

Bornes du temps de réponse des services Web composites

Samir YUCEF

Lamsade
Université Paris Dauphine

Sous la direction de
Serge Haddad
&
Lynda Mokdad

Objectifs des services Web (SW)

Réutilisation du logiciel

- Diminution du coût de développement
- Augmentation de la qualité

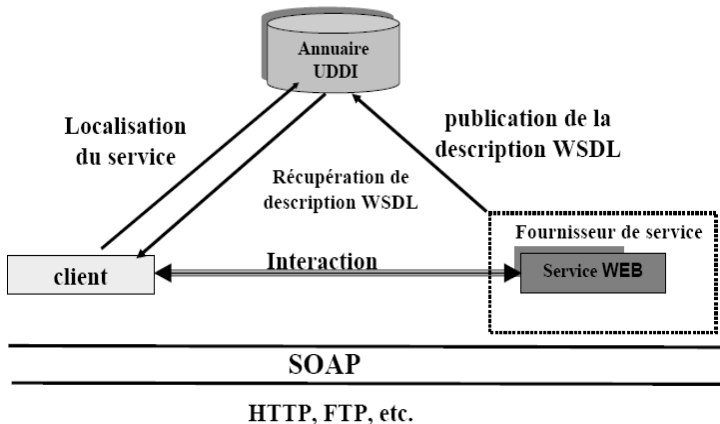
Découverte de logiciels

- Description fonctionnelle (le quoi ?)
- Annuaire

Composition de logiciel

- De la conception orientée objet à la ...
- conception orientée service (le comment ?)

Modèle fonctionnel des services Web



Modèle de description

Les pages blanches

- Données sur le fournisseur de service
- Garantie entre les partenaires
- Nom, adresse, type d'activité, ...

Les pages vertes

- Données techniques sur les services (BPEL)
- Destinées aux programmeurs

Les pages jaunes

- Données sur la catégorisation des services
- Utilisation des taxonomies commerciales normalisées

Qualité de service des SW

Quelques axes de recherche relatifs aux SW

- Adaptation d'applications conçues selon un autre modèle
- Adaptabilité dynamique
- **Qualité de service (QoS)**

Qualité de service d'un SW

Combinaison de plusieurs mesures

- Quantitatives :
le débit, la disponibilité, le temps de réponse,...
- Qualitatives :
la pertinence, la réputation des fournisseurs de service,...

Evaluation de performances des SW

Importance de la QoS

- Perte de clients (réputation)
- Perte de bénéfices,...

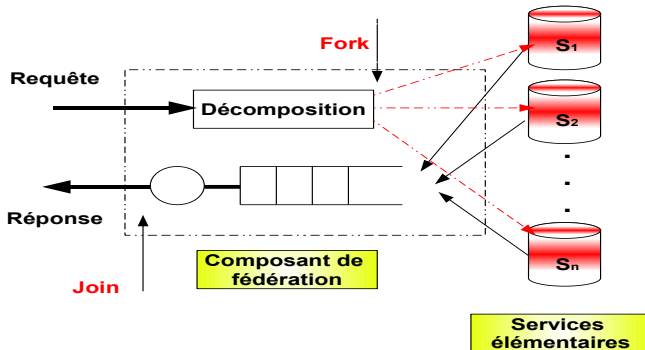
Solutions

- Développer des modèles et outils afin d'analyser la QoS

Notre objectif

- Mettre en oeuvre des outils d'évaluation de performances
- Combattre l'explosion combinatoire en développant de nouvelles méthodes (bornes, approximations,...)

Présentation du modèle



Exemple : choix de la compagnie aérienne la moins chère

Modélisation

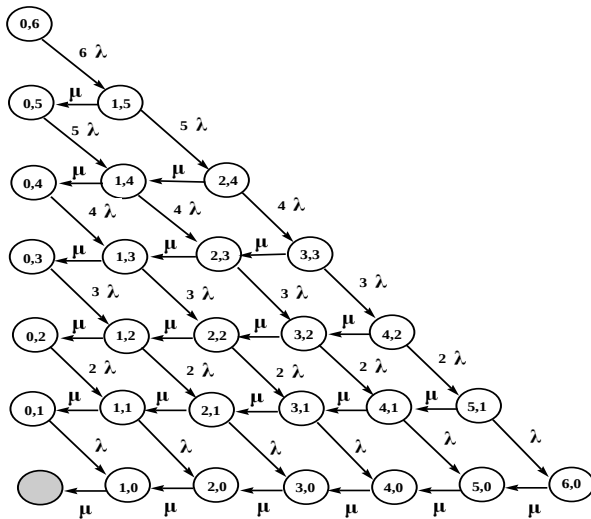
- Un état $s = (x, y)$ est défini par :
 - x est le nombre de services à fédérer
 - y est le nombre de services en cours
- Transitions :

$$(x, y) \longrightarrow (x - 1, y) \text{ de taux } \mu \text{ si } x > 0 \quad (1)$$

- Fin d'un service :

$$(x, y) \longrightarrow (x + 1, y - 1) \text{ de taux } y\lambda \text{ si } y > 0 \quad (2)$$

Un exemple ($N = 6$)



Calcul exact du temps de réponse

Le temps moyen d'atteinte de l'état final $(0, 0)$ à partir d'un état (x, y) est donné par les équations de récurrence :

$$T(x, y) = \frac{1}{y\lambda + \mu} + \frac{y\lambda}{j\lambda + \mu} T(x+1, y-1) + \frac{\mu}{y\lambda + \mu} T(x-1, y) \quad (3)$$

$$T(0, y) = \frac{1}{y\lambda} + T(1, y-1) \quad (4)$$

Calcul du temps de réponse

- Calcul du temps d'atteinte d'une manière itérative

Complexité

- Calcul en temps $O(N^2)$
- Objectif : diminuer le temps par une recherche de bornes

Borne naïve

Sharf (Response time analysis of composite Web services)

Attente de la fin de tous les services pour débiter la fédération des résultats.

Limitation

La borne est significative uniquement lorsque le taux de fédération (μ) est grand devant le taux de service (λ).

Proposition

Proposer une meilleure borne par une technique du couplage.

Couplage

Observation

Si s est un état accessible à partir de s' , alors $T_m(s) \leq T_m(s')$

Relation de couplage

$$s_{i,j} \mathcal{R} s_{i',j'} \text{ ssi } (j \leq j') \wedge (i \leq i' + (j' - j))$$

Conséquence

- Pour tout sous-ensemble d'arcs A de la chaîne $\mathcal{M}$,
- Pour toute redirection d'un arc de A :
 $s \rightarrow s'$ devient $s \rightarrow s''$ avec $s' \mathcal{R} s''$,
- Le temps d'atteinte dans la nouvelle chaîne est une borne du temps d'atteinte dans la chaîne initiale.

Deux familles de modèles bornants en $O(N\sqrt{N})$

Bouclage d'arcs λ

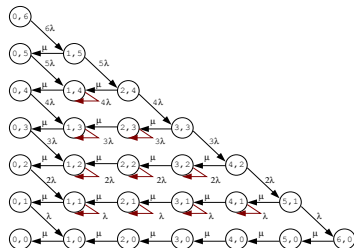
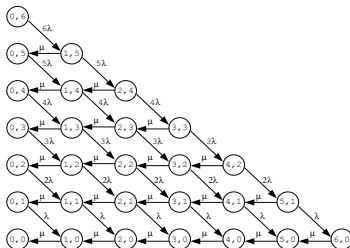
Suspendre les services durant les m premiers traitements d'intégration avec $m = O(N - \sqrt{N})$.

Bouclage d'arcs μ

Suspendre l'intégration après $N - m$ intégrations durant le traitement des m premiers services avec $m = O(N - \sqrt{N})$.

Un exemple de λ bouclage

$$N = 6 \text{ et } m = 4$$



Conduit à des équations de récurrence modifiées où :
 $T(x, N - x)$ s'exprime en fonction de
 $T(x - 1, N - x + 1)$ et de $T(x, \max(N - x - m - 1, 0))$.

Expérimentations

Comparaison

- $\mu \gg n\lambda$

La λ -agrégation est meilleure que la μ -agrégation.

- $\lambda \gg \mu$

La μ -agrégation est meilleure que la λ -agrégation.

- $n\lambda \gg \mu \gg \lambda$

La μ -agrégation est meilleure que la λ -agrégation.

Travail en cours

Autres constructeurs

Choix multiple

(le nombre de services élémentaires invoqués est aléatoire)

Idée

Combinaison des bornes avec celles de Chernoff

$$E(T_{SC}) \leq \mathbb{E}(T_{N'}^{sup}) + \mathbb{P}(X > N')\mathbb{E}(T_N^{sup}) \quad (5)$$

Conclusions et perspectives

Conclusions

- Couplage permettant d'obtenir des familles bornant le temps de réponse
- Compromis entre la qualité de la borne et la complexité de calcul

Perspectives

- Application à des patrons de services Web composites plus élaborés
- Optimisation multi-objectifs (choix de la valeur du time-out)

Merci de votre attention

Questions...