

Implantação automatizada de composições de serviços web de grande escala

Leonardo Leite

IME - USP

26 de maio de 2014

Orientador: Marco Aurélio Gerosa

Coorientador: Fabio Kon

- 1 Conceitos
- 2 Definição da pesquisa
- 3 Trabalhos relacionados
- 4 O CHOReOS Enactment Engine
- 5 Avaliação
- 6 Conclusões

O processo de implantação manual se torna moroso e propenso a erros, principalmente na implantação de sistemas distribuídos.

Processo de implantação automatizada

Promove:

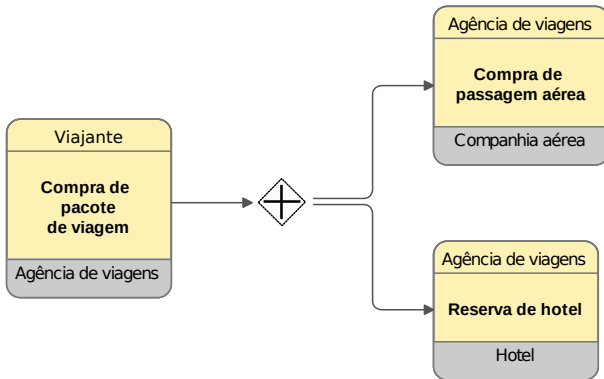
- Reprodutibilidade
- Confiança
- Facilidade de execução

Abordagens

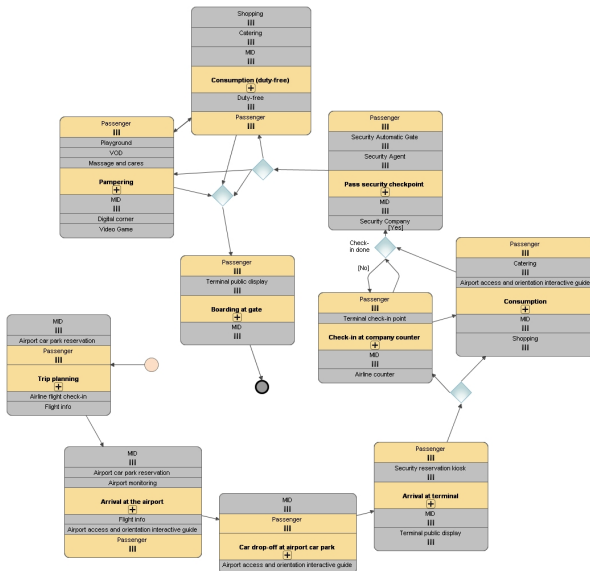
- scripts vs especificação declarativa
- *ad-hoc* vs baseadas em middleware

Composições de serviços web

- Interfaces acessíveis por máquinas
- Automação de fluxos de negócios
- Coreografias



Composições de serviços web



Desafios na implantação em grande-escala

- Processo
- Falhas
- Disponibilidade
- Escalabilidade
- Heterogeneidade
- Múltiplas organizações
- Adaptabilidade

Virtualização e nuvem na implantação

- Auxilia na fácil reprodução da implantação
- Endereços dos nós desconhecidos antes da implantação

Definição da pesquisa

Composições de serviços web de grande escala.

O quanto e como soluções de implantação baseadas em middleware trazem benefícios nesse contexto quando confrontadas com soluções *ad-hoc*?

Projetar, implementar e avaliar um middleware que forneça suporte à implantação automatizada de composições de serviços web de grande escala.

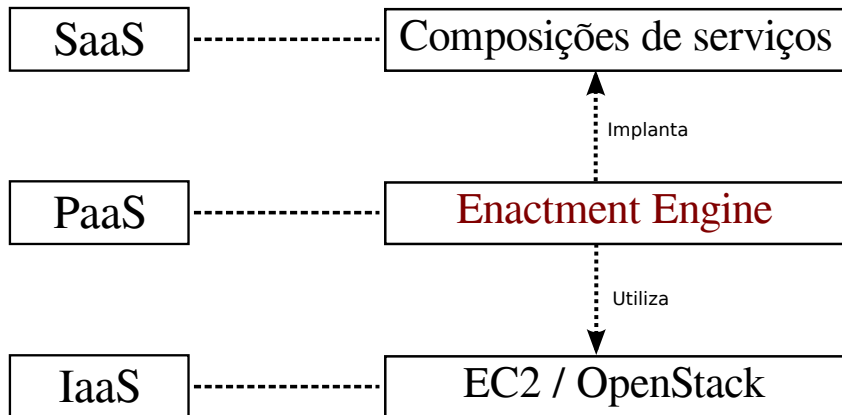
Trabalhos relacionados

Trabalhos relacionados

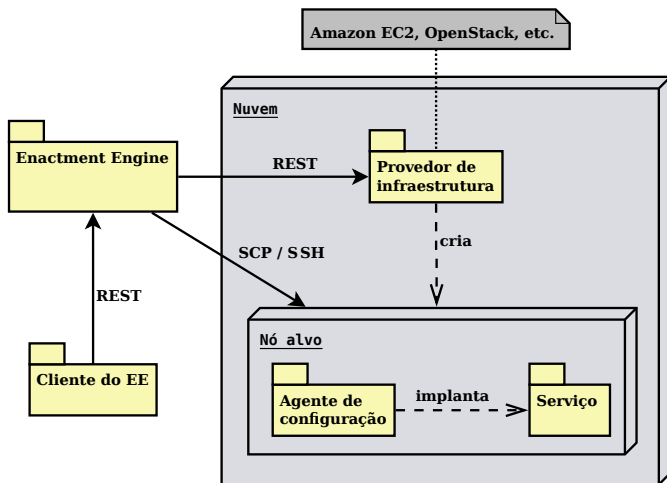
| <i>Trabalho</i> | <i>ADL</i> | <i>Escala</i> | <i>Composições</i> | <i>Nuvem</i> | <i>Heterog.</i> |
|-------------------------|------------|---------------|--------------------|--------------|-----------------|
| Chef | x | - | - | - | - |
| Capistrano | x | - | - | - | - |
| Nix | x | x | ✓ | x | - |
| Darwin/Regis | ✓ | x | ✓ | x | x |
| Olan | ✓ | x | ✓ | x | x |
| Quema et al. | ✓ | ✓ | ✓ | x | x |
| J2EE app deployment | ✓ | x | ✓ | x | x |
| Globus Toolkit | ✓ | x | ✓ | x | x |
| Dynasoar | - | x | x | x | ? |
| Open Knowledge | ✓ | x | ✓ | x | x |
| TOSCA | ✓ | x | ✓ | ✓ | ✓ |
| Juju | - | x | x | ✓ | ✓ |
| Cloud Foundry | - | ? | x | ✓ | ✓ |
| Enactment Engine | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

O CHOReOS Enactment Engine

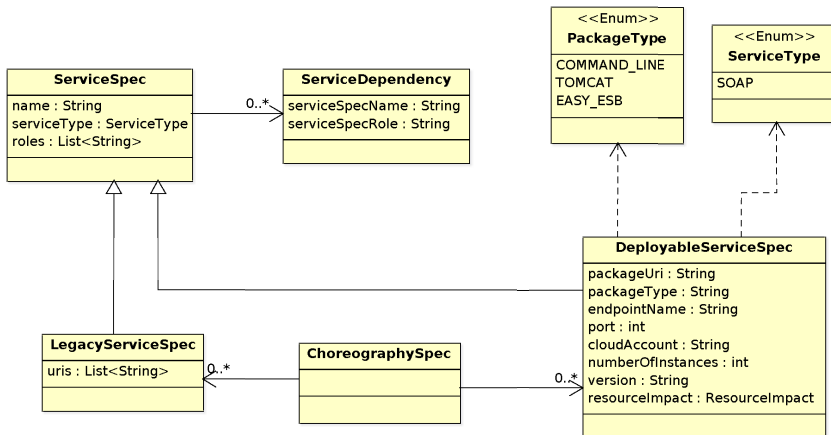
O EE e os modelos de computação nuvem



Ambiente de execução do EE



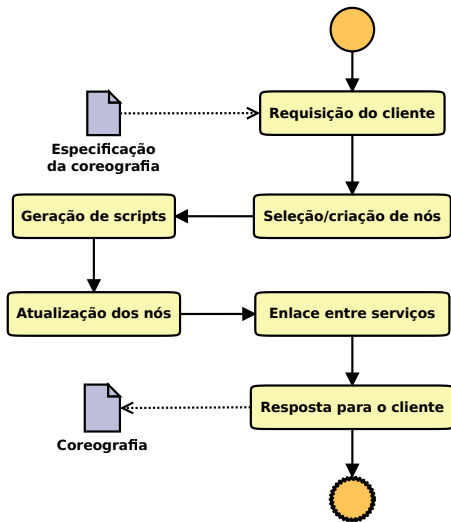
Estrutura da descrição arquitetural de uma coreografia



- Serviço *A* depende de Serviço *B*
- EE realiza a seguinte invocação ao Serviço *A*:

```
setInvocationAddress( ' Airline ' ,  
                      ' Nimbus Airline ' ,  
                      [ ' http://nimbus.com/ws/' ] )
```

Processo de implantação implementado pelo EE



Como abordagens de implantação baseadas em middleware auxiliam o implantador em relação aos desafios listados?

- Processo
- Falhas
- Disponibilidade
- Escalabilidade
- Heterogeneidade
- Múltiplas organizações
- Adaptabilidade

Processo

- Automação
- Interface remota (REST)
- Descrição declarativa
- Infraestrutura virtualizada

Falhas

- Invoker
- Reservoir
- Degradação suave
- Idempotência

| Invoker |
|--------------------------|
| -task: Callable<T> |
| -trialTimeout |
| -trials: int |
| -pauseBetweenTrials: int |
| -timeUnit: TimeUnit |
| +invoke(): T |

Disponibilidade

- Replicação
- Dados

Escalabilidade

- Concorrência (linguagem declarativa)
- Tratamento de falhas
- Evitar gargalos (Chef Server → Chef Solo)

Heterogeneidade

Pontos de extensão:

- Provedores de infraestrutura
- Políticas de seleção de nós
- Tipos de pacotes
- Tipos de serviços

Múltiplas organizações

- Serviços legados
- Implantação multi-nuvem
- Federação

Adaptabilidade

- Implantação de infraestrutura de monitoramento
- Atualização das composições
- Migração de serviços
- Replicação de serviços

Avaliação

EE

- Desenvolvimento: 45 min
- Execução: 4 min
- Tamanho: 180 LoC Java

ad-hoc

- Desenvolvimento: 9 horas
- Execução: 60 min
- Tamanho: 100 LoC Shell Script, 220 LoC Java, e 85 LoC Ruby

Dificuldades da abordagem *ad-hoc*

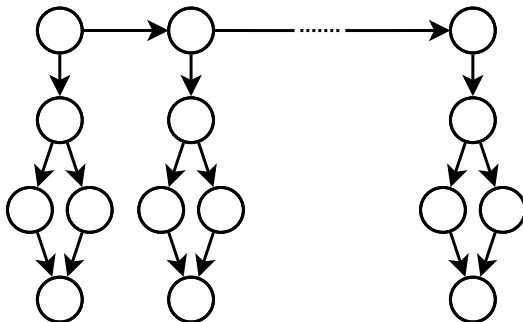
- Muitas tecnologias
- Passos manuais
- Erros de digitação
- Pouca paralelização

Solução *ad-hoc* até poderia ficar melhor...
mas poderia ficar quase tão complexa quanto o próprio EE!

Análise de desempenho

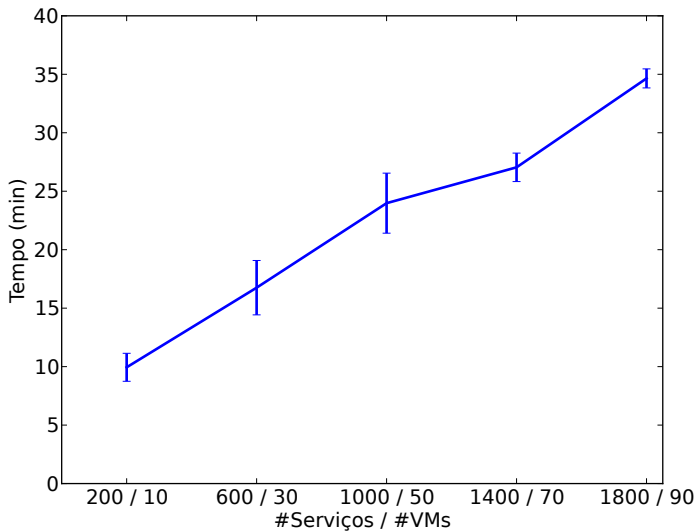
| <i>Cenário</i> | <i>Composições</i> | <i>Tamanho</i> | <i>Nós</i> | <i>Serviços/Nós</i> |
|----------------|--------------------|----------------|------------|---------------------|
| 1 | 10 | 10 | 9 | 11 ou 12 |
| 2 | 10 | 100 | 90 | 11 ou 12 |
| 3 | 100 | 10 | 90 | 11 ou 12 |
| 4 | 10 | 10 | 5 | 20 |

Topografia da composição sintética utilizada nos experimentos

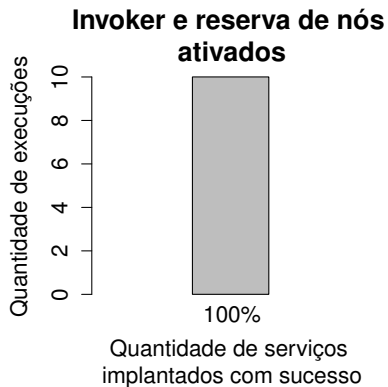


| <i>Cenário</i> | <i>Tempo (s)</i> | <i>Composições com sucesso</i> | <i>Serviços com sucesso</i> |
|----------------|----------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| 1 | 467.9 ± 34.8 | 10.0 ± 0 | 100.0 ± 0 (100%) |
| 2 | 1477.1 ± 130.0 | 9.3 ± 0.3 | 999.3 ± 0.4 (99.9%) |
| 3 | 1455.2 ± 159.1 | 98.9 ± 0.8 | 998.5 ± 1.3 (99.9%) |
| 4 | 585.2 ± 38.1 | 10.0 ± 0.1 | 100.0 ± 0.1 (100%) |

Análise de escalabilidade



Efetividade do tratamento de falhas



Cada execução: 1 composição de 100 serviços

Conclusões

- A implementação de um middleware que possibilita a implantação automatizada de composições de serviços.
- Uma comparação, baseada na literatura e em evidências empíricas, entre soluções de implantação automatizada com abordagens *ad-hoc* e baseadas em middleware.

SBRC

Leonardo Leite, Nelson Lago, Marco Aurélio Gerosa e Fabio Kon. Um Middleware para Encenação Automatizada de Coreografias de Serviços Web em Ambientes de Computação em Nuvem. Em *31º Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos*, 2013.

MiniPlop Brasil

Leonardo Leite. Fábrica dinâmica de dublês: testando classes que possuem dependências não injetáveis. Em *Miniconferência Latino-Americana de Linguagens de Padrões para Programação*, 2013.

SOCA

Leonardo Leite, Gustavo Oliva, Guilherme Nogueira, Marco Aurélio Gerosa, Fabio Kon e Dejan Milojicic. A systematic literature review of service choreography adaptation. *Service Oriented Computing and Applications*, 3(7):201–218, 2013.

- Análise multivariável de fatores que influenciam a escalabilidade
- Experimentos com desenvolvedores
- Algoritmos adaptativos para tratamento de falhas
- Federação de instâncias do EE
- Utilização de um balanceador de carga
- Utilização de um barramento de serviços
- Atualização dinâmica de composições de serviços

Obrigado!

Leonardo Alexandre Ferreira Leite

`http://www.ime.usp.br/~leofl`

`leofl@ime.usp.br`

CHOReOS Enactment Engine

`http://ccsl.ime.usp.br/EnactmentEngine`

`https://github.com/choreos/enactment_engine`