

Introducción

Cuando se trabaja con problemas del mundo real en el desarrollo de soluciones informáticas puede encontrarse información afectadas por imperfecciones (vaga o imprecisa), difíciles de modelar por los modelos clásicos existentes de bases de datos. Para la representación de este tipo de información la teoría de conjuntos difusos de Zadeh ha demostrado ser una herramienta útil. Asimismo en los últimos 20 años ha existido un surgimiento de aplicaciones que incorporan en sus modelos la teoría de conjuntos difusos.

Por otro lado, el contexto del usuario es un tema que ha sido estudiado ampliamente en áreas como en la computación ubicua, interacción persona ordenador, inteligencia artificial, entre otras, pero en otros campos como bases de datos se han realizado pocas investigaciones, un ejemplo son las bases de datos difusas. De esta forma se espera contribuir a la mejora de la calidad de acceso de la información de los usuarios mediante el uso de estas técnicas.

Se quiere explicar conceptos fundamentales para comprender la base teórica de las bases de datos difusas y como se puede lograr que sean sensibles al contexto.

Conceptos.

Conjuntos Difusos: Conjunto formado por individuos que tienen asociado un nivel de pertenencia en el intervalo $[0,1]$, descrito por su función de pertenencia.

$$\mu_A: X \rightarrow [0,1]$$

Grado de Pertenencia de un elemento x perteneciente a X en el Conjunto A .

Operaciones Sobre Conjuntos Difusos:

- Complemento Difuso
- Intersección de Conjuntos Difusos.
- Unión sobre Conjuntos Difusos.
- Implicación difusa.
- Relación entre conjuntos difusos.

Números Difusos: Es una extensión de un número regular en el sentido que no se refiere a un único valor sino a un conjunto de posibles valores, que varían con un *peso* entre 0 y 1. Los cálculos con números difusos permiten la incorporación de incertidumbre en parámetros, propiedades, geometría, condiciones iniciales, etc.

Un número difuso es un conjunto difuso convexo y normal definido sobre la recta real. Pueden tener diversas formas, tales como triangular, trapezoidal, gaussiana, entre otras.

Imprecisión en Bases de Datos Orientadas a Objetos:

La vaguedad en los modelos de bases de datos orientados a objetos se ha incorporado en los siguientes niveles:

1. Nivel de atributos: Se da cuando se analiza la naturaleza de un valor de un atributo y es posible encontrar tanto valores precisos como valores afectados por algún tipo de imperfección
2. Niveles de relaciones de una instancia: vaguedad de la pertenencia de un objeto a una determinada clase.
3. Nivel de relaciones de herencia: existencia de una cierta vaguedad en la relación de una clase con su super clase.
4. Nivel de definición: Surge cuando no se está seguro si un objeto tiene o no un determinado atributo. Por lo general la incertidumbre que pueda existir en la aplicabilidad de un atributo a un objeto pasa por una incorrecta definición de clase.
5. Nivel de conducta: presencia de vaguedad de la conducta de un objeto.

Contexto

El contexto son las características que rodean al usuario y que definen su situación, estado o intenciones.

En un esquema de interacción entre un usuario y una Base de Datos Difusa el ambiente se compone a lo sumo por dos objetos:

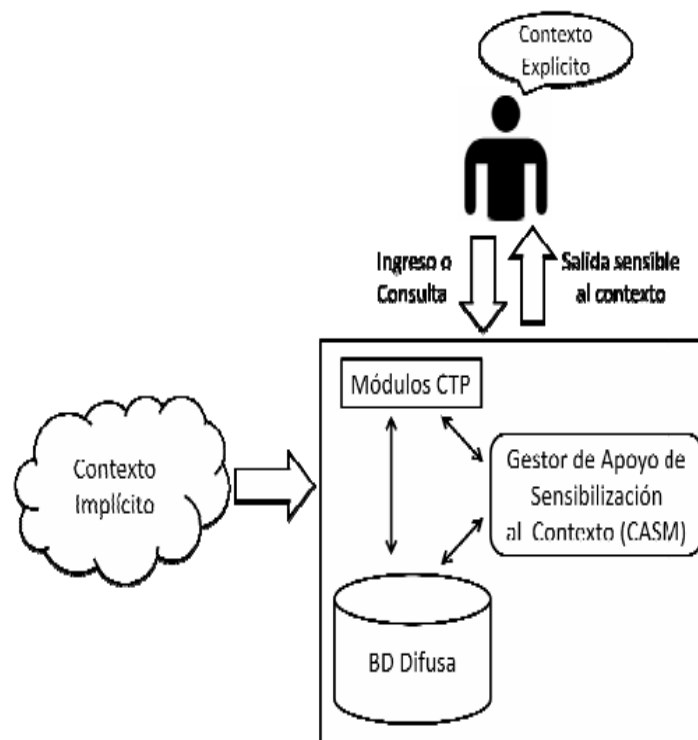
a) Contexto Implícito, el cual posee cinco atributos: ubicación, tiempo, clima, dispositivo y conexión. Estos pueden ser deducidos de otras aplicaciones o servicios web.

b) Contexto Explícito, el cual posee siete atributos: usuario, rol, estado, actividad, situación, movilidad y aplicación. Este puede estar asociado a un perfil con cuatro atributos, fecha de nacimiento, intereses, hábitos y áreas de trabajo, de los cuales los tres últimos pueden tener múltiples valores. Además, cada contexto explícito puede estar asociado a definiciones de semántica de términos específicos a través de etiquetas lingüísticas, donde cada una de ellas pertenece a un dominio difuso.

Semantica Adaptable

Una semántica adaptable permite la creación de otras semánticas para el mismo concepto dependiendo del contexto que lo rodee. El objetivo principal de la semántica adaptable es representar la relación de las etiquetas lingüísticas con la representación de los valores imperfectos en el sistema y los roles dentro de la base de datos difusas.

Arquitectura de una Base de Datos Sensible al Contexto



En el diagrama el **usuario** interactúa con el sistema mediante datos y comandos asociados con las funcionalidades del sistema de información que deben adaptarse de acuerdo al contexto del usuario inferido con las tecnologías de la **computación ubicua**. En la arquitectura la **aplicación sensible al contexto** debe construirse de tal forma de que pueda adaptarse fácilmente a las necesidades del usuario de acuerdo a su contexto. El flujo de datos del usuario a la base de datos debe darse mediante un almacenamiento compatible con la teoría de percepción computacional, para esto se tiene el **modulo de guardado sensible al contexto** y otro de **recuperación** que traducen datos del lenguaje del usuario a la representación del sistema y viceversa. Debajo de estas capas se encuentra el **sistema de soporte de sensibilidad al contexto**; que proporciona apoyo para sensibilidad del contexto de la información obtenida del sistema de computación ubicua, la aplicación, el usuario y una lógica indicada para adaptar las funcionalidades del sistema al contexto. Esta última parte está compuesta por un **catálogo contextual** (metadatos referentes a la representación y administración del contexto del usuario) un **log de las actividades del usuario** (datos de la interacción del usuario con el sistema) y **reglas de inferencia** (expresan datos contextuales inferidas de las preferencias del usuario). Por último se encuentra la **Base de Datos**.

Referencias

- L. Cuevas. Modelo Difuso de bases de datos objeto-relacional: propuesta de implementación en software libre. PhD thesis, Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial de la Universidad de Granada, 2009.
- J.T. Cadenas. Una primera aproximación a la Semántica adaptable al Contexto en Bases de Datos Difusas. II Jornadas Andaluzas de Informatica. Septiembre, 2011
- J.T. Cadenas. Fuzzy Domains with Adaptable Semantics in an Object-Relational DBMS. Department of Computation and I.T. Simón Bolívar University, Caracas, Venezuela
- J.T. Cadenas. Bases de Datos Difusas Sensibles al Contexto. Departamento de Computación y Tecnología de la Información, Universidad Simón Bolívar. 2013.