

Fundamentación científico tecnológica de GeneXus

Copyright © 2012 Breogán Gonda y Juan Nicolás Jodal
Todos los derechos reservados

Reprint 2020

Resumen

GeneXus es una herramienta para el desarrollo y mantenimiento de sistemas.

GeneXus se basa en el Tratamiento Automático del Conocimiento de los Sistemas de Negocios. ¿Cómo ha sido posible? Formulando el problema del Desarrollo y Mantenimiento de Sistemas en términos de Matemática y Lógica, lo que permite un tratamiento riguroso.

Se pretende obtener un Modelo que represente bien la Realidad y que sea capaz de mantenerse actualizado. ¿Cómo lograrlo? Describiendo bien la Realidad: se describen las Visiones que los usuarios tienen de los datos. Las Descripciones se recogen mediante objetos GeneXus que tienen poder expresivo suficiente para representar bien la Realidad.

Luego se captura el conocimiento que existe en esas Visiones y, sintetizándolo, se construye el Modelo.

GeneXus trabaja con el Modelo mediante una Base de Conocimiento que consta de una Base de Datos, donde se almacena el conocimiento y Mecanismos de Inferencia que permiten, partiendo del conocimiento almacenado, obtener cualquier otro conocimiento que pueda ser inferido lógicamente de él.

Esta Inferencia es una operación determinística donde se utilizan Métodos y Herramientas de la Matemática, la Lógica de Predicados, la Informática y la Inteligencia Artificial. El conocimiento inferido va desde cosas simples hasta muy complejas como el diseño de la Base de Datos o la Generación de un Programa cualquiera.

Todo esto ha sido conseguido mediante investigaciones propias, desarrolladas a partir de 1984 por un equipo de ingenieros y matemáticos que ha invertido en el proyecto varios cientos de años / persona de Investigación y Desarrollo.

La primera versión de GeneXus se lanzó al mercado hace más de 20 años y hoy existen en todo el mundo unos 7000 clientes y más de 85000 desarrolladores cuya vida profesional gira alrededor de GeneXus.

El uso típico de GeneXus es la construcción de grandes sistemas de misión crítica.

Una buena síntesis de lo que es GeneXus es la siguiente: herramienta para el desarrollo y mantenimiento de sistemas **que permite Describir en vez de Programar**.

1. Introducción

Nuestras investigaciones para crear GeneXus se iniciaron en 1984. Buscábamos un producto que pudiera ayudar a nuestros clientes a través de los grandes cambios que imaginábamos se producirían con el tiempo. La situación era muy diferente a la actual:

Buena parte de las aplicaciones eran “batch”, las aplicaciones interactivas tenían pantallas de texto y diálogos muy modestos.

Los usuarios finales, en general, eran personal dependiente de la corporación. Hoy buena parte de los habitantes del planeta son usuarios potenciales de muchos sistemas.

Las grandes corporaciones utilizaban bases de datos de unos pocos Giga Bytes, las bases de datos corporativas de hoy tienen algunos Hexa Bytes. O sea: ¡son más de un millón de veces más grandes!

Queríamos “industrializar” el desarrollo y mantenimiento de aplicaciones de manera de disminuir los costos y de evitar los errores casuísticos, que crecían de manera exponencial.

La pregunta simple que se nos presentó al principio es ¿Qué cosas se pueden automatizar y cuáles no? Nuestro propósito era automatizar con GeneXus todo aquello que es automatizable.

GeneXus es el producto de un magnífico equipo humano, con una alta calificación científico / tecnológica, trabajando con singular generosidad, entusiasmo, dedicación y fe, disfrutando siempre de lo que hace, más allá de que, a veces, pueda ser muy árido.

Pero también debemos decir que el GeneXus de hoy y, sobre todo, el de mañana, trasciende en mucho lo que se pueda hacer en un laboratorio y no sería posible sin la interacción cada vez mayor con la Comunidad GeneXus, con sus más de 85.000 desarrolladores que, hoy, en todo el mundo, llevan a cabo su actividad profesional alrededor de GeneXus.

Algunas veces hemos encontrado prospects que, estando muy interesados en las prestaciones que GeneXus les ofrece, temen adoptarlo como algo estratégico, porque lo encuentran algo tan diferente de lo que conocen y tan avanzado, que parece tener connotaciones mágicas.

En la historia de las grandes innovaciones esto no es nuevo y, en particular se refiere a ello el famoso autor de ciencia ficción Artur C. Clark cuando dice: “any sufficiently advanced technology is indistinguishable from magic”.

No hay nada mágico en nuestra tecnología: ella es el resultado de un objetivo claro, un compromiso permanente, unas pocas muy buenas ideas y muchos cientos de años / persona de investigación y desarrollo utilizando toda la ayuda de la ciencia y la tecnología disponibles en el mundo como: métodos y herramientas de la Matemática, la Lógica, la Informática y la Inteligencia Artificial.

Hemos partido de este arsenal en 1984 y lo hemos incrementado permanentemente con nuestros propios descubrimientos teóricos y las nuevas herramientas que hemos construido a través del tiempo.

Sobre esta fundación nos hemos dedicado a construir y perfeccionar permanentemente un Meta-Modelo de la realidad de los Sistemas de Negocios, que permite obtener los modelos concretos necesarios para cada Empresa en cada momento y generar y mantener automáticamente sus aplicaciones (Base de Datos, Programas, Procesos).

2. Objetivo

Se trata de resolver un conjunto de problemas que, tradicionalmente, afectan a todo Desarrollo de Sistemas:

- El énfasis está en la Tecnología y no en los Negocios.
- La Tecnología se utiliza a muy bajo nivel, lo que implica muy baja productividad, errores casuísticos y desmotivación de los desarrolladores.
- La documentación siempre es incompleta y desactualizada. Parte del conocimiento sólo reside en la mente de algunos desarrolladores.
- Los conocimientos tecnológicos de los desarrolladores se tornan obsoletos en pocos años, cuando aparecen nuevas tecnologías.

¿Cómo resolver estos problemas?

Automatizando todo aquello que es automatizable.

¿Qué es lo automatizable y qué es lo no automatizable en el Desarrollo de Sistemas? La experiencia de GeneXus de más de 20 años atendiendo a miles de clientes y siendo utilizado por decenas de miles de desarrolladores en todo el mundo es que:

Todo el desarrollo y mantenimiento de sistemas es automatizable.

- Por desarrollo y mantenimiento de sistemas nos referimos a **Proyecto, Generación y Mantenimiento de la Base de Datos, los Programas y los Procesos**: en el fondo, tareas rutinarias y no creativas, dado que se pueden deducir automáticamente de un Modelo adecuado.
- Bien diferente es la construcción del Modelo concreto que cada Empresa necesita. Esta construcción significa **entender las necesidades de nuestros clientes**, tarea creativa.

3. Como lograr el objetivo

Modelo. El primer elemento esencial para lograr el objetivo propuesto es la concepción de un Modelo que represente suficientemente bien la Realidad.

Objetividad. Si en nuestro Modelo introducimos elementos subjetivos, dependerá mucho de las personas que lo construyen. A medida que el tamaño del problema aumenta, la subjetividad se proyecta en errores cada vez más importantes.

Debemos construir nuestro Modelo sobre elementos objetivos.

Tratamiento Automático. Cada Modelo contendrá una enorme cantidad de conocimiento. Si pretendemos utilizar ese conocimiento manualmente, no tendremos grandes aumentos de productividad ni evitaremos los cuantiosos errores casuísticos que cometen los desarrolladores.

Para lograr nuestro objetivo, debemos lograr un Modelo tal que el conocimiento contenido en el mismo pueda ser utilizado por programas, sin intervención humana.

Incrementalidad. La Realidad no es estática y ningún Modelo Estático podrá representarla bien a través del tiempo: necesitamos que el Modelo pueda adaptarse permanentemente a la Realidad de una manera incremental, no destructiva.

Independencia de la Tecnología Informática. La Tecnología Informática está en constante desarrollo y, generalmente, esa evolución es disruptiva.

Aparecen nuevos Sistemas Operativos, Sistemas de Gerencia de Base de Datos, Lenguajes de Programación, Monitores de Comunicaciones, y Metáforas: “batch”, interactivo con pantallas de texto, Windows, Web, Smart Devices... ¿qué será lo próximo?

Si nuestro Modelo se apoyara en la Tecnología Informática utilizada en un cierto momento, cuando se pasara a nueva tecnología quedaría obsoleto.

Por ello nuestro modelo teórico debe ser **una Representación Canónica del Conocimiento** con total exclusión de elementos de la Tecnología Informática vigente.

4. Modelo y Base de Conocimiento

Se trata de trabajar con Conocimiento Puro, en forma automática y derivar del conocimiento almacenado todo aquel conocimiento que pueda ser inferido lógicamente de él. El Modelo es un concepto teórico y contiene todo este conocimiento. En el año 2010 hemos hecho público nuestro Modelo teórico para ayudar a la Comunidad GeneXus y a otras empresas interesadas a quemar etapas en el desarrollo basado en conocimiento.

Necesitamos trabajar automáticamente con el conocimiento. Para ello implementamos nuestra Base de Conocimiento que se compone, básicamente, de dos partes:

- **Base de Datos**

Base de Datos donde se almacena el conocimiento. Se compone de una Base de Datos Relacional que se toma del mercado y un conjunto de extensiones simples pero importantes que le permiten, por ejemplo, trabajar bien con objetos complejos y con elementos no definidos a priori.

- **Mecanismos de Inferencia**

Los Mecanismos de Inferencia son esenciales. A priori podríamos pensar que lo almacenado en la Base de Datos constituye un perfeccionamiento simple de los viejos Diccionarios de Datos.

Los potentes y sofisticados Mecanismos de Inferencia agregados hacen la diferencia: como en un Diccionario de Datos podemos recuperar cuando queramos los elementos que hemos almacenado y asociarlos por referencias cruzadas entre ellos. Pero esto es absolutamente insuficiente: necesitamos además poder obtener cualquier conocimiento que, no estando almacenado, se pueda inferir del almacenado.

Algunos ejemplos simples

Dado un conjunto de Visiones de Datos, obtener el Modelo Relacional Mínimo que las satisfice.

Dada una Visión de Datos, generar el Programa necesario para trabajar con ella.

5. Objetividad en la Descripción de Conocimiento, el isomorfismo con la Perspectiva

Durante siglos, el dibujo y la pintura se desarrollaron empíricamente sin reglas en las que apoyarse.

En 1417, en Florencia, Filippo Brunelleschi, artista y arquitecto italiano formalizó un conjunto de reglas (principios de una geometría descriptiva) que se utilizan hasta hoy.

Pero **¿qué tiene que ver la Perspectiva con el Análisis de Datos?**

Buscábamos objetividad en la descripción de la realidad. La realidad de las empresas es diferente y, generalmente, mucho más compleja que la del dibujo pero la Perspectiva constituyó una buena fuente de inspiración.

Lo más importante es el principio de su cambio de paradigma: con la adopción de la Perspectiva, se pasó de un abordaje complejo, confuso y subjetivo (dibujamos un objeto “como creemos que es”) a un abordaje descriptivo, simple y objetivo (dibujamos un objeto “como lo vemos”).

¡Si pudiéramos hacer algo parecido con los datos, habríamos recorrido buena parte del camino! Sí podemos: **todo el Conocimiento que necesitamos para describir la Realidad lo podemos capturar a partir de Visiones de Usuarios.**

Si consideramos la pregunta: “¿Quién en la organización conoce los datos con el necesario nivel de objetividad y detalle?” concluiremos que la respuesta es **NADIE.**

Entonces, tratemos de sustituirla por otra que pueda responderse con un **SÍ** y que nos ayude en la construcción del modelo que queremos:

¿Sobre qué existe en la empresa conocimiento objetivo y suficientemente detallado?

Cada usuario conoce muy bien las Visiones de los Datos que él utiliza.

Volvamos a la Perspectiva: tanto en la Perspectiva como en el Análisis de Datos, “describimos visiones”. De estas Visiones obtenemos el conocimiento.

6. Síntesis del Modelo

Una pregunta obvia es: **dado un conjunto de Visiones de Datos ¿podemos inferir de ellas un Modelo de Datos que las satisfaga?**

La pregunta es muy buena porque lleva el problema al mundo de la matemática:

Primero, debemos definir un marco de referencia: los Nombres de los diferentes elementos de datos responderán a reglas precisas de nomenclatura, de manera que puedan ser procesados automáticamente.

Segundo, cada Visión tiene una estructura, que debemos representar de una manera precisa y objetiva.

Tercero: necesitamos un procedimiento para pasar de un conjunto de Visiones de Datos al Modelo correspondiente. La pregunta anterior la reformulamos de la siguiente manera: **dado un conjunto de Visiones de Datos ¿existe un Modelo Relacional Mínimo que las satisface?**

¡La respuesta es Sí! Entonces, con el problema rigurosamente formulado y esta certeza, volvemos al campo de la Ingeniería y desarrollamos un procedimiento para obtener el Modelo.

Resumiendo, a esta altura hemos formulado rigurosamente el problema y existe una multitud de métodos y herramientas de la Matemática, la Lógica, la Inteligencia Artificial y la Ingeniería que nos ayudan a resolverlo.

7. Tratamiento automático:

Obtenido el Modelo a partir del Conocimiento capturado a través de las Visiones de Datos, ¿Podemos generar automáticamente los Programas que necesitamos?

En el comienzo no pensábamos en la generación de programas, pero el fracaso que tuvo siempre la Informática con las llamadas “Bases de Datos Estables” nos fue convenciendo de que debíamos, en algún momento, encarar este problema, ya que de otra manera nuestros clientes vivirían siempre presionados por grandes costos de mantenimiento.

El asunto no era nuevo: Desde casi sus comienzos, la Informática ha encarado la Generación Automática de Programas. Los Generadores se basaban en “templates” o “esqueletos” que comenzando con un abordaje del tipo “fill on the blanks” y, luego,

agregando más sofisticación, llegaban a resolver una parte razonable de las necesidades de una instalación.

No era lo que buscábamos porque pretendíamos generar “todos” los Programas necesarios ya que, de lo contrario, no podríamos asegurar el Mantenimiento Automático. Pero nos fue claro que la Generación Automática de Programas, en algún momento se tornaría para nosotros un asunto esencial.

8. Incrementalidad

¿Existen las Bases de Datos Estables?

Las “Bases de Datos Estables” constituyen un asunto recurrente de la Informática. La idea era la siguiente:

Si conseguimos “la Base de Datos Correcta” para una determinada empresa, esa Base de Datos se mantendrá estable en el futuro. Como consecuencia, nos limitaremos a través del tiempo, a escribir Programas que la utilicen.

Sobre este tema se ha escrito mucho.

Pero la tesis es falsa: ¡sólo si una Organización está anquilosada o muerta puede tener un Modelo Estable!

Entonces es bueno no utilizar esfuerzos en la búsqueda de dichos Modelos Estables, sino prepararse para trabajar con los Modelos posibles, reales, inestables.

¿Cómo trabajar con Bases de Datos Inestables?

Era algo totalmente nuevo. La idea es tener a nivel conceptual una Base de Conocimiento que se adapte dinámicamente, de una manera incremental, a las necesidades de la Empresa y pueda generar automáticamente las modificaciones necesarias en la estructura de la Base de Datos y en los Programas para que todo funcione permanentemente de la mejor manera.

El desafío científico / tecnológico era muy grande pero lo hemos superado con éxito hace ya 20 años. La clave es una representación del conocimiento totalmente independiente de elementos físicos como, por ejemplo, Archivos y Mecanismos de Acceso.

9. Independencia de la Tecnología Informática

La Tecnología Informática evoluciona de manera muy dinámica y un poco anárquica: cada uno de los grandes jugadores lanza sus innovaciones tratando de competir de la manera comercialmente más eficaz con los demás y sin tener en cuenta el pasado. Muy a menudo se presentan innovaciones disruptivas que ponen en grandes aprietos a los usuarios.

Nuestro objetivo fue que nuestra Base de Conocimiento fuera absolutamente independiente de la tecnología utilizada en un determinado momento, de manera que, simplemente construyendo nuevos Generadores, pudiéramos utilizar el viejo conocimiento para generar aplicaciones para las nuevas tecnologías que vengan a imponerse en el futuro. Hace más de 20 años que nuestros clientes se vienen beneficiando de esta característica.