

Estrategias para la identificación de Reglas de Negocio

María Carmen Leonardi¹ Julio Cesar Sampaio do Prado Leite² Gustavo Rossi³

¹ ISISTAN- UNCPBA & CIC-Bs.As.
República Argentina
e-mail: cleonard@exa.unicen.edu.ar

² Departamento de Informática ¹
PUC-Rio
Rua Marques de Sao Vicente 225 Gavea
Rio de Janeiro - RJ Brasil
e-mail: julio@inf.puc-rio.br

³ LIFIA- UNLP, CONICET, UNLM
República Argentina
e-mail: grossi@ada.info.unlp.edu.ar

Abstract

Las reglas de negocio constituyen un importante concepto en el proceso de definición de los requisitos de los sistemas de información computarizados. Desde nuestro punto de vista, las reglas deben considerarse como sentencias muy genéricas sobre la forma en que la organización realiza sus negocios. Este modelo de reglas debe integrarse con los diferentes modelos que se generan durante la etapa de requisitos y que conforman la base de requisitos. Esta integración hace posible analizar los cambios desde el punto de vista de las reglas de la organización, las cuales son fácilmente comprendidas por las gerencias de nivel medio y superior. En este trabajo se presenta una extensión a una estrategia de identificación de reglas. La propuesta busca sentencias que refieran a los límites, responsabilidades y derechos de las entidades de la organización considerando la estabilidad de estas sentencias. La tarea de determinar el grado de estabilidad de las reglas está facilitada porque las relaciones entre el modelo de reglas y el léxico del lenguaje permiten una mejor comprensión de los símbolos involucrados en las mismas.

Tópico de conferencia: Ingeniería de Requisitos

Abstract

Business rules are an important concept in the Requirements definition process of computer based information systems. From our point of view, business rules are statements about the enterprise's way of doing business. They reflect business policies. The rule model must be integrated with the different models generated during the requirements phase belonging to the *Requirements Baseline*. As such, it is possible to analyze changes from the viewpoint of organizational policies, which are easily understood by mid and upper managers.

¹ Apoio do CNPq, processo 523894/95-3

In this paper we present an extension of the heuristics proposed to identify rules. This strategy searches sentences which deal with the limits, responsibilities and rights of the organization entities taking into account the stability of the sentences.

Conference topic: Requirements Engineering

1.- Introducción

Las reglas de negocios constituyen un concepto importante en el proceso de definición de requisitos de los sistemas de información computarizados. La producción de un sistema de software para soportar el sistema de información de una organización implica que el conocimiento sobre la misma debe estar disponible. La mayoría de las investigaciones realizadas sobre reglas de negocio provienen mayormente del área de Base de Datos, existiendo pocos trabajos en el área de Ingeniería de Requisitos, salvo los trabajos recientes de Rosca et al [Rosca'97]. Desde nuestro punto de vista, las reglas deben considerarse como sentencias muy genéricas sobre la organización, existiendo una diferencia entre política y procedimiento, de esta forma se da una mayor estabilidad a las reglas de negocio.

Existen diferentes vistas sobre el concepto de reglas, dependiendo del área desde la cual se las considere, Base de Datos [Ceri'97] [Guide'98] [Diaz'98], Ingeniería Reversa [Selfridge'93], Orientación a Objetos [Hoydalsvik'93] o Ingeniería de Requisitos [Rosca'97]. Nuestra área de interés por las reglas de negocio es desde el punto de vista de requisitos, proponiéndolas como una herramienta para mejorar la *Requirements Baseline* [Leite'95] [Leite'97] y por lo tanto facilitar la etapa de requisitos y la evolución del desarrollo de software. Definimos a las reglas de negocios como sentencias sobre la forma en que la empresa realiza negocios. Reflejan las políticas de negocio, cuyas finalidades son: satisfacer los objetivos del negocio, satisfacer los clientes, hacer un buen uso de los recursos, y respetar las leyes o convenciones de la empresa. Las reglas de negocios se transforman en requisitos, es decir, pueden ser implementadas en un sistema de software como un requisito de ese sistema [Rosca'97].

Una regla de negocio pertenece a la organización y no al sistema de información de la organización o a la aplicación de software asociada. Por lo tanto, las reglas pertenecen al Universo de Discurso [Leite'95]. El Universo de Discurso es el contexto general en el cual el software será desarrollado, operado y mantenido. Incluye todas las fuentes de información y personas o sectores relacionados con la aplicación. Las personas y sectores son llamados actores. El universo de discurso está condicionado por el conjunto de objetivos establecidos por aquellos actores que demandan una solución de software para las tareas que realizan. Es importante destacar que el proceso de Ingeniería de Requisitos es responsable de refinar la percepción del Universo de Discurso.

Queremos destacar que las reglas de negocios son sentencias abstractas que pueden implementarse de diferentes formas por distintos procedimientos. Esta afirmación está basada en la diferencia entre política y procedimiento, tomado de la administración de negocios. Un ejemplo clásico es el siguiente: una universidad tiene la política de proveer soporte de viajes para los investigadores. Existen varios procedimientos para implementar esa política: se puede dar un monto fijo de dinero para los viáticos, se puede reintegrar según facturas o se

puede otorgar una tarjeta de crédito de la universidad por ese período.

El objetivo de este trabajo es incorporar un modelo de reglas a la *Requirements Baseline*, estructura basada en el usuario que contiene descripciones en lenguaje natural sobre el comportamiento y los elementos del macrosistema en estudio. La identificación e inclusión del modelo de reglas en la *Baseline*, ayudará a la identificación de los requisitos de software. Por ejemplo, los escenarios pueden considerarse como posibles formas de llevar a cabo una determinada política.

El artículo se organiza de la siguiente forma: en la sección 2 se describe los conceptos básicos de la *Requirements Baseline*, la sección 3 presenta la taxonomía del modelo de reglas, en la sección 4 se define la estrategia de definición de reglas y en la sección 5 se presenta ejemplos extraídos de un caso de estudio de un círculo cerrado de compra y sorteo de automotores. Finalmente la sección 6 presenta conclusiones y futuros trabajos.

2.- Requirements Baseline

La *Requirements Baseline* [Leite'95] [Leite'97] es una estructura que incorpora sentencias sobre el sistema deseado. Estas sentencias son escritas en lenguaje natural siguiendo patrones definidos. La idea subyacente a la *Baseline* es que ésta tiene naturaleza perenne. Se desarrolla durante la etapa de requisitos pero evoluciona a la par de la evolución del proceso de desarrollo de software. Esta *Baseline* se comporta como un engranaje hacia el macrosistema, es decir, hacia el ambiente del cual el sistema de software formara parte.

La *Requirements Baseline* se estructura de la siguiente manera:

- Un modelo de léxico
- Un modelo básico
- Un modelo de escenarios
- Un modelo de hipertexto
- Un modelo de configuración

El modelo de léxico está representado por el Léxico Extendido del Lenguaje (LEL), que constituye un meta-modelo diseñado para ayudar durante la adquisición del vocabulario usado en el macrosistema. Este modelo está basado en la idea que la descripción circular de los términos que lo componen mejoran la comprensión del ambiente. El modelo básico es una estructura de sentencias centrado en el concepto que la identificación de las acciones de los clientes es un camino indirecto de descubrir cuál es la información necesaria para soportar decisiones de negocio [Carvalho'88], un concepto similar a JSD [Jackson'83]. El modelo de escenarios es un meta-modelo para representar escenarios, que son descripciones de situaciones del macrosistema cuyo comportamiento se describe. El modelo de hipertexto permite la representación de los otros modelos a través de un conjunto de nodos y links que facilitan la navegación y exploración de la información del macrosistema. El modelo de configuración soporta la evolución de los otros modelos, guardando información sobre los cambios producidos.

La propuesta de este trabajo es definir las reglas de negocio e integrarlas como un

modelo dentro de la *Requirements Baseline*. En este caso, el propósito del modelo debería ser el de proveer una descripción muy general de las reglas que gobiernan el macrosistema, por lo tanto constituiría una importante interface de interacción con el cliente. Por otro lado, cuando el modelo de reglas cambie, este cambio se propagará en los otros modelos. El análisis de estos cambios se ve facilitado por el alto grado de abstracción y orientación a negocios que presentan las reglas, permitiendo que sean fácilmente comprendidas por el personal de la organización.

3.- El modelo de Reglas de negocio

En trabajos anteriores se ha presentado una taxonomía de reglas [Leonardi'98] [Leite'98], distinguiendo entre funcionales y no-funcionales. La figura 1 muestra el modelo conceptual de reglas propuesto:

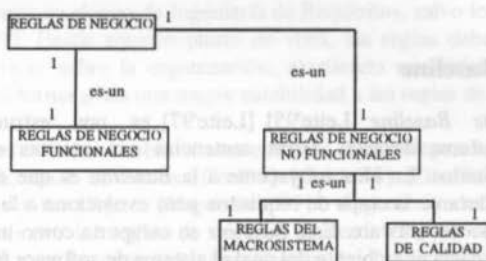


Figura 1: taxonomía de Reglas

A continuación se describe cada tipo de regla. La sintaxis de las reglas sigue nuestra estrategia de usar lenguaje natural restringido para representar las entradas en la *Requirements Baseline*.

3.1 Reglas No-funcionales

Las reglas no funcionales pueden clasificarse en reglas del macrosistema y reglas de calidad. Las reglas del macrosistema describen políticas que restringen el comportamiento de la organización. La estructura es la siguiente:

- [Propiedad] + Frase no-verbal + Relación + [Propiedad] + Frase no-verbal

Ejemplo: El pago de la cuota debe realizarse en un Banco
 (Frase no-verbal) (Relación) (Frase no-verbal)

Las reglas de calidad son demandas de la organización sobre las características de sus productos. Usualmente reflejan políticas generales relacionadas a standard de calidad o expectativas de calidad de la organización. Su estructura está definida de la siguiente forma:

- Frase no-verbal + [PUEDE | NO PUEDE | DEBE | NO DEBE] + Frase verbal + Propiedad + [DEBIDO a + Causa]

Ejemplo:

La comunicación del ganador del sorteo debe realizarse en forma inmediata
(Frase no-verbal) (Frase verbal) (Propiedad)

DEBIDO a que el adjudicatario tiene un plazo para responder
(Causa)

3.2 Reglas Funcionales

Las reglas funcionales son políticas generales sobre la funcionalidad de la organización. La sintaxis sigue el siguiente patrón:

■ Frase no-verbal + frase verbal + [frase no-verbal]

Ejemplo:

La Administradora realiza sorteos y licitaciones para la adquisición del bien tipo.
(Frase no-verbal) (Frase verbal) (Frase no-verbal)

Donde en cada uno de los diferentes patrones presentados se cumple:

- La frase no-verbal es una frase que debiera ser una entrada en el LEL que pertenece al mismo Universo de Discurso que la regla
- Propiedad es una a frase que denota alguna característica o atributo de la frase no-verbal.
- La propiedad debe ser entrada en el LEL.
- Una combinación de una propiedad junto con la frase no-verbal puede ser una entrada en el LEL.
- La Relación es una frase verbal.
- La relación debe ser una entrada en el LEL.
- La frase verbal puede ser una entrada en el LEL.
- La combinación de una frase verbal con una frase no-verbal puede ser una entrada en el LEL.

4. Definición de Reglas

Teniendo en cuenta los conceptos sobre reglas descritos en las secciones anteriores, describiremos el proceso de definición de reglas de negocio. La primera consideración a tener en cuenta es que si bien las reglas que definiremos serán generales están dentro del contexto del Universo de Discurso del macrosistema en estudio. Esto significa que, por ejemplo, si nuestro objetivo es producir una aplicación de un control de estudiantes de grado, identificaremos las reglas de la Universidad, pero no todas ellas. De esta forma, la primer "regla" básica es definir reglas dentro de los límites del Universo de Discurso. Idealmente la definición de reglas debe hacerse con una cercana y activa interacción con las gerencias de nivel medio y superior. Además, debe realizarse un ciclo de validación, es decir los administradores de la organización deben leer y aprobar el modelo de reglas identificado.

En este trabajo la construcción del modelo de reglas se realizó de manera independiente al desarrollo del modelo de escenarios. En esta estrategia consideramos a los escenarios como situaciones concretas del comportamiento del macrosistema gobernadas por

las reglas de la organización. Los pasos generales a seguir son descritos en las siguientes subsecciones.

4.1 Identificación de Reglas

- Construcción del LEL²: se realiza la construcción del Léxico Extendido del Lenguaje [Leite'95] siguiendo las heurísticas propuestas en [Hadad'97].
- Determinar la fuente de información para la identificación de las reglas

Generalmente los documentos de la organización constituyen la fuente de información más usual, principalmente si la organización tiene documentadas sus políticas, como por ejemplo manuales de calidad necesarios para una certificación ISO [Schmauch'95] y modelos de la empresa [Fiorini'97]. Si la empresa no cuenta con esta documentación, deben usarse otras técnicas para adquirir la información, por ejemplo, observación, entrevistas y reuniones.

- Categorizar las sentencias considerando su propósito en la organización:

Se busca aquellas sentencias que se refieren a los **límites, responsabilidades y derechos** de las entidades de la organización. Para decidir si una sentencia es una regla de negocio, analizamos si es determinada por una decisión de la organización (por razones internas o externas) o es una sentencia inherente a la funcionalidad del macrosistema (en cuyo caso no se considera una regla).

4.2 Propiedades de estabilidad de Reglas

Se determina la estabilidad de cada una de las sentencias [Díaz'98]. Usamos el grado de estabilidad de la sentencia no sólo para determinar si es una regla, tal como se la utiliza en la propuesta de Díaz sino también para adjuntar esa información con la regla y utilizarla en etapas posteriores para tomar decisiones de diseño que permitan construir una arquitectura de solución que mejor se adapte a la naturaleza de cada una de las reglas. La propuesta de Díaz determina la estabilidad de una regla analizando el origen, arbitrariedad, impacto y complejidad. En nuestra propuesta este estudio es mejorado porque el LEL nos permite obtener mayor conocimiento de cada símbolo involucrado en la regla. A cada regla le asociamos la siguiente información:

Origen: En nuestra propuesta consideramos dos clases de origen: externo a la organización o interno a ella [Herbst'95]. Si el origen es externo se debe adquirir toda la información necesaria sobre la entidad que determinó la regla ya que seguramente esta entidad no pertenece al LEL porque no tiene una relación directa con el macrosistema en estudio. Este tipo de reglas afecta a todas las aplicaciones del mismo estilo por lo que son candidatas a ser consideradas como "reglas del dominio". Es importante destacar este aspecto porque puede ser importante a la hora de tomar decisiones de diseño, por ejemplo en un diseño orientado a objetos pueden definirse "patrones" que contengan estas reglas. Si la regla es interna, debemos indicar el área de la organización que la ha determinado (en el caso que la

² En la subsección 5.2 se describen algunos ejemplos de símbolos de LEL.

organización cuente con una estructura dividida en áreas, secciones). El origen de la regla representa el responsable por la creación de la misma. Obtener información sobre el origen es útil desde el punto de vista de la *pre-traceability* de los requisitos [Gotel'94]. De esta forma se modela la fuente primaria de información involucrada en la definición, inclusión y refinamiento de cada regla en el modelo. También es importante determinar el grado de consenso de la definición de la regla, es decir si esa regla es producto de un acuerdo general (en donde puede haber opiniones contrarias, pero la mayoría concuerda) o bien es el resultado de una decisión impuesta por los gerentes o las personas que, en ese momento, tienen el poder para la toma de decisiones. Cuanto mayor consenso tenga una regla más estable será ya que es el producto de una decisión mayoritaria. Toda esta información sobre los orígenes de la regla facilita la toma de decisiones en el desarrollo de soluciones y ayudan en la evolución de la regla y la propagación de los cambios que provoca.

La *Arbitrariedad* intenta medir la "fuerza" de la regla observando la situación en la cual esa política es aplicada. El uso de constantes y de variables en la descripción de las reglas varía el grado de arbitrariedad, volviéndola más propensa al cambio. Por ejemplo, la regla "El pago debe efectuarse en el Banco X" es más arbitraria que "El pago debe realizarse en cualquiera de los bancos autorizados por la Administradora". ¿Por qué el Banco X y no otro?. El uso de valores concretos es más arbitrario y por ende más factible de ser modificado. En nuestra estrategia se puede analizar todos los posibles valores que puede tomar una determinada entidad analizando el símbolo del LEL correspondiente. Analizando los impactos y las nociones se puede estimar la probabilidad de cambios de los valores de un símbolo en el macroistema.

El *Impacto* mide la repercusión de la aplicación de las reglas en la organización. Este estudio puede ser realizado analizando los símbolos del LEL que representen sujetos (entidades activas) y las frases verbales (representan las principales funciones realizadas en la organización). De acuerdo a este análisis podemos establecer la relevancia del "receptor" de la regla (quien la debe cumplir) y su propósito (límite, derecho o responsabilidad), es decir la acción de la regla que afectará al receptor. Todas las reglas tienen un receptor o destinatario, pero a veces no aparece explícitamente. Analizando y navegando por los símbolos del LEL podemos identificar los receptores que han quedado implícitos en algunas reglas. Utilizaremos un ejemplo extraído de nuestro caso de estudio (Sección 5) para ilustrar este concepto:

"El pago de la cuota mensual debe realizarse en un Banco."

"La licitación debe realizarse dentro de los 10 primeros días de cada mes"

¿Quién es el responsable de pagar la cuota? ¿Quién debe realizar la licitación? En un caso de estudio complejo no siempre resulta obvio responder a tales preguntas, sin embargo establecer quién es el receptor de la regla es fundamental a la hora de asignar las responsabilidades.

Complejidad: mide la cantidad de propiedades que aparecen en una regla. Se entiende por propiedades a los símbolos que describen alguna característica de la frase no-verbal o verbal involucrada en la regla (Sección 3). Si la regla tiene muchas propiedades involucradas, tiene mayor probabilidad de cambiar, porque cualquiera de ellas puede variar. Este análisis debe realizarse utilizando la información que se obtuvo cuando se analizó la arbitrariedad y

luego combinar todas las propiedades. De esta forma, no sólo determinamos la cantidad de propiedades sino también la probabilidad de cambio de cada una. Debemos tener en cuenta que existen dos tipos de cambios dentro de valores de los símbolos involucrados en las reglas:

- Cambio de los valores de una misma propiedad, por ejemplo, el día de vencimiento del pago puede cambiar de ser el 5^{to} día hábil, al 6^{to}, 7^{mo} o cualquier otro día del mes.
- Sustitución de una entidad por otra del macrosistema, equivalente en su clasificación (por ejemplo de una sección por otra, un recurso por otro, un determinado rol por otro). Por ejemplo "El pago debe realizarse en un Banco" puede cambiar el lugar del pago, ¿Por qué no puede realizarse en el local de la Administradora, o a domicilio? Estos cambios son más complejos porque provocan un cambio de la funcionalidad del macrosistema, por lo tanto es de gran importancia realizar un análisis temprano de la posibilidad de cambio para tener en cuenta a la hora de realizar las soluciones en el sistema de software. Por esta razón se debe analizar los símbolos del LEL involucrados en las reglas que identifiquen a este tipo de entidades y buscar si tiene posibles reemplazantes en el macrosistema (esta búsqueda debe ser validada con personal de la empresa quien define la "factibilidad" del cambio).

4.3 Modelización de Reglas

Finalmente, se clasifican y se escriben las reglas de acuerdo con los patrones descritos en la sección 3, conectando las reglas con las entradas correspondientes al LEL. A pesar que el LEL ya fue utilizado para determinar la estabilidad de la regla, pueden aparecer sentencias que contienen símbolos que no estaban en el LEL. Este tipo de situaciones llevan a analizar cual de los dos modelos es el correcto, o la sentencia no representa una regla relevante o surge la necesidad de incorporar el elemento como una entrada en el LEL.

4.4 Análisis del modelo de Reglas

Podemos realizar dos clases de validaciones: se agrupan las reglas que comparten los mismos símbolos (frases verbales y no-verbales) y se analiza que las reglas no definan sentencias contradictorias sobre los mismos símbolos. De aparecer estos casos, deben ser resueltos por los gerentes o personal con acceso a la toma de decisiones, para determinar si se trató de un problema de adquisición de información. Una vez que se realiza esta validación se debe analizar un segundo caso que consiste en determinar si la regla causa conflictos entre los miembros de la organización. La identificación de posibles conflictos y su tratamiento es de fundamental importancia para obtener una mayor y mejor comprensión del problema. Contar con un modelo explícito de reglas escritos en un lenguaje natural, ayuda a poner en evidencia, plantear, y resolver estos conflictos, utilizando diferentes estrategias de negociación.

- Se obtiene un modelo de reglas conectado naturalmente con el LEL a través de los símbolos. Usamos este modelo para validar el modelo de escenarios, teniendo en cuenta, como se menciona en la introducción de esta sección, que los escenarios representan situaciones concretas en las cuales las reglas son aplicadas.

Las siguientes preguntas resultan útiles para validar la información representada en el modelo de reglas, escenarios y LEL:

Dada una regla determinada:

- ¿Cuál es el contexto de la organización en el cual esa regla es aplicada?
- ¿Con qué comportamiento está asociada?
- ¿Cuales son las consecuencias que produce la aplicación de esa regla?
- ¿Cuales son las entidades de la organización involucradas en esa regla?

Dado un símbolo del LEL

- ¿Cómo se comporta o es utilizada en la organización la entidad representada por el símbolo del LEL?
- ¿Existe alguna regla que gobierna el comportamiento o manipulación de esa entidad?

Dado un determinado escenario

- ¿Qué significa cada símbolo de la organización involucrado en él?
- ¿Cuales son las reglas que afectan el comportamiento de los episodios?

Este análisis debe ser realizado por los ingenieros de requisitos en interacción con los responsables de las fuentes primarias de información de cada modelo, quienes brindarán la información faltante y ayudarán a la resolución de conflictos. Responder a estas preguntas nos ayuda a validar los modelos y a aumentar el conocimiento sobre el macrosistema en estudio.

5. Caso de estudio: círculo cerrado para la compra de un automóvil

Este caso de estudio describe una organización para vender automotores a través de círculos cerrados de compras. Se forman grupos de personas para distintos planes de compra y se sortean y licitan mensualmente dos automóviles por grupo. El ejemplo fue desarrollado por varios grupos de estudiantes de la UNCPBA en el marco de un curso de Ingeniería de Requisitos: se desarrolló el modelo de LEL y escenarios [Leite'95] [Hadad'97] y se derivó el modelo de objetos siguiendo las heurísticas presentadas en [Leonardi'97]. La única documentación utilizada como fuente de información fue un documento real de un contrato entre una organización de estas características y un cliente. Se definieron las reglas y se integraron al trabajo realizado por los alumnos. Para esto se utilizó el mismo documento. Sólo se consideró la Administradora local y no la casa Matriz que opera a un nivel nacional. De esta forma el Universo de Discurso es considerado con respecto a la Administradora local, siguiendo el criterio presentado en la introducción de la sección 4.

5.1 Algunas reglas de negocio

Se presentan algunas reglas no-funcionales del macrosistema, realizando el análisis de estabilidad para las reglas 1 y 2. Las palabras subrayadas representan entradas en el LEL.

1. El solicitante debe realizar los pagos correspondientes a la solicitud de adhesión en la Administradora.
2. La Administradora debe avisar mediante comunicación fehaciente a la Inspección General de Justicia en forma previa a la implementación de un incremento de la cuota mensual por incremento del valor móvil.
3. Constituido el grupo, el adherente deberá pagar las cuotas mensuales dentro de los 5

- primeros días de cada mes o el posterior hábil, si el día de vencimiento cae feriado.
4. El adherente puede elegir entre una lista de bancos dados por la Administradora para abonar las cuotas.
 5. El pago de la cuota debe pagarse en efectivo en el Banco que elija el adherente.
 6. El adherente puede cambiar de Banco para realizar el pago, eligiendo otro de la lista dada por la Administradora.
 7. La falta del cupón de pago no exime al adherente el pago de la cuota en monto y término.
 8. Los pagos fuera de término se realizan en la Administradora.
 9. Los pagos fuera de término tendrán un ajuste según el valor móvil del día de pago mas los intereses punitivos.
 10. La Administradora fija los intereses punitivos según la tasa activa del Banco de la Nación Argentina.

La regla 1 representa un límite del solicitante.

Origen: interno (en este caso no se determina el área porque sólo se modeló la Administradora local).

Arbitrariedad: fija el lugar de pago. Analizando los símbolos del LEL involucrados en la regla (y los símbolos con los que se relacionan) determinamos que a pesar de ser fijo es estable ya que el solicitante realiza este pago al entregar la solicitud de adhesión en la Administradora y esta acción siempre debe realizarse en ese lugar, de otra forma la Administradora debería tener un control de todas las planillas que entrega para realizar visitas a domicilio (o que se pague en los Bancos). Como no todas las planillas que entrega se convertirán en clientes concretos, no tiene sentido registrar toda la información de cada persona y tener personal trabajando a domicilio para estos casos.

Impacto: bajo, no es una regla que represente una restricción significativa para el solicitante del plan (receptor de la regla), sólo indica un lugar de pago.

Complejidad: baja porque sólo tiene una propiedad (lugar de pago) y como se determinó durante el análisis de arbitrariedad se considera con pocas posibilidades de cambiar de valor.

La regla 2 establece un límite de la Administradora.

Origen: externo, proveniente de la Inspección General de Justicia para regular el aumento de cuotas.

Arbitrariedad: establece la necesidad y la forma de comunicación con la Inspección. Al ser una regla general para todas las Administradoras, es poco probable que cambie, a lo sumo puede cambiar la forma de comunicación.

Impacto: es relevante para la seguridad del adherente (receptor de la regla), ya que establece un control de aumento de cuotas sujeto a la aprobación de una entidad externa a la Administradora.

Complejidad: baja.

Las reglas 5 y 8 representan lugares de pago para la cuota mensual (vencida y no vencida). Si bien se asemejan a la regla 1, el análisis de los símbolos determina que la posibilidad de cambio es mayor ya que ahora se trabaja con los adherentes al plan, con lo cual se tienen todos los datos y puede ser más factible establecer pagos en la Administradora o a domicilio para efectuar un mayor control. Las reglas 2,3,5,7,8, y 9 representan límites, las reglas 1 y 10 responsabilidades y por último las reglas 4 y 6 son derechos de los símbolos del macrosistema.

5.2 Análisis del modelo de reglas

Se presentan a continuación algunos ejemplos de símbolos del LEL y escenarios y se realizan las validaciones de estos modelos con el de reglas.

• Adherente

Nociones:

- Solicitante aceptado por la Administradora.
- Integrante de un grupo.

Impacto:

- Pagar cuota mensual.
- Transferir plan.
- Licitat.
- Rechazar bien tipo.
- Renunciar al plan de ahorro.

• Cuota mensual | cuota

Nociones:

- Monto mensual que debe pagar el adherente y adjudicatario.
- Se calcula sumando la cuota comercial al seguro de vida.

Impacto:

- Es pagada por el adherente ó adjudicatario.
- La Administradora calcula la cuota.

• Valor móvil

Nociones:

- Es el precio de lista del bien tipo.

Impacto:

- La Administradora puede modificar el valor móvil de acuerdo a descuentos y/o modificaciones sugeridas por el fabricante.

Analizando el modelo de reglas con el LEL, se observó que la entrada correspondiente a "cuota mensual" no mencionaba la posibilidad de cambio de su valor (extraído de la regla 2), tampoco se observaba esto en la Administradora que es un símbolo conectado con "cuota mensual". Se agrega un impacto que refleja la posibilidad de ser modificada (en cuota mensual) y de cambiar el valor de la cuota (en la Administradora). La regla 2 se conecta con el término de Administradora ya que afectará precisamente a este impacto. A continuación se muestran algunos escenarios y su correspondiente análisis.

Título: Pagar cuota

Objetivo: El adherente cumple con la obligación contraída al ingresar a un plan de ahorro.

Contexto: Ocurre en el banco.

Restricción: La cuota no debe estar vencida.

Actores: Adherente, banco, Administradora.

Recursos: Cupón de pago

Episodios:

1. El adherente entrega al empleado del banco el cupón de pago con el importe

correspondiente.

2. El empleado devuelve el cupón de pago sellado.
3. El banco envía el comprobante de pago a la Administradora.

Título: Pagar cuota vencida

Objetivo: El adherente cumple con la obligación contraída al ingresar a un plan de ahorro.

Contexto: Ocurre en las instalaciones de la Administradora.

Restricción: La cuota debe estar vencida.

Actores: Adherente, Administradora.

Recursos: Cupón de pago

Episodios:

1. El adherente entrega al empleado de la Administradora el cupón de pago con el importe correspondiente a la cuota mensual actualizada, mas recargos por mora.
2. El empleado devuelve el cupón de pago sellado.

El escenario "pagar cuota" se ve afectado por las reglas 3, 4 y 5. El escenario "pagar cuota vencida" se ve afectado por las reglas 8,9 y 10. En ninguno de los dos casos se realizaron modificaciones ya que se respetaban las reglas, aunque el episodio número 1 del escenario "pagar cuota vencida" puede ser mas detallado y mostrar las acciones que realiza el empleado para determinar los intereses punitorios.

6. Conclusiones

Este artículo es una extensión a la propuesta realizada en [Leite'98] presentando un conjunto de heurísticas para identificar y clasificar un modelo de reglas e integrarlo con la *Requirements Baseline* en el contexto del proceso de la definición de requisitos. Se parte de la idea de considerar a las reglas como políticas generales y dividirlas en funcionales y no-funcionales. Las heurísticas se basan en el propósito de las sentencias sobre las entidades de la organización (sí denotan límites, responsabilidades o derechos). La contribución presentada en este trabajo es agregar a las heurísticas de identificación la noción de estabilidad [Diaz'98] de las reglas y presentar una heurística de validación basándose en las relaciones entre los modelos. La estabilidad de las reglas se determina utilizando el conocimiento dado por los términos del LEL que están involucrados en las reglas y sirve para aumentar el conocimiento a la hora de tomar decisiones de diseño.

Con respecto a otros trabajos de reglas en el área de requisitos, nuestro trabajo difiere de [Rosca'97] en el sentido que proponemos reglas como políticas muy generales. Al conectar el modelo de reglas con el LEL atacamos el problema de *ungrounded terms* referido en Rosca. Contrariamente a este trabajo, consideramos las reglas como un modelo adicional que se genera durante la etapa de la definición de requisitos dando la posibilidad de analizar diferentes representaciones del macrosistema. Dentro de las debilidades de nuestra propuesta podemos mencionar la dependencia de la misma con respecto al nivel de madurez de la empresa. Nuestra propuesta es muy dependiente de la concientización de la madurez de la organización, es decir que ésta disponga, por ejemplo, de modelos y procesos mapeados según normas ISO [Schmauch'95], políticas definidas, reglas establecidas o una base para establecerlas o manuales de calidad. Otra dificultad es establecer un límite en la definición de

las reglas. A pesar que nuestra estrategia ayuda a la definición, este aspecto es altamente dependiente de la madurez de la empresa, como ya se mencionó anteriormente, y de las decisiones de la misma en establecer los niveles de abstracción que se quieren manejar entre los procesos y reglas. Por último, las reglas son, en un principio, autocontenidas, esto determina dificultades para relacionarlas entre ellas. Es difícil visualizar las relaciones a través de reglas, por lo que resulta complicado establecer los conflictos entre las mismas. Es necesario información adicional que permita establecer las conexiones entre las reglas.

Entre los trabajos futuros estudiaremos formas de mitigar el problema de reglas autocontenidas. Este aspecto puede ser mejorado estudiando modelos adicionales y mecanismos de conexión de reglas que permitan estudiar las influencias, conflictos, inconsistencias y acoplamientos de las mismas. Por otro lado, analizaremos la evolución de las reglas estudiando como afecta a cada uno de los modelos relacionados. El aspecto de la evolución del software es uno de los aspectos fundamentales a ser estudiado, en un contexto en donde no sólo se espera que el software cambie y se adapte a las nuevas necesidades y reglas, sino que es el contexto mismo el que también cambia a medida que los sistemas de software automatizan, cada vez más, las actividades que día a día se realizan en una organización [Leite'97b]. ¿Cómo se manejarán los cambios de una forma efectiva y segura? Desde este punto de vista existen dos tipos de cambios: el cambio de una regla debido a una decisión estratégica de la organización que producirá un efecto cascada en todos los modelos de la *Baseline* así como también en los diferentes modelos de la solución. Por otro lado puede haber cambios en el software o en los requisitos debido a otros tipos de cambio, como por ejemplo, cuestiones tecnológicas. En este caso en necesario establecer una gerencia de consistencia de reglas, es decir se debe poder rastrear las reglas relacionadas con ese cambio y analizar si no se contradicen con los cambios que se quieren introducir. Los tres modelos obtenidos (LEL, escenarios y Reglas) forman parte de la *Requirements Baseline*, que tiene como principal característica la capacidad de evolución [Leite'97b]. La evolución del software es parte de su propia definición y por lo tanto, inevitable. Manejar el proceso de evolución del software desde una perspectiva de la *Requirements Baseline* se ve facilitado por el grado de orientación al cliente que tiene la misma, convirtiéndose en una conexión con el Universo de Discurso en el cual el software trabaja. Creemos que la integración de un modelo de reglas a esta *Baseline* y la posibilidad de realizar *pre-traceability* [Gotel'94], ayuda a la mejor comprensión de la organización, creando una estructura a través de la cual se podrá administrar la evolución del software.

Referencias

- [Carvalho'88] Carvalho, L.C.S., "Análise de Sistemas: O outro lado da informática", Ed. LTC, Rio de Janeiro, 1988.
- [Ceri'97] Ceri, S. and Fraternali, P. "Designing Database Applications with Objects and Rules: The IDEA Methodology", Addison-Wesley, 1997.
- [Diaz'98] Diaz, O., Iturrioz, J., Piattine, M., "Promoting business policies in object-oriented methods" a ser publicado en The Journal of Systems and Software en el primer semestre de 1998.

- [Fiorini'97] Fiorini, S., Leite, J.C.S.P., Macedo-Soares, T., "Integrando Processos de Negocio a Elicitacao de Requisitos" Revista de Informatica Teorica e Aplicada, Instituto de Informatica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Vol. IV, N. I, pp. 7-48.
- [Guide'96] Guide Business Rules Project, "Defining Business Rules - What are they really", www.guide.org/pubs.htm, 1996.
- [Gotel'94] Gotel, O., Finkelstein, A., "An analysis of the Requirements Traceability Problem", International Conference on Requirements Engineering, IEEE Computer Society Press, 1994, pp. 94-101.
- [Hadad'97] Hadad, G., Kaplan, G., Oliveros, A., Leite, J.C.S.P., - "Construcción de Escenarios a partir del Léxico Extendido del Lenguaje", Sost'97 en el marco de "26 JAIIO", Buenos Aires, Argentina, Agosto de 1997, pp. 65-77.
- [Herbst'95] Herbst, H., "A Meta-model for Business Rules in Systems Analysis" Proceedings of the Seventh Conference on Advanced Information Systems Engineering (CaiSe'95), J. Livari, K Lyytinen, M Rossi(Eds),Berlin 1995, pp. 186-199.
- [Høydalsvik'93] Høydalsvik, G. and Sindre, G. "On the purpose of Object-Oriented Analysis" in Proceedings of OOPSLA'93, ACM Conference on Object -Oriented Programming Systems, Languages and Applications, 1993, pp. 246-255.
- [Jackson '83] Jackson, M. "Systems Development", Prentice-Hall, 1983.
- [Leite'95] Leite, J.C.S.P, Pádua Albuquerque Oliveira, A., "A Client Oriented Requirements Baseline". Proceedings of the Second IEEE International Symposium on Requirements Engineering, IEEE Computer Society Press, 1995, pp. 108-115.
- [Leite'97] Leite, J.C.S.P., Rossi, G., et al. "Enhancing a Requirements Baseline with Scenarios" Proceedings of RE 97: IEEE International Symposium on Requirements Engineering, IEEE Computer Society Press, 1997, pp. 44-53.
- [Leite'97b] Leite, J.C.S.P., "Software Evolution, The Requirements Engineering View" Conferencia invitada en SoST'97 (Simposio en Tecnología de Software), 26 Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa, Buenos Aires, JAIIO'97, 1997, pp. 21-23.
- [Leite '98] Leite, J.C.S.P., Leonardi, C., "Business rules as organizational Policies", IEEE IWSSD9: Ninth International Workshop on Software Specification and Design, IEEE Computer Society Press, 1998, pp. 68-76.
- [Leonardi'97] Leonardi, C., Maiorana, V., Balaguer, F., "Una estrategia de Análisis Orientada a Objetos basada en escenarios" Actas de II Jornadas de Ingeniería del software, JIS97, Dpto. de Informática, Universidad del País Vasco, San

Sebastián 1997, pp. 87-100.

- [Leonardi'98] Leonardi, C., Leite, J.C.S.P., Petersen, L., "Integración de un Modelo de Reglas a la definición de Requisitos" Actas de la Jornadas Iberoamericanas de Ingeniería de Requisitos y Ambientes de Software, Universidad Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Informatica, pp. 273-285.
- [Rosca'97] Rosca, D., Greenspan, S., Febowitz, M., Wild, C., "A Decision Making Methodology in support of the business rules Lifecycle" Proceedings of RE 97: IEEE International Symposium on Requirements Engineering, IEEE Computer Society Press, 199, pp. 236-246.
- [Rossi'96] Rossi, G., " An Object Oriented Method for Designing Hypermedia applications". PHD Thesis, Departamento de Informatica, PUC-Rio, Brasil, julio de 1996.
- [Schmauch'95] Schmauch, Ch., "ISO 9000 for software Developers", revised Edition, ASQC, Quality Press, 1995.
- [Selfridge'93] Selfridge, P.G., Waters, R.C. and Chikofsky, E. "Challenges to the field of Reverse Engineering" in Proceedings on the working Conference on Reverse Engineering, IEEE Computer Society Press, 1993, pp. 144-150.

Sessão Técnica: Teste e Qualidade de Software