

Evaluarea Performanțelor Sistemelor de Calcul Performance Evaluation of Web Services

Boboi Tomas-Adrian, Cornea Alexandru-Vlad
Universitatea Politehnica Timișoara

Aprilie 2021

Cuprins

1	Descrierea sistemului	2
1.1	Descrierea sistemului din viața reală care se modelează	2
1.2	Descrierea parametrilor care caracterizează sistemul	3
2	Descrierea modelului construit	4
2.1	Arhitectura modelului	4
2.2	Indicii de performanță	5
2.3	Valorile inițiale ale indicilor de performanță	5
3	Experimente	7
3.1	Experimentul #1	7
3.2	Experimentul #2	7
4	Concluzii	8

1 Descrierea sistemului

1.1 Descrierea sistemului din viața reală care se modelează

Sistemul modelat în lucrarea aleasă reprezintă o așa-zisă arhitectură orientată pe servicii (Service-oriented Architecture, sau SoA, pe scurt). În cadrul acestei paradigme, serviciile sunt văzute ca entități modulare care pot fi înlanțuite și conectate între ele pentru a obține o funcționalitate nouă, mai complexă decât cea a componentelor individuale care alcătuiesc sistemul.

Construind un sistem utilizând arhitectura menționată, atât administratorii sistemului, cât și utilizatorii finali, se bucură de beneficii pe care un sistem cu o arhitectură cu un grad de modularitate scăzută nu le poate oferi.

Pe de o parte, costurile de implementare, îmbunătățire ulterioară, dar și de mentenanță suportate de administratorul de sistem sunt mai scăzute, granularitatea sistemului permițând modificări restrânse pe un modul individual sau un set de module bine definit.

Pe de altă parte, utilizatorii se bucură de un sistem care oferă o performanță mulțumitoare, care poate fi ajustată dinamic, în funcție de diverși factori. Acest lucru asigură îndeplinirea țelului utilizatorului cât mai rapid și mai ușor, fapt ce garantează utilizarea viitoare a serviciului de către client.

Sistemul concret din viața reală care se modelează este o agenție de turism care dorește să-și mute activitatea în mediul on-line. Utilizatorii au acces la această aplicație web prin intermediul unei interfețe, numită *frontend*.

Utilizatorii aleg mai întâi o locație de pe hartă, după care selectează mijlocul de transport dorit (tren, avion sau taxi).

Următorul pas este plata, iar utilizatorii care doresc să facă mai multe opriri în călătoriile lor își vor depune călătoria curentă într-un coș de cumpărături. Trebuie menționat aici că aplicația suportă două clase de utilizatori: cei care doresc să planifice o călătorie directă, din punctul A în punctul B, și cei care doresc să-și planifice o călătorie cu opriri intermediare, planificate individual.

Din cele spuse mai sus, putem deduce serviciile care sunt înlanțuite în cadrul sistemului: *frontend*, *hartă*, *coș de cumpărături*, *tren*, *avion*, *taxi* și *plată*. Îmbunătățirea performanței sistemului va presupune îmbunătățirea performanțelor serviciilor individuale, fapt ce reprezintă țelul lucrării alese, și al proiectului curent.

1.2 Descrierea parametrilor care caracterizează sistemul

Parametrii care caracterizează sistemul din viața reală sunt timpii de servire ai fiecărui serviciu în parte. Fiecare componentă modulară din sistem are asociat acest timp de servire, care reprezintă timpul scurs între primirea intrării și generarea unei ieșiri spre următorul modul din lanțul sistemului.

În mod ideal, am dori ca acești timpi să tindă spre zero, însă din considerente de cost și implementare, acest lucru nu este tot timpul posibil. Prețul unui serviciu crește direct proporțional cu calitatea acestuia, astfel încât alegerea în toate cazurile a celor mai performante servicii posibile poate duce la costuri astronomice, care, deși duc la o performanță pe măsură, nu-și justifică costul, clienții neputând sesiza vreo diferență față de un sistem puțin mai ieftin.

Acesta este unul din scopurile simulării unui asemenea sistem: găsirea combinației de servicii care oferă cea mai bună performanță la prețul cel mai avantajos pentru administratorul de sistem, în funcție de nevoile acestuia și a clienților săi.

Având în vedere acestea, putem menționa parametrii pe care îi vom folosi pentru a modela și simula sistemul nostru:

- timpii medii de servire ai fiecărui serviciu
 - servirea se face după o distribuție exponențială, iar acești timpi reprezintă valoarea medie aferentă valorii λ care caracterizează distribuția exponențială
 - timpii de servire corespund fiecărui serviciu în parte, și sunt diferiți în funcție de clasa de utilizatori despre care se discută
- probabilitățile de rutare ale serviciului *Frontend*
 - corespondentul lor din viața reală este probabilitatea ca o persoană să acceseze următorul serviciu, pornind de la interfața cu utilizatorul

2 Descrierea modelului construit

2.1 Arhitectura modelului

Arhitectura modelului cuprinde serviciile menționate în secțiunea anterioară, modelate ca module de tip *Queue* în contextul programului JMT (Java Modelling Tools). Serviciile sunt următoarele:

- *Frontend* - interfața cu utilizatorul
- *Mappe* - serviciul de selectare a unei locații de pe hartă
- *Carrello* - serviciul care implementează coșul de cumpărături
- *Aereo*, *Taxi*, *Treno* - serviciile care implementează posibilitatea de a alege între transportul aerian, cu mașina, respectiv cu trenul
- *Pagamento* - serviciul prin intermediul căruia utilizatorul realizează plata călătoriei, sau a călătoriilor, dacă este un utilizator care alege o călătorie cu mai multe opriri

Pe lângă aceste servicii, avem utilizatorii, reprezentați de modulul *Utenti*. Aceștia nu mai sunt reprezentați ca un modul de tipul *Queue*, întrucât utilizatorii nu reprezintă un serviciu în sine, ci beneficiarii acestora.

placeholder

Figura 1: Arhitectura sistemului: utilizatorii accesează prin intermediul interfeței cu utilizatorul diversele servicii oferite de aplicație

2.2 Indicii de performanță

Indicii de performanță pe care îi studiază atât autorii lucrării inițiale, cât și noi în cadrul acestui proiect, sunt timpii de așteptare aferenți fiecărui serviciu în parte.

Timpul de așteptare al unui serviciu reprezintă timpul necesar unui utilizator pentru a completa o interacțiune cu serviciul. Acesta include timpul de așteptare la coadă, cât și timpul necesar primirii beneficiilor asociate serviciului respectiv.

Timpul de așteptare nu trebuie confundat cu timpul de răspuns, acesta din urmă reprezentând intervalul de timp dintre accesarea serviciului de către utilizator și momentul în care își duce la bun sfârșit interacțiunea cu serviciul respectiv.

Diferența dintre timpul de așteptare și timpul de răspuns este relevantă și de relația matematică care cuprinde cele două valori: $W = R \cdot V$, unde W reprezintă timpul de așteptare, R reprezintă timpul de răspuns, iar V reprezintă numărul de vizite ale utilizatorului în cauză la serviciul despre care se vorbește.

Întrucât țelul administratorului de sistem este ca utilizatorul să petreacă cât mai puțin timp așteptând după serviciile din cadrul aplicației, acest indice de performanță, anume timpul de așteptare, este suficient pentru a releva performanța sistemului. Cu cât minimizăm mai mult acești indici, cu atât utilizatorul așteaptă mai puțin, iar experiența sa este una mai eficientă, un plus atât pentru el, cât și pentru compania care deține aplicația.

2.3 Valorile inițiale ale indicilor de performanță

În figura !!!!!!!!!!! putem găsi rezultatele simulării inițiale, mai exact valorile indicilor de performanță obținute în urma procesului de simulare. În tabela !!!!!!!!!!! se poate găsi un rezumat al acestor valori.

placeholder

Figura 2: !!!!!!!!!!!

	"Puntuale"	"Itinerario"
Frontend	0.00000	0.00000
Carello	0.00000	0.00000
Mappe	0.00000	0.00000
Treno	0.00000	0.00000
Aereo	0.00000	0.00000
Taxi	0.00000	0.00000
Pagamento	0.00000	0.00000

3 Experimente

3.1 Experimentul #1

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

3.2 Experimentul #2

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis

eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

4 Concluzii

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.