

# Zarządzanie obciążeniem w klastrze webowym

Czyli jak NK obsługuje Użytkowników

Paweł Sadowski

Dział Zarządzania Systemami IT  
Nasza Klasa Sp. z o. o.

PLNOG 6, Warszawa, 17 Marca 2011

Zarządzanie  
obciążeniem

Paweł  
Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej  
pory?

Co nam  
przeszkadzało?

Zastosowane  
Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie  
obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

## 1 Krótki Wstęp

- Jak to było do tej pory?
- Co nam przeszkadzało?

## 2 Zastosowane Rozwiązanie

- Nowe podejście
- Rozkładanie obciążenia
- Pomiar zapasu mocy

## 3 Podsumowanie

Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?  
Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście  
Rozkładanie obciążenia  
Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

## 1 Krótki Wstęp

- Jak to było do tej pory?
- Co nam przeszkadzało?

## 2 Zastosowane Rozwiązanie

- Nowe podejście
- Rozkładanie obciążenia
- Pomiar zapasu mocy

## 3 Podsumowanie

Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

## Na co pozwala HAProxy

- Balansowanie ruchu HTTP w różnych trybach
  - Round Robin (Weighted Round Robin)
  - Least Connections (Weighted Least Connections)
  - Przypinanie Użytkowników
- Web Firewall
- Modyfikowanie nagłówków HTTP

## Na co pozwala HAProxy

- Balansowanie ruchu HTTP w różnych trybach
  - Round Robin (Weighted Round Robin)
  - Least Connections (Weighted Least Connections)
  - Przypinanie Użytkowników
- Web Firewall
- Modyfikowanie nagłówków HTTP

## Na co pozwala HAProxy

- **Balansowanie ruchu HTTP w różnych trybach**
  - Round Robin (Weighted Round Robin)
  - Least Connections (Weighted Least Connections)
  - Przypinanie Użytkowników
- Web Firewall
- Modyfikowanie nagłówków HTTP

## Na co pozwala HAProxy

- Balansowanie ruchu HTTP w różnych trybach
  - Round Robin (Weighted Round Robin)
  - Least Connections (Weighted Least Connections)
  - Przypinanie Użytkowników
- Web Firewall
- Modyfikowanie nagłówków HTTP

## Na co pozwala HAProxy

- Balansowanie ruchu HTTP w różnych trybach
  - Round Robin (Weighted Round Robin)
  - Least Connections (Weighted Least Connections)
  - Przypinanie Użytkowników
- Web Firewall
- Modyfikowanie nagłówków HTTP

## Na co pozwala HAProxy

- Balansowanie ruchu HTTP w różnych trybach
  - Round Robin (Weighted Round Robin)
  - Least Connections (Weighted Least Connections)
  - Przypinanie Użytkowników
- Web Firewall
- Modyfikowanie nagłówków HTTP

## Na co pozwala HAProxy

- Balansowanie ruchu HTTP w różnych trybach
  - Round Robin (Weighted Round Robin)
  - Least Connections (Weighted Least Connections)
  - Przypinanie Użytkowników
- Web Firewall
- Modyfikowanie nagłówków HTTP

## Na co pozwala HAProxy

- Balansowanie ruchu HTTP w różnych trybach
  - Round Robin (Weighted Round Robin)
  - Least Connections (Weighted Least Connections)
  - Przypinanie Użytkowników
- Web Firewall
- Modyfikowanie nagłówków HTTP

## Zalety

- Bardzo szybkie i proste
- Małe obciążenie serwerów „haproxy”

## Wady

- Użytkownicy „skaczą” po serwerach
- Trudno określić zapas mocy na serwerach

## Zalety

- **Bardzo szybkie i proste**
- Małe obciążenie serwerów „haproxy”

## Wady

- Użytkownicy „skaczą” po serwerach
- Trudno określić zapas mocy na serwerach

## Zalety

- Bardzo szybkie i proste
- Małe obciążenie serwerów „haproxy”

## Wady

- Użytkownicy „skaczą” po serwerach
- Trudno określić zapas mocy na serwerach

## Zalety

- Bardzo szybkie i proste
- Małe obciążenie serwerów „haproxy”

## Wady

- Użytkownicy „skaczą” po serwerach
- Trudno określić zapas mocy na serwerach

## Zalety

- Bardzo szybkie i proste
- Małe obciążenie serwerów „haproxy”

## Wady

- Użytkownicy „skaczą” po serwerach
- Trudno określić zapas mocy na serwerach

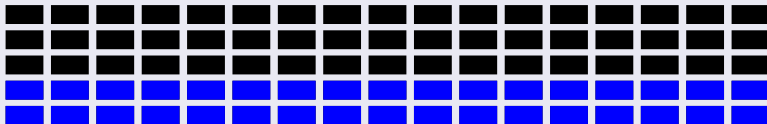


# Ile sprzętu musimy trzymać w zapasie?

## Zapas mocy obliczeniowej

Bazując na poprzednim rozwiązaniu najistotniejszym czynnikiem był stopień wykorzystania CPU na serwerach

## % wykorzystania CPU

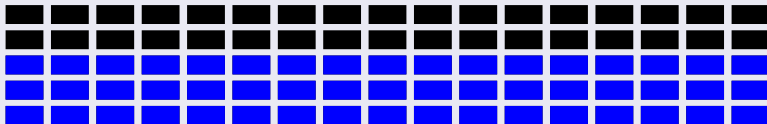


# Ile sprzętu musimy trzymać w zapasie?

## Zapas mocy obliczeniowej

Bazując na poprzednim rozwiązaniu najistotniejszym czynnikiem był stopień wykorzystania CPU na serwerach

## % wykorzystania CPU



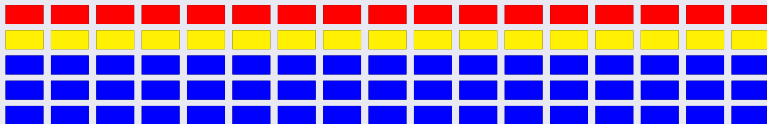


# Ile sprzętu musimy trzymać w zapasie?

## Zapas mocy obliczeniowej

Bazując na poprzednim rozwiązaniu najistotniejszym czynnikiem był stopień wykorzystania CPU na serwerach

## % wykorzystania CPU



## Problemy

- Koszt utrzymania dużej liczby serwerów „rezerwowych”
- Wyznaczenie odpowiednio wczesnego momentu, w którym należy zwiększyć zapas

## Problemy

- Koszt utrzymania dużej liczby serwerów „rezerwowych”
- Wyznaczenie odpowiednio wczesnego momentu, w którym należy zwiększyć zapas

## Problemy

- Koszt utrzymania dużej liczby serwerów „rezerwowych”
- Wyznaczenie odpowiednio wczesnego momentu, w którym należy zwiększyć zapas

- 1 Krótki Wstęp
  - Jak to było do tej pory?
  - Co nam przeszkadzało?
- 2 Zastosowane Rozwiązanie
  - Nowe podejście
  - Rozkładanie obciążenia
  - Pomiar zapasu mocy
- 3 Podsumowanie

Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

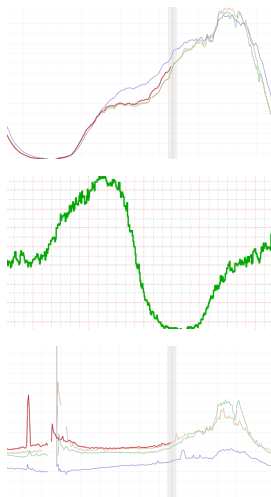
Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

# Czynniki mające wpływ na obciążenie

- Ilość Użytkowników → ilość żądań do serwerów
- Ilość jednocześnie obsługiwanych żądań
- Rodzaj obsługiwanych żądań oraz średni czas ich obsługi



Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

- Ilość Użytkowników → ilość żądań do serwerów
- Ilość jednocześnie obsługiwanych żądań
- Rodzaj obsługiwanych żądań oraz średni czas ich obsługi



Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

- Ilość Użytkowników → ilość żądań do serwerów
- Ilość jednocześnie obsługiwanych żądań
- Rodzaj obsługiwanych żądań oraz średni czas ich obsługi



Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

- Ilość Użytkowników → ilość żądań do serwerów
- Ilość jednocześnie obsługiwanych żądań
- Rodzaj obsługiwanych żądań oraz średni czas ich obsługi



Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

# Średni czas generowania strony

- Wartość tego parametru przekłada się na czas ładowania się strony dla Użytkownika
- Jego „optymalna” wartość niekoniecznie oznacza: „wygeneruj odpowiedź najszybciej jak się da”
- Dla każdego typu serwera została określona maksymalna wydajność bazując na z góry określonym czasie generowania strony
- Wydajność została określona jako maksymalna ilość jednocześnie obsługiwanych żądań
- Wspomniany parametr musi być uwzględniany przez HAProxy przy balansowaniu żądań

Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

- Wartość tego parametru przekłada się na czas ładowania się strony dla Użytkownika
- Jego „optymalna” wartość niekoniecznie oznacza: „wygeneruj odpowiedź najszybciej jak się da”
- Dla każdego typu serwera została określona maksymalna wydajność bazując na z góry określonym czasie generowania strony
- Wydajność została określona jako maksymalna ilość jednocześnie obsługiwanych żądań
- Wspomniany parametr musi być uwzględniany przez HAProxy przy blansowaniu żądań

Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

- Wartość tego parametru przekłada się na czas ładowania się strony dla Użytkownika
- Jego „optymalna” wartość niekoniecznie oznacza: „wygeneruj odpowiedź najszybciej jak się da”
- Dla każdego typu serwera została określona maksymalna wydajność bazując na z góry określonym czasie generowania strony
- Wydajność została określona jako maksymalna ilość jednocześnie obsługiwanych żądań
- Wspomniany parametr musi być uwzględniany przez HAProxy przy blansowaniu żądań

Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

- Wartość tego parametru przekłada się na czas ładowania się strony dla Użytkownika
- Jego „optymalna” wartość niekoniecznie oznacza: „wygeneruj odpowiedź najszybciej jak się da”
- Dla każdego typu serwera została określona maksymalna wydajność bazując na z góry określonym czasie generowania strony
- Wydajność została określona jako maksymalna ilość jednocześnie obsługiwanych żądań
- Wspomniany parametr musi być uwzględniany przez HAProxy przy balansowaniu żądań

Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

- Wartość tego parametru przekłada się na czas ładowania się strony dla Użytkownika
- Jego „optymalna” wartość niekoniecznie oznacza: „wygeneruj odpowiedź najszybciej jak się da”
- Dla każdego typu serwera została określona maksymalna wydajność bazując na z góry określonym czasie generowania strony
- Wydajność została określona jako maksymalna ilość jednocześnie obsługiwanych żądań
- Wspomniany parametr musi być uwzględniany przez HAProxy przy blansowaniu żądań

Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

- Wartość tego parametru przekłada się na czas ładowania się strony dla Użytkownika
- Jego „optymalna” wartość niekoniecznie oznacza: „wygeneruj odpowiedź najszybciej jak się da”
- Dla każdego typu serwera została określona maksymalna wydajność bazując na z góry określonym czasie generowania strony
- Wydajność została określona jako maksymalna ilość jednocześnie obsługiwanych żądań
- Wspomniany parametr musi być uwzględniany przez HAProxy przy blansowaniu żądań

Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

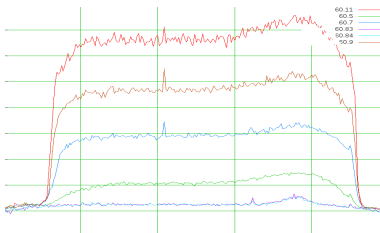
Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

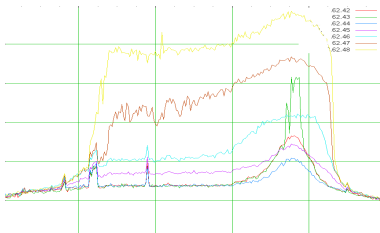
Podsumowanie

# Maksymalna wydajność serwera

## ■ 8 CPU



## ■ 24 CPU (HT)



Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

- Limitujemy ilość jednoczesnych połączeń dla danej klasy serwerów
- Przypinamy Użytkowników do danego serwera
- Użytkownicy są automatycznie przerzucani na inny serwer w przypadku osiągnięcia limitu
- Nadal korzystamy z WRR – serwery rezerwowe mają bardzo niską wagę
- Serwery rezerwowe są używane dopiero w momencie gdy wszystkie inne serwery są zajęte

Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

- Limitujemy ilość jednoczesnych połączeń dla danej klasy serwerów
- Przypinamy Użytkowników do danego serwera
- Użytkownicy są automatycznie przerwani na inny serwer w przypadku osiągnięcia limitu
- Nadal korzystamy z WRR – serwery rezerwowe mają bardzo niską wagę
- Serwery rezerwowe są używane dopiero w momencie gdy wszystkie inne serwery są zajęte

Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

- Limitujemy ilość jednoczesnych połączeń dla danej klasy serwerów
- Przypinamy Użytkowników do danego serwera
- Użytkownicy są automatycznie przierzucani na inny serwer w przypadku osiągnięcia limitu
- Nadal korzystamy z WRR – serwery rezerwowe mają bardzo niską wagę
- Serwery rezerwowe są używane dopiero w momencie gdy wszystkie inne serwery są zajęte

Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

- Limitujemy ilość jednoczesnych połączeń dla danej klasy serwerów
- Przypinamy Użytkowników do danego serwera
- Użytkownicy są automatycznie przerwani na inny serwer w przypadku osiągnięcia limitu
- Nadal korzystamy z WRR – serwery rezerwowe mają bardzo niską wagę
- Serwery rezerwowe są używane dopiero w momencie gdy wszystkie inne serwery są zajęte

Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

- Limitujemy ilość jednoczesnych połączeń dla danej klasy serwerów
- Przypinamy Użytkowników do danego serwera
- Użytkownicy są automatycznie przerwani na inny serwer w przypadku osiągnięcia limitu
- Nadal korzystamy z WRR – serwery rezerwowe mają bardzo niską wagę
- Serwery rezerwowe są używane dopiero w momencie gdy wszystkie inne serwery są zajęte

Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie obciążenia

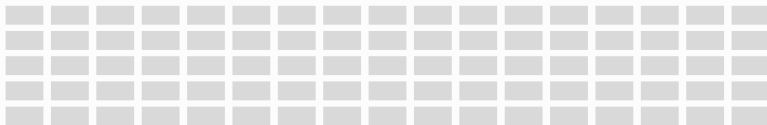
Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

- Limitujemy ilość jednoczesnych połączeń dla danej klasy serwerów
- Przypinamy Użytkowników do danego serwera
- Użytkownicy są automatycznie przierzucani na inny serwer w przypadku osiągnięcia limitu
- Nadal korzystamy z WRR – serwery rezerwowe mają bardzo niską wagę
- Serwery rezerwowe są używane dopiero w momencie gdy wszystkie inne serwery są zajęte

- Znając maksymalną wydajność serwera wiemy ile żądań jest w stanie obsłużyć, więc możemy zacząć mu je przydzielać zgodnie z nowymi regułami
- Zapełnianie serwerów odbywa się teraz „w poziomie”

## Zaplenianie serwerów



Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

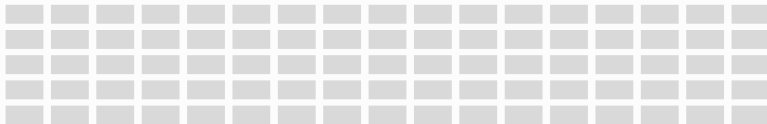
Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

- Znając maksymalną wydajność serwera wiemy ile żądań jest w stanie obsłużyć, więc możemy zacząć mu je przydzielać zgodnie z nowymi regułami
- Zapełnianie serwerów odbywa się teraz „w poziomie”

## Zaplenianie serwerów



Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

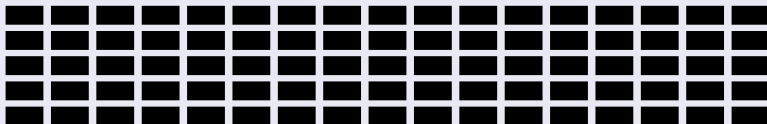
Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

- Znając maksymalną wydajność serwera wiemy ile żądań jest w stanie obsłużyć, więc możemy zacząć mu je przydzielać zgodnie z nowymi regułami
- Zapełnianie serwerów odbywa się teraz „w poziomie”

## Zapłenianie serwerów



Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

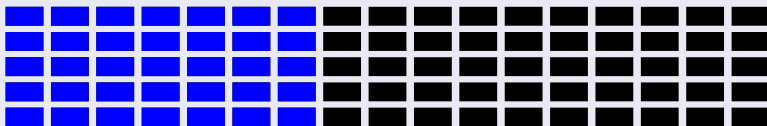
Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

- Znając maksymalną wydajność serwera wiemy ile żądań jest w stanie obsłużyć, więc możemy zacząć mu je przydzielać zgodnie z nowymi regułami
- Zapełnianie serwerów odbywa się teraz „w poziomie”

## Zapłenianie serwerów



Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

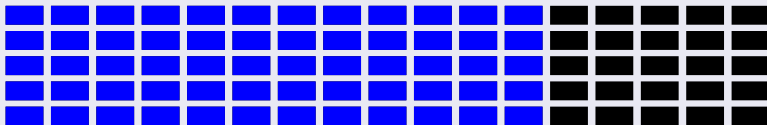
Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

- Znając maksymalną wydajność serwera wiemy ile żądań jest w stanie obsłużyć, więc możemy zacząć mu je przydzielać zgodnie z nowymi regułami
- Zapełnianie serwerów odbywa się teraz „w poziomie”

## Zapłenianie serwerów



Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

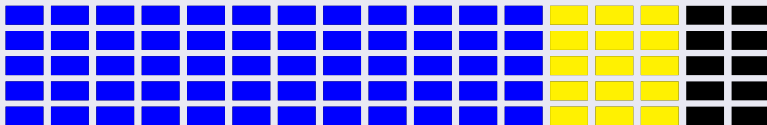
Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

- Znając maksymalną wydajność serwera wiemy ile żądań jest w stanie obsłużyć, więc możemy zacząć mu je przydzielać zgodnie z nowymi regułami
- Zapełnianie serwerów odbywa się teraz „w poziomie”

## Zapłenianie serwerów



Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie



- Zapas mocy wyznaczamy licząc serwery rezerwowe – każdy serwer to dodatkowe żądania, które mogą zostać obsłużone
- Gdy Portal zaczyna korzystać z serwerów rezerwowych to oznacza, że:
  - Mamy więcej żądań do obsługi - dokupujemy sprzęt
  - Zmiany w aplikacji spowodowały większe zapotrzebowanie na CPU – szukamy przyczyny i w zależności od tego reagujemy

- Zapas mocy wyznaczamy licząc serwery rezerwowe – każdy serwer to dodatkowe żądania, które mogą zostać obsłużone
- Gdy Portal zaczyna korzystać z serwerów rezerwowych to oznacza, że:
  - Mamy więcej żądań do obsługi - dokupujemy sprzęt
  - Zmiany w aplikacji spowodowały większe zapotrzebowanie na CPU – szukamy przyczyny i w zależności od tego reagujemy

Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

- Zapas mocy wyznaczamy licząc serwery rezerwowe – każdy serwer to dodatkowe żądania, które mogą zostać obsłużone
- Gdy Portal zaczyna korzystać z serwerów rezerwowych to oznacza, że:
  - Mamy więcej żądań do obsługi - dokupujemy sprzęt
  - Zmiany w aplikacji spowodowały większe zapotrzebowanie na CPU – szukamy przyczyny i w zależności od tego reagujemy

- Zapas mocy wyznaczamy licząc serwery rezerwowe – każdy serwer to dodatkowe żądania, które mogą zostać obsłużone
- Gdy Portal zaczyna korzystać z serwerów rezerwowych to oznacza, że:
  - Mamy więcej żądań do obsługi - dokupujemy sprzęt
  - Zmiany w aplikacji spowodowały większe zapotrzebowanie na CPU – szukamy przyczyny i w zależności od tego reagujemy

- Zapas mocy wyznaczamy licząc serwery rezerwowe – każdy serwer to dodatkowe żądania, które mogą zostać obsłużone
- Gdy Portal zaczyna korzystać z serwerów rezerwowych to oznacza, że:
  - Mamy więcej żądań do obsługi - dokupujemy sprzęt
  - Zmiany w aplikacji spowodowały większe zapotrzebowanie na CPU – szukamy przyczyny i w zależności od tego reagujemy

- 1 Krótki Wstęp
  - Jak to było do tej pory?
  - Co nam przeszkadzało?
- 2 Zastosowane Rozwiązanie
  - Nowe podejście
  - Rozkładanie obciążenia
  - Pomiar zapasu mocy
- 3 Podsumowanie

Zarządzanie obciążeniem

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

Zarządzanie  
obciążeniem

Paweł  
Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej  
pory?

Co nam  
przeszkadzało?

Zastosowane  
Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie  
obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

- Biznes wyznacza wartość optymalną „średniego czasu generowania strony”

- Biznes wyznacza wartość optymalną „średniego czasu generowania strony”

?

Zarządzanie  
obciążeniami

Paweł  
Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej  
pory?

Co nam  
przeszkadzało?

Zastosowane  
Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie  
obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie

Dziękuję za uwagę



Zarządzanie obciążeniami

Paweł Sadowski

Krótki Wstęp

Jak to było do tej pory?

Co nam przeszkadzało?

Zastosowane Rozwiązanie

Nowe podejście

Rozkładanie obciążenia

Pomiar zapasu mocy

Podsumowanie