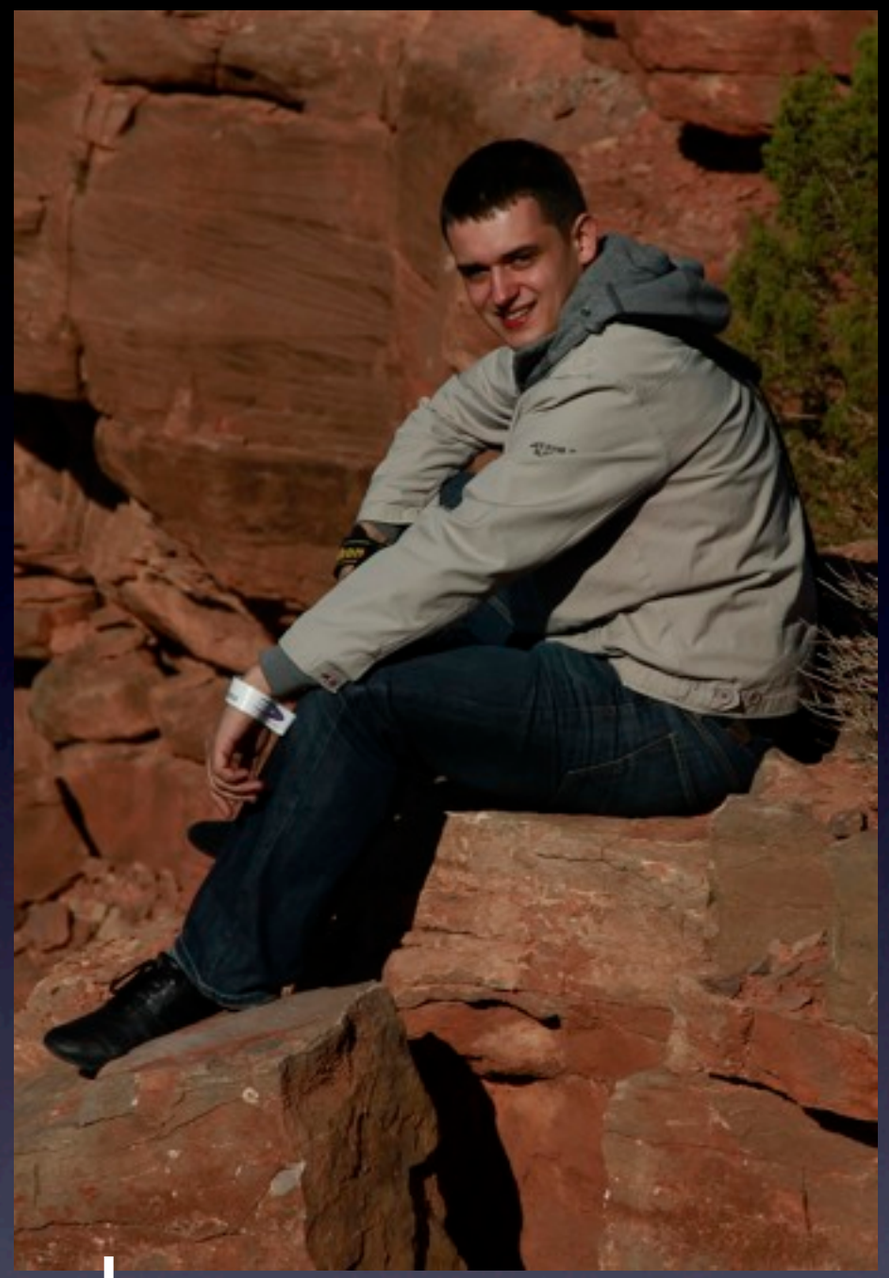
Cachowanie danych w nk.pl

4developers 2011

nk developers

Kilka słów o mnie



- Piotr Młynarczyk
- Software Architect w nk.pl
- w nk.pl od lipca 2008
- student 5 roku informatyki na UWr
- http://twitter.com/piotrmlynarczyk
- piotr.mlynarczyk@nasza-klasa.pl

nk developers

Jak wyglądają duże serwisy internetowe?

nk developers


allegro
onet.pl
TOSHIBA
nk
NIE POZWÓL, ŻEBY TWÓJ SMAK PRZEGRAŁ!
GŁOSUJ I WYGRAJ!*
INTERIA.PL
Libia: Tragiczna pomyłka pilotów NATO
WIRTUALNA POLSKA
facebook
Strona główna
YouTube
DELYNO - PRIVATE LOVE (official video HD)
MODNA POLKA
Google
Największe przeboje musicalowe
nk developers

Bardzo dużo, bardzo różnych danych, do których aplikacja powinna mieć szybki dostęp.

Tradycyjne bazy danych już nie wystarczają.

nk developers

NoSQL?

nk developers

NoSQL?

Są szybkie i potrafią działać pod dużym obciążeniem.

nk developers

NoSQL?

Niestety nie są do wszystkiego.

nk developers

NoSQL?

Są kosztowne.

Dane przechowywanie w drogiej pamięci RAM.

Cachowanie

Proste, „łatwe” w implementacji rozwiązanie pozwalające rozwiązać problemy z obciążeniem bazy danych.

Jakie dane cachować?

Teoria mówi:

- dane „wrażliwe”
- często pobierane
- rzadko się zmieniające
- wspólne dla wszystkich
- ...

Każdy użytkownik nk.pl widzi co innego, ma swoje indywidualne dane.

nk developers

Co cachować?

Wygenerowaną stronę (fragment strony) - HTML?

W nk.pl cachujemy same dane, być może przetworzone.

nk developers

Gdzie cachować?

- pliki,
- sesje,
- bazy danych,
- ...

To nie są dobre pomysły
w dużych portalach

nk developers

Memcached

- free
- open source
- high-performance
- distributed
- key-value storage

„Memcached is simple yet powerful”

memcached.org

nk developers

Memcached

- Wikipedia
- Flickr
- Twitter
- Digg
- WordPress.com
- Facebook
- i wiele wiele innych

nk developers

Prosty schemat cachowania

Czyli jak prosto zrealizować cachowanie danych w PHP przy użyciu memcached.

nk developers

Potrzebny będzie

PHP Memcache module

http://php.net/manual/en/book.memcache.php

Źródło: http://www.re-cycledair.com/getting-web-scale-with-memcached

nk developers

Połączenie

```php
$memcache = new Memcache();
$memcache->connect("my.memcached.server", 11211);
```

Źródło: http://www.re-cycledair.com/getting-web-scale-with-memcached

nk developers

Wkładanie danych

```php
$myValue = "hello world!";
$memcache->set("Hello World", $myValue, false, 60*60*24);
```

Źródło: http://www.re-cycledair.com/getting-web-scale-with-memcached

nk developers

Wyciąganie danych

```php
$myValue = $memcache->get("Hello World");
echo $myValue;
```

Źródło: http://www.re-cycledair.com/getting-web-scale-with-memcached

nk developers

Wszystko razem

```php
<?php

$memcache = new Memcache();
$memcache->connect("my.memcached.server", 11211);

$arrayVals = $memcache->get("My Identifier");
if(!$arrayVals) {
  $query = "SELECT * FROM myTable";
  $result = mysql_query($query);
  while($row = mysql_fetch_array($result)){
    $arrayVals[] = $row;
  }
  $memcache->set("My Identifier", $arrayVals, false, 60*60*24);
}

foreach($arrayVals as $val) {
  print_r($val);
}

?>
```

Źródło: http://www.re-cycledair.com/getting-web-scale-with-memcached

nk developers

To była tylko jedna instancja memcached, jednak zazwyczaj to nie wystarcza.

nk developers

Klaster memcached

PHP PHP PHP PHP PHP PHP PHP PHP PHP

Klaster memcached

MEMCACHED MEMCACHED MEMCACHED MEMCACHED MEMCACHED

DB DB DB DB

nk developers

Klaster memcached

Połączenie z serwerami

```
bool Memcache::addServer (
  string $host
  [, int $port = 11211
  [, bool $persistent
  [, int $weight
  [, int $timeout
  [, int $retry_interval
  [, bool $status
  [, callback $failure_callback
  [, int $timeoutms ]]]]]]]]
);
```

nk developers

Jednak nie chcemy za każdym razem wykonywać tylu kroków.

nk developers

Kilka klas

```php
class Cache {

  public function __construct($servers);

  public function set($key, $value, $ttl_seconds = 0, $flags = 0);
  public function add($key, $value, $ttl_seconds = 0, $flags = 0);

  public function delete($key);

  public function get($key);

  public function increment($key, $value);
  public function decrement($key, $value);
}
```

nk developers

CacheKey

```php
class CacheKey {

  public function __construct (
    $servers,
    $key_name,
    $default_ttl_seconds = 0,
    $default_flags = 0
  );

}

$cacheKey = new CacheKey($servers, 'key_name', 60*60*24);
$value = $cacheKey->get();
echo $value;
$cacheKey->set($newValue);
```

CachedQueryKey

```php
abstract class CachedQueryKey extends CacheKey {
  /**
   * @return data to be stored in key
   */
  abstract protected function get_query_result();

  public function get_not_null() {
    $value = parent::get();
    if( is_null($value) ) {
      $value = $this->get_query_result();
      parent::set($value);
    }
    return $value;
  }
}
```

nk developers

CachedFunctionKey

```php
class CachedFunctionKey extends CachedQueryKey {
  private $context;
  private $function_name;
  private $args;

  protected function get_query_result() {
    return call_user_func_array(
      array(
        $this->context,
        $this->function_name
      ),
      $this->args
    );
  }

  public function __construct(
    $cache_name,
    $context,
    $function_name,
    $args,
    $default_ttl_seconds = 0,
    $default_flags = 0,
    $key_name = null
  );

}
```

nk developers

Mamy już kilka klas do obsługi cache'a.

nk developers

Ale chcielibyśmy jeszcze automatycznie cachować obiekty pobrane z bazy (ActiveRecord)

nk developers

ActiveRecord

Dla każdej klasy dziedziczącej po ActiveRecord programista decyduje czy chce używać cache'a czy nie.

```
abstract class ActiveRecord {

  protected function use_cache() {
    return false; //we are not using cache by default
  }

}
```

nk developers

ActiveRecord

Na nazwę klucza składa się:
prefix - domyślne „ActiveRecord”
nazwa tabeli - przykładowo „users”
klucz główny - przykładowo „id=435”

ActiveRecord_users:id=435
ActiveRecord_photos:gallery_id=23475,id=4673

nk developers

ActiveRecord

Przechowywana wartość:
wersja - obliczana na podstawie listy kolumn
wartości - wartości poszczególnych kolumn, bez ich nazw

ActiveRecord

Jeżeli nie ma danych w cache'u to pobieramy z bazy i wkładamy do cache'a.

Trzeba zadbać o usuwanie danych z cache'a podczas modyfikacji lub usuwaniu rekordów.

nk developers

Problemy

Często pobieramy wiele obiektów, wiele kluczy z cache'a.

nk developers

Prefetch

Zanim pobierzemy wartości z serwera przygotujmy większą liczbę kluczy, o które będziemy pytali.

```php
foreach( $keys as $key ) {
  $key->prefetch();
}

foreach( $keys as $key ) {
  $value = $key->get();
  //do something with $value
}
```

Zapiszemy, że będziemy chcieli pobrać takie klucze. Przy pierwszym odwołaniu do jednego z tych kluczy pobierzemy pozostałe korzystając z zapytania multiget.

nk developers

Multiget hole

More Machines != More Capacity

Dokładamy serwery, ale nadal będziemy odpytywali je wszystkie.

Problem pojawia się głównie wtedy gdy optymalizujemy zużycie CPU lub ilość połączeń.

Więcej: http://highscalability.com/blog/2009/10/26/facebooks-memcached-multiget-hole-more-machines-more-capacit.html

nk developers

Dog-pile effect

Przy dużym obciążeniu kiedy wygasa jeden klucz dużo wątków próbuje odtworzyć dane z bazy.

Baza może nie być przygotowana na takie obciążenie.

Jedno z naszych rozwiązań:
chwilę przed tym jak klucz wygaśnie jeden z wątków jest okłamywany, że klucz już wygasł i odtwarza wartość przedłużając jej żywotność.

nk developers

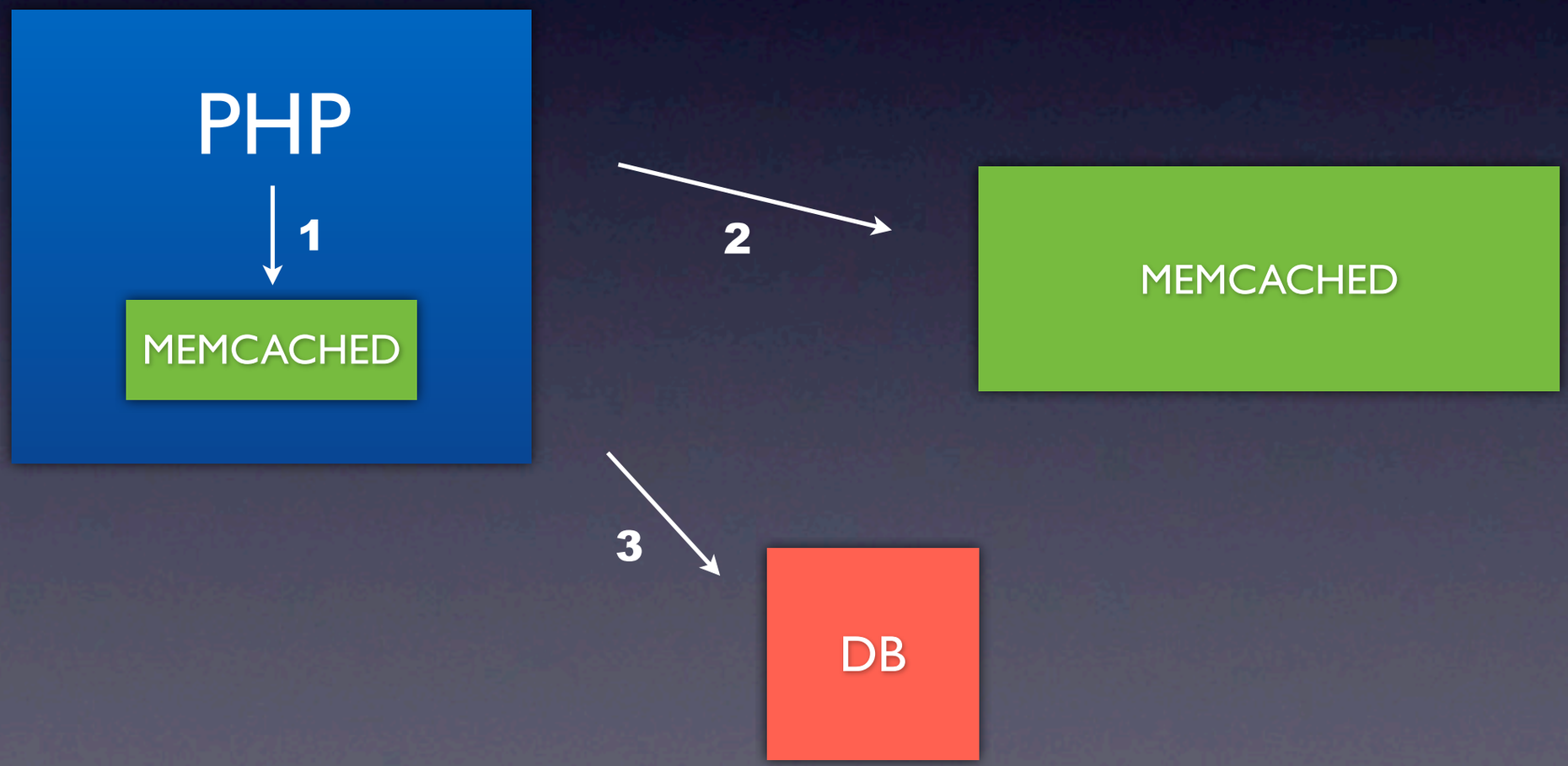
Hot keys

Klucze, o które aplikacja bardzo często odpytuje.
Jeden serwer ma dużo większe obciążenie, z którym nie daje sobie rady.

Najczęściej są to dane wspólne dla wszystkich:
- konfiguracje,
- liczba użytkowników w akcji specjalnej,
- inne statystyki

Hot keys

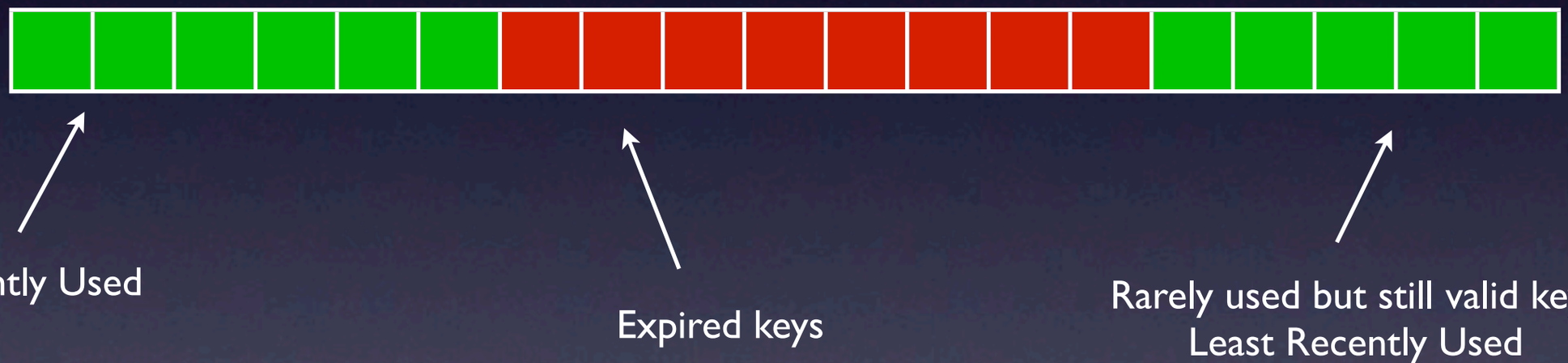
Nasze rozwiązanie:
lokalne instancje memcached na php'ach



nk developers

Zużycie pamięci

Memcached implementuje LRU do decydowania jakie klucze wyrzucić gdy brakuje pamięci.



Nie wiemy ile pamięci faktycznie jest zajętej.

nk developers

Zużycie pamięci

Jakub Łopuszański napisał patch'a naprawiającego ten problem. Więcej informacji na ten temat można przeczytać na naszym blogu w artykule zatytułowanym „Cleaning up a fridge"
http://developers.nk.pl/blog/2010/08/cleaning-up-a-fridge/

nk developers

NkCache

Niestety memcached ma trochę wad, które skłoniły nas do napisania własnego cache'a.

nk developers

NkCache

Oparty o nasz własny model bazy danych NKDB
(autor: Mateusz Rukowicz)

Moduł NkCache napisany przez
Pawła Gawrychowskiego.

nk developers

NkCache

Dokładnie ten sam interfejs.

Dla programisty jest zupełnie przeźroczyste czy używa memcached czy NkCache.

nk developers

NkCache

Globalne LRU

nk developers

NkCache

Zaimplementowany mechanizm obrony przed dog-pile effect.

nk developers

NkCache

Nieulotny - może w łatwy sposób zastąpić bazę

nk developers

Co jeszcze byśmy chcieli?

Prefetch dla bazy danych:
pytamy cache o wiele obiektów tego samego typu,
następnie o wszystkie obiekty, których w cache'u nie
znaleźliśmy pytamy bazę w jednym zapytaniu.
Aktualnie jedno zapytanie per obiekt.

Dlaczego to nie jest dużym problemem?
Mamy wysoki współczynnik trafień.
Przykładowo obiekty użytkownika >99%

nk developers

Trochę liczb

- ok. 50 maszyn memcached
- każda od 16 do 32 GB pamięci RAM
- ok 10 maszyn NkCache
- główny klaster memcached dostaje ok 1mln zapytań na sekundę

Pytania?

nk developers

KONIEC

Dziękuję za uwagę

http://developers.nk.pl