.com