

Newsletter
Junio 2002

Sidac Web



Versionamiento para AM/FM GIS Eléctrico

Junio de 2002

Asinelsa SA
San Juan - Argentina

Introducción

Versionamiento

Asinelsa consciente de las dificultades por la que atraviesan las Distribuidoras latinoamericanas se encuentra abocada en la implementación de **Sidac Web**. Se trata de una nueva solución tecnológica AM/FM Gis que apunta a reducir los costos desde todo punto de vista como por ejemplo: modelación y mantenimiento de datos; implementación del soft a través de la Web, independencia del hard y prescindencia total de licencias de soft básico como MS Windows y plataformas Gis propietarias. Este documento se centra en la necesidad imperiosa de reducir significativamente los costos de mantenimiento de los datos Gis y en su potencial uso en aplicaciones insospechadas. Básicamente se presenta la funcionalidad denominada **versionamiento** nativa de **Sidac Web**. El **versionamiento** se puede definir como, “**la capacidad que tiene un sistema Gis para almacenar, relacionar y gestionar eficientemente múltiples versiones de componentes de una red – clientes que pueden ser consultadas o editadas simultáneamente o en cualquier tiempo sin perder la consistencia del modelo completo de datos**”.

La incorporación del versionamiento es una funcionalidad que necesariamente debe tener todo sistema GIS. Los datos georeferenciados y el versionamiento son técnicas avanzadas que permiten almacenar en forma organizada los datos espaciales y que permiten organizar el work flow de la Distribuidora. Los técnicos pueden plantear alternativas de escenarios en cualquier tiempo utilizando los datos georeferenciados. El análisis espacial pueden realizarse sobre complejos escenarios “¿Que Sucede Sí?” sin afectar la BD GIS por defecto para la mayor parte de los usuarios. El administrador de la BD podrá crear fotos de los datos georeferenciados para back-up o para realizar la recuperación de una BD.

La incorporación de la metodología de versionamiento en **Sidac Web** se caracteriza por la capacidad para mantener, intercalar y administrar una jerarquía de versiones en una forma controlada y segura que permita a los múltiples usuarios acceder a los datos sin necesidad de bloquear los mismos.

Asinelsa ha implementado un método de versionamiento que asegura la ortogonalidad de los datos asegurando: direccionamiento de objetos, control de concurrencia, autorización para los accesos, modificación de los datos de cualquier versión en cualquier tiempo, etc. Esta motivación esta dada por la intensa y larga experiencia en las dificultades para el mantenimiento de datos experimentada por sus clientes y las potenciales posibilidades que ofrece el estado del arte a nivel internacional.

Objetivo

El objetivo principal del versionamiento es facilitar la edición múltiple de datos GIS independizando o no los cambios que cada usuario incorpora a su propio escenario. Téngase presente que muchas sesiones de trabajo de edición pueden tomar desde varios minutos hasta días o semanas para completarse. De esta manera si no se cuenta con el versionamiento, existirá un conjunto de usuarios de la BD GIS que seguramente para preservar su escenario de trabajo deberán trabajar sobre copias de la BD. La incorporación del versionamiento, le permitirá a los usuarios de una misma o distintas aplicaciones editar simultáneamente los mismos datos sin necesidad de bloquear el uso a otros usuarios para modificar los mismos datos. Cuando se presenta situaciones de conflicto **Sidac Web** brinda una caja de diálogo para resolverlos.

Requerimientos de las aplicaciones a los datos Gis

Los datos Gis de las Distribuidoras plantean requerimientos desde los siguientes puntos de vista:

- a) Contener los datos del mundo real. Se distinguen tres posible estados operativos:
 - a.1) Estado de operación normal y solo para uno solo (estado deseable de funcionamiento).
 - a.2) Estado de operación que reflejan la operación real (por emergencias, mantenimiento, etc).
 - a.3) Estado de operación simulado (¿Que Sucede Sí?).

Lo único que distingue a los tres estados operativos, es el **estado de medición**. **El estado de medición se define como aquel conjunto de estados (ej. abierto cerrado en el caso de los aparatos de maniobra) asociados a componentes de la red que permiten o no la conducción de electricidad desde los puntos de suministro a los puntos de carga distribuida**. O sea que sobre una misma topología básica de una red se puede establecer mas de una topología operativa de la red cambiando solo el estado de medición (estado abierto o cerrado de aparatos de maniobra, secciones de línea cortadas o no, puntos de inyección de energía disponibles o no, etc). O sea el requerimiento

de los distintos usuarios y aplicaciones es mantener una única versión de la topología y múltiples estados operativos.

- b) Contener los datos del mundo virtual (ej. los datos simulados planteados por el proyectista o el operador de la red o el ingeniero que estudia las redes). Parte de los datos son del mundo real y parte son simulados.
- c) Para ambos mundos permitir mantener la línea de tiempo (evolución histórica) y además relacionar los objetos de cada mundo aun cuando han cambiado en cualquier tiempo.
- d) En cualquiera de los mundos permite realizar modificaciones en cualquier tiempo manteniendo la consistencia de los datos.

El punto (a.1) lo cumple cualquier Gis y normalmente sirve solo como un inventario de la red. Los puntos (a.2 y a.3), permite realizar un seguimiento del estado operativo de la red y hoy día es común obtenerlo si se dispone de una herramienta de continuidad eléctrica. El requerimiento (b) algunos Gis solo lo pueden lograr utilizando copias de las BD como es el caso de Sipre®. Los requerimientos (c) y (d) solo lo cumplen Smallworld®, Arc Info® y Sidac Web. Si bien el pionero en este sentido fue Smallworld®, Sidac Web supera al mismo en cuanto a las posibilidades de transferir cambios entre versiones y otros aspectos muy significativos de la gestión del versionamiento.

Aspectos Informáticos

Contemplar todos estos requerimientos es un problema muy complejo informáticamente, dado que implica mantener distintas versiones de las redes - clientes con distintos estados operativos y mantener la vinculación de los objetos. Mas aun, cuando en cualquier momento distintos usuarios y distintas aplicaciones requieren realizar modificaciones y consultas simultáneamente. Hoy en día, excepto contadas excepciones, esto se resuelve trabajando sobre múltiples BD implicando numerosos problemas de gestión, mantenimiento e inconsistencia de datos asegurada, dificultades en mantener un sistema auditable, problemas con las agencias reguladoras, y por lo tanto costos muy elevados de recursos y multas por mala calidad de los mismos. La única solución a este problema es lograr un modelo eléctrico versionado de datos de redes - clientes soportado por una única BD que en forma consistente cumpla con todos los requerimientos eficientemente. Esto significa que la BD debe cumplir con las siguientes condiciones:

- **Consistencia:** Entre las múltiples versiones de la BD de la Distribuidora. No solo siguiendo la línea de tiempo (mundo real), sino considerando versiones planteadas en modo simulación (mundo virtual).
- **Incremental:** La BD resultante que soporte múltiples versiones (cientos, miles) solo es factible con equipamiento informático común, si se evita la duplicación de datos de un mismo objeto. Un objeto es un común denominador de varias versiones y no se repite ninguno de sus datos sino hubo modificaciones. O sea la BD es incremental referidos solo a los datos que cambian.
- **Agilidad:** Proporcionar rápidamente los datos de una versión especificada.

Modelo Estándar de Información CIM (del ingles Common Information Model)

Esta BD es manejada a través de un modelo eléctrico estándar tipo CIM el cual es manejado informáticamente por un soft que permite mantener on – line en un cache de persistencia los datos, evitando que el usuario se comunique directamente con la BD. Este soft es directamente escalable pudiéndose utilizarse desde un solo procesador hasta en un poderoso cluster de procesadores.

En el sentido indicado, la incorporación del versionamiento abre insospechadas posibilidades a la funcionalidad de los Gis, de otro modo se debe acudir a parches que no lo reemplazan ni siquiera parcialmente, además de requerir recursos humanos y económicos muy importantes para su mantenimiento.

Potencialidades

Hoy en día existen requerimientos de las empresas distribuidoras referidos al mantenimiento de datos Gis que naturalmente deben ser soportadas por el **versionamiento**. No cualquier Gis puede soportarlo y mucho menos aplicaciones que exploten cabalmente esta funcionalidad. Lo concreto es que quien hoy día este pensando en implementar un Gis Eléctrico de ninguna manera puede obviar esta funcionalidad dado que no se trata de un simple detalle sino de:

- Ampliar el espectro de uso de los datos Gis en forma inimaginada.
- Importantes reducciones de costos de mantenimiento de datos.
- Independizar el uso - modificación de los mismos datos manteniendo la posibilidad de compartir los cambios realizados, automáticamente.

- Mantener la línea de tiempo de los datos (mundo real) como así también mantener alternativas – escenarios de datos (mundo virtual).
- Disponer de una única BD incremental con muchísimas versiones, rápidamente accesible en forma concurrente y lo mas importante en forma consistente.

Bases de Datos Versionadas (BDV)

Una característica clave en cualquier BD es la capacidad para manejar en forma concurrente los datos en cualquier tiempo sin necesidad de plantear requerimientos de sincronización temporal. La capacidad de acceso multiusuario para leer y escribir es crucial. Un DBMS provee esta funcionalidad sobre las tablas sin embargo lo que no provee un DBMS es el concepto de long transaction para ediciones GIS o para el manejo de escenarios de datos. A partir del uso de la tecnología **Sidac Web** también se dispone de la capacidad de versionamiento basada en una BDV (Base de Datos Versionada). Esta metodología nativa en Sidac Web presenta numerosas ventajas respecto de las que se basan en la coordenada tiempo como por ejemplo la que utiliza Sipre[®], esta última solo permite mantener la línea de tiempo y no plantear alternativas – escenarios como son las necesidades actuales, además de requerir mantener una historia cronológica de modificación de datos. De otro modo no se puede realizar en forma nativa o se debe acudir a una metodología de parches basada en el mantenimiento de distintas bases de datos y copia de las mismas.

¿Que es una BD Versionada (BDV)?

Para entender mejor el concepto de una BD Multiversión, primero presentemos el concepto de una BD Monoversión:

- a) Un objeto monoversión es definido como el par (identificador del objeto, valor del objeto).
- b) Una BD Monoversión es un conjunto de componentes del sistema eléctrico.
- c) El Estado de una BD Monoversión es un conjunto de valores de todos componentes contenidos en una BD.
- d) Una BD Monoversión es considerada consistente si esta representa en forma precisa el estado del mundo real al cual modela. El mundo real modelado puede existir o no físicamente como es el caso del diseño de redes que solo existen en la mente del ingeniero.

En una BD Multiversión el problema de la consistencia es más complejo. Ahora un objeto multiversión es definido como el par (identificador del objeto, conjunto de versiones del objeto). Una versión del objeto es definida como el par (identificador de la versión, valor de la versión). Luego una BD Multiversión se define como un conjunto de objetos multiversión. Una BD Multiversión de Estado esta definida como el conjunto de los valores de todos las versiones de objetos contenidos en la BD. Una BDV posee las siguientes características:

- a) Permite soportar sin costuras en una misma BD múltiples escenarios independientes entre sí y que se relacionan.
- b) Una versión es identificada por un único nombre y cuyo propietario es quien la creó.
- c) Crear una nueva versión significa crear una copia lógica de la BD sin que los datos se dupliquen.
- d) Una BD Versionada contiene una lista de versiones disponibles. Los usuarios eligen una versión de la BD mediante su nombre a partir de la lista.
- e) Existen versiones públicas y privadas, las primeras son accesibles por cualquier usuario y las segundas solo por sus propietarios. A su vez las primeras permiten generar versiones hijas.

Una BDV es un servicio nativo que provee Sidac Web

¿Que diferencia hay entre una BD Versionada (BDV) y el manejo de la coordenada tiempo (TBG: Time Based Gis)?

El manejo de versiones y el TBG son a menudo confundidas como sinónimas desde el punto de vista funcional, sin embargo las mismas tienen dos diferencias muy importantes.

La primera TBG solo puede ver la línea de tiempo de cada objeto – componente, no asegurando la consistencia del conjunto de objetos en el tiempo. La consistencia queda a cargo del usuario. Por el

contrario el versionamiento permite modificar cualquier componente en cualquier versión sin perder la consistencia del conjunto.

La segunda el versionamiento maneja distintas alternativas – escenarios, incluso con semillas diferentes. Esta funcionalidad nativa del versionamiento permite manejar el mundo virtual, (por ejemplo los nuevos proyectos, simulaciones operativas sobre escenarios alternativos, etc). Esta funcionalidad no es soportada por TBG, solo podría lograrla trabajando sobre copias de la BD, lo cual hace impracticable las aplicaciones.

Finalmente se puede decir que la TBG es un caso particular de la BDV, dado que puede obtenerse a partir de esta.

¿Que facilidades se dispone cuando se cuenta con Versionamiento?

Provee poderosas herramientas para el manejo de BD Mutiversiionadas, tales como:

- Facilidades para la identificación de versiones en BD Multiversión.
- Diferentes usuarios pueden trabajar sin costuras en vistas totalmente independientes de una misma BD.
- Guardar los cambios en el disco sin que los mismos sean visibles para otros usuarios.
- Hacer cambios potencialmente visibles para otros usuarios cuando se ha autorizado como un conjunto consistente de datos.
- Diferir los cambios hechos por un usuario hasta el momento mas conveniente para que sean visibles por otros.
- Determinar precisamente que diferencias existen entre dos versiones.
- Validar la consistencia de un conjunto de cambios de la BD.

¿Cualquier método de Versionamiento es igualmente ventajoso?

Indudablemente que no. El método implementado en **Sidac Web** es muy poderoso para el manejo de BD Multiversión. El mismo permite establecer: identificación de la versión del objeto, consistencia de la versión de la BD, historia de cada objeto y las diferencias entre versiones de BD. Estas características lo diferencian respecto de otros métodos que solo permiten conocer la historia de un objeto determinado, o sea su línea de tiempo.

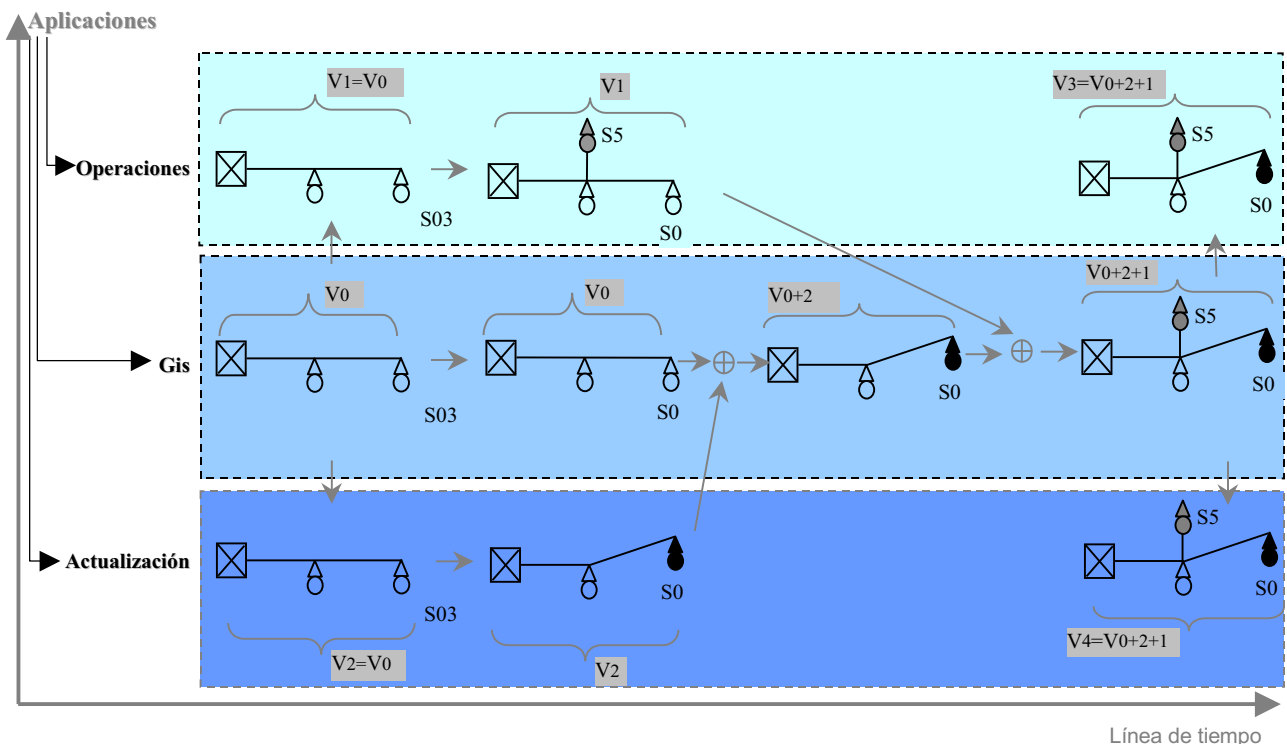
La principal ventaja del método es su ortogonalidad del modelo de objetos, direccionamiento, control de concurrencia, autorización de acceso y otros problemas en el manejo de objetos.

Ilustración sobre el versionamiento

Se parte de la base que los datos Gis de la red son utilizados en la Distribuidora simultáneamente por distintas aplicaciones. En este ejemplo se supone que se identifican tres aplicaciones que necesitan comunicarse entre sí en distintas situaciones:

- La aplicación Gis básicamente pone a disposición del resto de las mismas y en forma permanente la última red actualizada y consistente. Permanente significa en forma discreta una vez al día o cada n días o una vez a la semana o como máximo quincenalmente.
- La aplicación Operaciones necesita contar siempre con un unifilar actualizado y consistente eléctricamente o sea no es posible utilizar la BD Gis directamente dado que esta aplicación tiene hitos de control establecidos para la misma.
- La aplicación Actualización tiene como fin fundamental actualizar los datos, normalmente desde mas de un puesto de trabajo. Como esta última actividad puede llevar ciertos tiempos para su modelación y obtención de los datos de campo, no es conveniente realizarla directamente sobre la aplicación Gis, sino actualizarla cuando se disponga de una foto completa y consistente en datos y conectividad eléctrica.

Los tiempos en que se desarrolla cada una de estas aplicaciones son diferentes y no siempre se puede contar en tiempo y forma con las mismas por lo que es necesario contar con una funcionalidad que permita sincronizar en el tiempo las actualizaciones de las BD que utilizan las distintas aplicaciones. O sea la funcionalidad debe ser tal que permita trabajar en cada uno de las escenarios (foto de la red) independientemente y sin ser necesario que las mismas deban sincronizarse exactamente en el tiempo.



Referencias:

- Las flechas indican el sentido de la actualización entre versiones o a nivel de una misma versión.
- Las versiones se indican con una V y como subíndices con sumandos de las versiones anteriores que le dieron origen. La versión original de todas es V_0 .
- Las versiones V_1 y V_2 se originan a partir de V_0 . Se originan estas nuevas versiones dado que posteriormente sobre estas se hacen modificaciones propias de cada aplicación.
- Cuando se indica por ejemplo que $V_2=V_0$, significa que inicialmente V_2 tuvo su origen en V_0 .

Características generales del versionamiento:

- Cada aplicación tiene su propia línea de tiempo independiente del resto. O sea que se puede avanzar en las actualizaciones de la versión propia de la aplicación sin ser necesario sincronizarla con el resto. Esta es una característica que diferencia netamente el versionamiento con los Gis basados en la línea de tiempo (time based Gis) o como también se los denomina de la coordenada tiempo.
- Cuando es necesario actualizar una versión a partir de otra (llevar solo los cambios propios de la versión a la versión receptora) se realiza automáticamente heredando solo los cambios. En esta instancia es conveniente dar origen a una nueva versión con el propósito de mantener la anterior, de otro modo se perderá la misma.
- La actualización de una versión que hereda los cambios relativos de otra se puede hacer en cualquier momento sin que sea necesario respetar la línea de tiempo real.
- Se pueden utilizar semillas - versiones diferentes. Esta también es una característica que distingue el versionamiento de los Gis basados en la línea de tiempo.

Aplicación de estas características al ejemplo de la figura. Téngase presente que los cambios ilustrados corresponden a mover la SE MT/BT S03 a otras coordenadas en la aplicación actualización y que se agrega otra en la aplicación Operaciones, la S0. Este último caso se corresponde con la situación que a nivel de Operaciones necesitan agregar provisoriamente una nueva SE que aun no ha sido modelada en la aplicación Gis. A continuación se describe la secuencia de actualizaciones y generación de las distintas versiones:

- La primera vez se generan las versiones $V1 = V0$ y $V2 = V0$. Esto puede considerarse como que se generan versiones que tendrán su propia evolución y su propia línea de tiempo. O sea a partir de la versión para la aplicación Gis se generan las propias para Operaciones y Actualización.
- Los cambios de la aplicación Gis pueden provenir de uno o mas puestos de trabajo de la aplicación Actualización, por ejemplo es el caso de $V0+2$. También puede provenir de la aplicación Operaciones, por ejemplo es el caso de $V0+2+1$. Por lo tanto esta última versión refleja los cambios originados en las aplicaciones Actualización y Operaciones convenientemente compatibilizados.
- A partir de la versión $V0+2+1$ se generan nuevas versiones para Operaciones $V3$ y para Actualización $V4$. Y así continua el proceso.....

Es importante destacar que el motor de versionamiento permite atender todas estas aplicaciones simultáneamente incluso una misma aplicación desde distintos puestos de trabajo y son soportadas por la misma BD.

La gestión del versionamiento se hace mediante herramientas ad-hoc que permiten manejar las actualizaciones y su sentido y se pueden realizar en cualquier tiempo. Las posibles situaciones de conflicto son advertidas por el motor de versionamiento durante la actualización.