

# Previsão de Utilização de Recursos por Aplicações no InteGrade

Fábio Augusto Firmo  
Orientador: Marcelo Finger

Instituto de Matemática e Estatística  
Universidade de São Paulo

16 de novembro de 2009



Middleware para grades oportunistas.

Utiliza computadores comuns nos períodos de ociosidade para executar aplicações “científicas”

# E a previsão?

2 tipos de previsão

# E a previsão?

2 tipos de previsão

- Padrão de uso das máquinas  
“Por quanto tempo uma máquina permanecerá livre?” ← O  
InteGrade já faz

# E a previsão?

## 2 tipos de previsão

- Padrão de uso das máquinas  
“Por quanto tempo uma máquina permanecerá livre?” ← O  
InteGrade já faz
  
- Padrão das aplicações  
“Em quanto tempo essa aplicação irá terminar?” ← Esse  
trabalho

- Fornecer estimativas de tempo de execução e memória
- Sistema simples, com pequeno impacto sobre as máquinas da grade
- Bem integrado ao resto do sistema

## Case-based Reasoning

- 1 Encontrar casos similares
- 2 Adaptar a solução desses casos
- 3 Incorporar a nova solução à base de dados

Existem várias características possivelmente relevantes

- Nome da aplicação, argumentos, horário de submissão, ...

Existem várias maneiras de comparar duas características

- Comparação booleana, funções de distância, ...

Escolhemos o mais simples: duas aplicações são semelhantes se têm mesmo nome



## Case-based Reasoning

- 1 Encontrar casos similares
- 2 Adaptar a solução desses casos
- 3 Incorporar a nova solução à base de dados

Geralmente é a média, porém utilizamos

- **Intervalo de confiança** Mais conservador que a média, especialmente quando a variação é grande
- **Mediana** Menos sensível a pontos extremos

## Case-based Reasoning

- 1 Encontrar casos similares
- 2 Adaptar a solução desses casos
- 3 Incorporar a nova solução à base de dados

O tempo de execução, máximo de memória ocupada e utilização média de processador são guardados para futuras previsões.

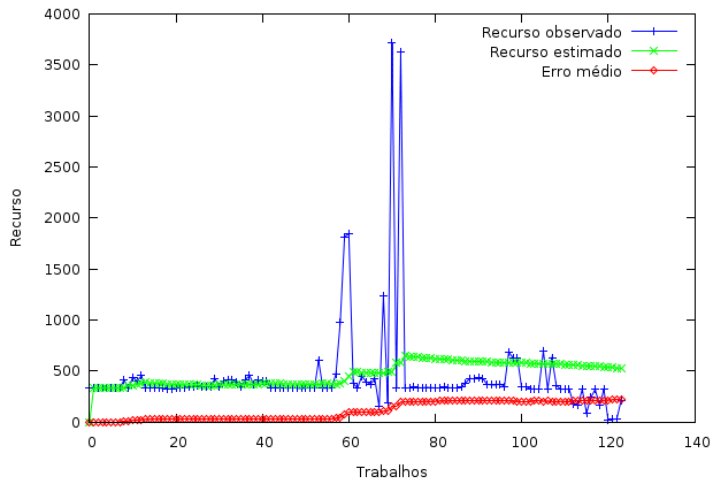
Futuramente o erro da previsão pode ser armazenado para ajudar a refinar o processo.

Modelo foi simulado utilizando cargas de trabalho de diversos *clusters*

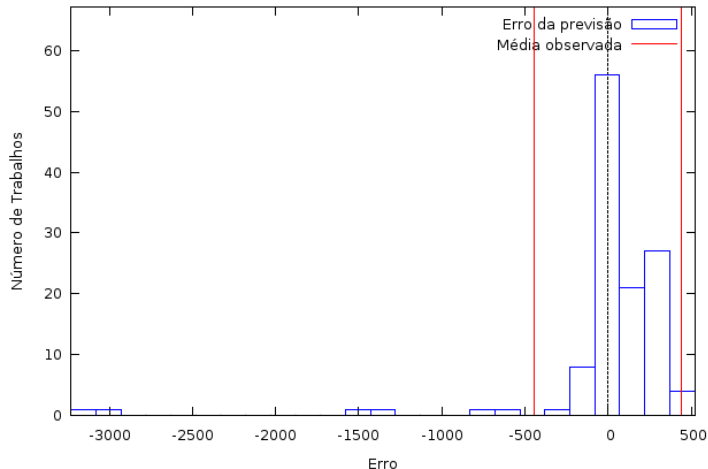
As métricas utilizadas foram:

- **Erro relativo**  
Razão entre a média do erro e a média observada
- **Desperdício** Previsão maior que o necessário
- **Estimativa insuficiente** Previsão menor que o necessário, mais grave que desperdício

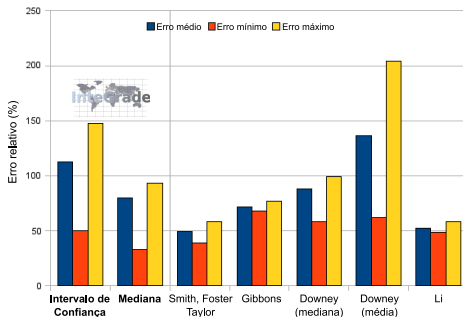
## Aplicações apresentam comportamentos parecidos



Erros pequenos acontecem frequentemente, erros grandes são mais raros



# Comparação



**Intervalo de Confiança:** 71% melhor que o pior resultado, 62% pior que o melhor resultado

**Mediana:** 21% melhor que o pior resultado, 128% pior que o melhor resultado



- Embora o método seja simples, a magnitude do erro é comparável a trabalhos relacionados
- Implementação é importante, e está nos estágios finais
- Próximo passo: experimentos em conjunto com a previsão de padrão de uso das máquinas e o escalonador

# Perguntas?