



Modelo para la Selección Dinámica de “Servicios Basados en Localización”, de acuerdo a las preferencias de Usuario y a la Calidad del Servicio en Redes de Internet Móvil

Juan Pablo Poma Chuquimia

Postgrado en Informática

Universidad Mayor de San Andrés - UMSA

La Paz, Bolivia

Jupa1986@gmail.com

Resumen—Con el rápido desarrollo de las tecnologías de la comunicación y el internet móvil, seleccionar un servicio web de un conjunto de servicios es una tarea que se vuelve habitual, más aún si este es un servicio basado en localización, el cual tiene características propias, seleccionar el servicio necesario para cubrir la necesidad de un usuario debe cumplir con requisitos funcionales y no funcionales, en el presente artículo se describe un algoritmo, que nos permite realizar la tarea de seleccionar servicios en base a los algoritmos de similitud para los requisitos funcionales y el basado en restricciones para la calidad del servicio, además de tomar en cuenta la localización del usuario al área de interés.

Palabras clave *Calidad del servicio; Preferencia del usuario; Servicios basados en localización; Selección de servicios*

I. INTRODUCCIÓN

Los servicios basados en localización han emergido rápidamente entre los servicios de datos móviles debido al acelerado aumento de dispositivos Smartphone que cuentan con conexión a internet y tecnologías de posicionamiento. Los servicios basados en localización se refieren a un conjunto de aplicaciones que usan el conocimiento de la localización geográfica para proveer servicios apoyados en esa información.

Existen una gran cantidad de servicios basados en la localización que se pueden consumir, pero es necesario que el usuario de estos servicios tenga a disponibilidad los más indicados según sus requerimientos, tomando en cuenta que estos requerimientos pueden ser funcionales y no funcionales, funcionales como ser las preferencias que este tenga y no funcionales como la calidad del servicio (QoS) con que cuente el terminal.

II. PROBLEMÁTICA OBJETIVO E HIPÓTESIS

Los servicios basados en localización tienen alcances más amplios y profundos que el de los mapas, pueden ser

utilizados en diversos campos como: gobierno electrónico, juegos análisis de datos, publicidad y navegación.

Este tipo de servicios, al estar en crecimiento, llega a utilizar procesos de selección y composición, de tal manera que el o los servicios que se seleccionen sean los más adecuados para la entidad que desee utilizarlos.

Hay que considerar que la calidad del servicio es un factor determinante, al estar los dispositivos móviles en constante movimiento, las redes de datos móviles tendrán cambios muy diferenciados en cuanto factores como latencia disponibilidad, además de que las diferentes redes de internet tendrán un diferente costo, todos estos atributos definen la calidad del servicio.

Entonces al tener una gran cantidad y variedad de servicios basados en localización, y al tener estos servicios diferentes calidades en un instante determinado, *¿Cómo recibir información útil de servicios basados en localización por redes de internet móvil de una manera eficiente?*

Para poder solucionar este problema el objetivo general es *elaborar un modelo que permita la selección dinámica de servicios basados en localización de acuerdo a las preferencias del usuario y a la calidad del servicio en redes de internet móvil*, y como objetivos secundarios:

- Desarrollar un algoritmo que seleccione servicios de acuerdo a parámetros como ser las preferencias de usuario y la calidad del servicio en internet móvil.
- Diseñar una arquitectura que incluya los servicios basados en localización, la gestión de la base de datos de las preferencias de usuarios, seguridad, y el cliente que consuma los servicios, medios de medición.
- Presentar un prototipo que aplique la arquitectura y el algoritmo planteado.

- Evaluar los parámetros de calidad de servicio de acuerdo al efecto que tengan en la selección del servicio.

La hipótesis que se propone es, *la selección de “servicios basados en localización” en redes de internet móvil, que toma en cuenta factores como la calidad del servicio y las preferencias de usuarios aumenta la utilidad del servicio.*

Como parte del modelo mencionado y como objetivo específico, se requiere un algoritmo que pueda dar un rango en base a criterios de calidad, localización y preferencias del usuario, es este el algoritmo que se desarrolla a continuación.

III. ALGORITMOS PARA LA SELECCIÓN DE SERVICIOS SEGÚN LA CALIDAD DEL SERVICIO

Hay varias técnicas de la selección de servicios basados en la calidad de servicios (QSS), identificados en la literatura [1] de las cuales podemos mencionar las siguientes:

- Basado en la Evaluación y Adaptación del servicio
- Basado en la Normalización de QoS
- Basada en la programación Linear Difusa
- Basada en decisión entrópica
- Basada en operadores de media ponderada
- Basada en el gráfico de la dependencia de calidad
- Basada en restricciones de calidad
- Para desarrollar el algoritmo tomamos el basado en restricciones

Selección de servicios web mediante el método de atributos adimensionales de la calidad del servicios

Lo primero que se realiza es medir la calidad de cada servicio, para lo cual se consideran varios aspectos, tomando en cuenta que las mediciones que se obtienen de los diferentes aspectos, que conforman la calidad del servicio, son diferentes en cuanto al emparejamiento numérico, es decir son propiedades de diferentes dimensiones, estos atributos no pueden ser comparados y calculados unos con otros, estos debe ser llevados a un proceso de unificación usando el método adimensionamiento [2].

De acuerdo a los diferentes tipos de atributos de calidad estos valores pueden ser divididos en numéricos, textos, grados y tipos booleanos.

Los tipos numéricos están divididos en tipos exactos y en tipos de intervalos.

Tipos descriptivos como textos, están delimitado al palabras del lenguaje y en el ámbito de calidad, pueden ser expresados por ejemplo como bueno, medio y malo.

Tipos de Clase que pueden describir niveles como por ejemplo {1,2,3,4,5}.

Tipos Booleanos que expresan solo dos estados verdadero y falso.

Paso 1, es cuantificar los métodos no numéricos a valores numéricos, en el caso de texto y booleano llevarlo al tipo numérico

Paso 2, Adimensionar los valores. Los servicios candidatos son un conjunto $S = (S_1, S_2, S_3, \dots, S_n)$ S_i tiene m atributos de calidad del servicios QoS, $1 \leq n \leq m$ entonces tenemos una matriz Q de $n \times m$ donde cada fila representa un servicio web con sus correspondiente calidad del servicio, cada columna representa atributos de valor de todos los servicios a ser candidatos, como se ve en la ecuación 1.

$$Q = \begin{bmatrix} q_{11} & \dots & q_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ q_{n1} & \dots & q_{nm} \end{bmatrix} \quad (1)$$

De acuerdo a la naturaleza de la calidad de servicios estos pueden ser divididos en dos grupos, los que incrementan la calidad de los servicios y los que reducen la calidad de los servicios. Por ejemplo los atributos que incrementan la calidad del servicio son la credibilidad, la disponibilidad y la confiabilidad, y los que reducen la calidad del servicio serian el tiempo y el costo, esto esta normalizado por las formula (2) para los valores que incrementan y la formula (3) para los valores que reducen la calidad del servicio.

$$Q_{i,j} = \begin{cases} \frac{q_{i,j} - q_j^{\min}}{q_j^{\max} - q_j^{\min}} & \text{si } q_j^{\max} - q_j^{\min} \neq 0 \\ 1 & \text{si } q_j^{\max} - q_j^{\min} = 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$Q_{i,j} = \begin{cases} \frac{q_j^{\min} - q_{i,j}}{q_j^{\max} - q_j^{\min}} & \text{si } q_j^{\max} - q_j^{\min} \neq 0 \\ 1 & \text{si } q_j^{\max} - q_j^{\min} = 0 \end{cases} \quad (3)$$

Donde el valor $Q_{i,j}$ es el valor normalizado resultado del j -avo atributo del i -esimo servicio y q_j^{\max} es el máximo valor de la columna j y q_j^{\min} es el mínimo valor de la columna j de la calidad de servicio

Selección de Servicios Basados en Localización

Para poder seleccionar un servicio basado en localización, se toma en cuenta la distancia del área de interés al usuario, esta distancia es variable y mientras más cercana sea tiene más importancia, pero si la ubicación del usuario al área de interés es mayor a un valor definido esta reduce el interés del usuario.

De lo mencionado anteriormente obtenemos la ecuación (4).

▪ QoS viene de Quality of Service
▪ QSS viene de Quality Selection of Service



$$q = \frac{D_{\alpha}}{D_{\beta}} \quad (4)$$

Donde D_{α} significa la distancia actual del usuario y D_{β} es la distancia aceptada.

Entonces tenemos un coeficiente q, al cual consideramos como un atributo de la calidad del servicio, de manera que cuanto más grande es este valor se considera una calidad menor así que para este atributo se usa la formula (3).

IV. ALGORITMO PARA LAS PREFERENCIAS DE USUARIOS

En aplicaciones prácticas es difícil descubrir las preferencias de usuario, cuando sus publicaciones e información personal no es lo suficientemente detallada. Así que es difícil precisar que un usuario en específico tenga cierta preferencia [3], por lo tanto lo que analizamos es la relación social del usuario en la plataforma y descubrir un grupo de usuarios con actividades similares, El principal procedimiento para el análisis de la relación de los usuarios es:

1. Calcular el grado de interés del usuario al grupo.
2. Calcular el grado de similitud entre el grupo y el usuario, esto se realiza con el algoritmo de similitud de coseno [4] el cual es (5):

$$sim(a, b) = \cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{\|\vec{a}\| \cdot \|\vec{b}\|} \quad (5)$$

La función de similitud del coseno trata la similitud de dos vectores derivados desde el coseno del Angulo entre ellos, es decir un usuario es representado como un vector y se calcula su similitud con otro vector que representa al grupo de usuarios, esta función ha sido usada bastante para identificar similitud de documentos de texto y páginas web [5]. La desventaja de este enfoque es el costo computacional [6].

Dado que las preferencias de un usuario pertenecen al conjunto de preferencias del grupo de usuarios, se describe como $P_u = P_g [G_b]$ donde el $P_g [G_b]$ son las preferencias del grupo de usuario, b significa que el usuario pertenece al grupo b y P_u son las preferencias del usuario. Hay que tomar en cuenta que hay varios registros almacenados en la base de datos de las preferencias de usuario y también hay preferencias del usuario que son personales y no identifican al grupo tenemos la formula (6)

$$P_u = \alpha P_g [G_b] + \beta P_p \quad (6)$$

En esta fórmula se ha agregado las variables α y β que dependen del número de registros existentes en la base de

datos correspondiente a la preferencia que tenga el usuario, sea esta perteneciente al grupo o sea una personal.

V. ALGORITMO PARA LA SELECCIÓN DE SERVICIOS BASADOS EN LOCALIZACIÓN TOMANDO EN CUENTA LAS PREFERENCIAS DEL USUARIO Y LA CALIDAD DEL SERVICIO

Teniendo ya la base poder desarrollar el algoritmo que nos permita la selección de un servicio perteneciente a un conjunto de n servicios, dado por hecho que tenemos almacenada en una base de datos las preferencias del usuario y los atributos de calidad del servicios .debemos usar ambos enfoques para calcular un valor que represente un puntaje donde el máximo sea el que sea el servicio que deba ser seleccionado.

Entonces realizamos la sumatoria de los valores obtenidos de la preferencia del usuario por los distintos valores según los atributos de calidad del servicio como en la ecuación (7) que sería la suma de sus probabilidades [7].

$$W = \sum_{j=1}^m P_u [j] * Q_{i,j} \quad (i = 1,2, \dots, n) \quad (7)$$

Donde $Q_{i,j}$ son tomados de la matriz de atributos de calidad del servicio y P_u son las preferencias del usuario

Para describir el algoritmo usamos un pseudocódigo del mismo

ENTRADA id del usuario, listado de servicios
SALIDA Servicio seleccionado

1 While(b<H)//buscando a cual grupo pertenece el usuario

If(sim(a, G_b)=max{sim(a,b; b=1,2,3, ...H})

$a \in G_b$

if(a es nuevo)

$P_u = P_g [G_b]$

Else

$P_u = \alpha P_g [G_b] + \beta P_p$

for j = 1 to m // Valores de la matriz de calidad

If (es un atributo de calidad positivo)

$$Q_{i,j} = \begin{cases} \frac{q_{i,j} - q_j^{\min}}{q_j^{\max} - q_j^{\min}} & \text{si } q_j^{\max} - q_j^{\min} \neq 0 \\ 1 & \text{si } q_j^{\max} - q_j^{\min} = 0 \end{cases}$$

Else

$$Q_{i,j} = \begin{cases} \frac{q_j^{\min} - q_{i,j}}{q_j^{\max} - q_j^{\min}} & \text{si } q_j^{\max} - q_j^{\min} \neq 0 \\ 1 & \text{si } q_j^{\max} - q_j^{\min} = 0 \end{cases}$$

for i =1 hasta n // hasta la cantidad de servicios evaluados

$$W_i = \sum_{j=1}^m P_u [j] * Q_{i,j} \quad (i = 1,2, \dots, n)$$

Servicio Seleccionado = max{ $W_1, W_2 \dots W_n$ }



De esta manera obtenemos el servicio que pueda cubrir las necesidades del usuario de acuerdo a su localización, la calidad del servicio de internet y las preferencias de usuario.

REFERENCIAS

- [1] Sathya, M., Swarnamugi, M., Dhavachelvan, P., & Sureshkumar, G. (2010). Evaluación de la calidad de servicio basado técnicas de selección de servicios web para la composición de servicios.. *International Journal of Software Engineering*, 1(5), 73-90.
- [2] Guo, G., Yu, F., Chen, Z., & Xie, D. (2011). Un método para la selección de servicios web semántica basada en ontología de QoS. *Journal of Computers*, 6(2), 377-386.
- [3] Wallace, M., Anagnostopoulos, I.E., Mylonas, P. & Bielikova, M. (2010). Semántica en Servicios Adaptativos y personalizados: Métodos, Herramientas y Aplicaciones. Springer, 590-591.
- [4] Sarwar, B., Karypis, G., Konstan, J., & Riedl, J. (2001, April). Algoritmos de recomendación de filtrado colaborativo basado en items. In *Proceedings of the 10th international conference on World Wide Web* (pp. 285-295). ACM.
- [5] Rajendra, L. V. N., Wang, Q., & Raj, J. D. Recomendando Artículos de prensa utilizando función coseno similitud. Visto en 02/10/2014, en https://sasglobalforum.activeevents.com/connect/fileDownload/session/D5F5A6EEE5C52039AF42990AD76E918F/1886_Venkata%20Naga%20Rajendra-1886_Rajendra_FinalPaper.pdf .
- [6] Mukhopadhyay, D., & Chougule, A. (2012). Un sondeo sobre los enfoques de descubrimiento de servicios Web. In *Advances in Computer Science, Engineering & Applications* (pp. 1001-1012). Springer Berlin Heidelberg.
- [7] Ahmed, A. N., & Azam, F. (2014). Selección de los Web Services utilizando rangos de servicios diversificados. *International Journal of Software Engineering and Its Applications* Vol.8, No.4 , pp.169-180.