

Universidad de los Andes

SIMULACIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO DE
UNA EDITORIAL MEDIANTE EVENTOS
DISCRETOS

Lina Maria Duarte Salinas

Jorge Villalobos, asesor
mayo, 2015

Contenido

Contenido	2
Resumen	2
Introducción	3
Descripción general	4
Objetivos.....	4
Antecedentes	4
Identificación del problema y su importancia	5
Diseño y especificaciones	6
Definición del problema	6
Especificaciones	6
Restricciones	7
Desarrollo del diseño	8
Recolección de información.....	9
Implementación	9
Descripción de la implementación.....	11
Resultados esperados	11
Validación	12
Métodos	12
Validación de resultados	12
Conclusiones	14
Discusión	14
Trabajo futuro.....	14
Referencias	15

Resumen

La motivación del proyecto es identificar si este puede llegar a ser el back-end de una herramienta que permita tanto a emprendedores como a empresarios modificar diferentes factores del entorno empresarial y de la misma organización y observar las consecuencias de estos cambios. Para esto se identificó el alcance de la herramienta Cumbia como plataforma base de la simulación de un modelo de negocio que en este caso fue la Editorial de los Alpes. Cumbia maneja entidades, por cada entidad una máquina de estados, eventos y mediante estos lleva el curso de la simulación, esto se explicará con más detalle más adelante, usa java como lenguaje de programación. Al final del desarrollo como resultado se obtuvo que Cumbia cumple con los requisitos que se requiere para cumplir con la motivación, ya que permite parametrizar diferentes factores tanto internos como externos a la organización y ver cómo influyen en el comportamiento del negocio.

Introducción

En el ámbito empresarial actualmente existe mucha competitividad que se ve reflejada en el dinamismo del mercado[1]. Cada empresa debería identificar sus falencias ya sea directamente del negocio o de la tecnología que lo soporte y lo que estas oportunidades de mejora impliquen en el contexto de la organización. La Arquitectura Empresarial apoya a la organización en la identificación de estos problemas que se encuentren en cualquier capa de la empresa.

La idea del modelo conceptual de negocio CANVAS es poder identificar cada elemento clave del proceso de negocio que da como resultado la propuesta de valor de la organización, operacionalizando la estrategia de la compañía. Este proyecto se plantea como base de otro gran proyecto cuyo alcance es el uso de una herramienta que permita a emprendedores observar cómo funcionaría el modelo de negocio que tienen en mente. Aunque la idea se desarrolla pensando en emprendedores, puede darse más usos a esta herramienta para que aún empresas ya establecidas puedan ver cómo diferentes factores internos y externos afectarían su negocio.

La idea de realizar una simulación del canvas de una empresa específicamente (EDLA) en el primer acercamiento es poder establecer una relación clara entre estos elementos claves del modelo de negocio en un modelo que muestre el funcionamiento de la empresa y que a la vez sea ejecutable. Como trabajo futuro de lo anterior se espera crear un modelo que cumpla las mismas condiciones pero también que sea genérico y se pueda adaptar fácilmente a cualquier tipo de empresa.

Este trabajo inicial es muy importante ya que da paso a futuras investigaciones en las que se haría uso de las herramientas de simulación y el modelo generado para completar un modelo genérico como se mencionó anteriormente. Se puede pensar también en la integración de la arquitectura empresarial de una empresa con su respectivo modelo de negocio para poder concluir y realizar análisis más profundos [1] haciendo uso de herramientas de simulación. En resumen se quiere agregar elementos importantes de las capas de arquitectura como aplicaciones e infraestructura, relacionarlos con el modelo del proceso de negocio y permitir tomar decisiones no solo en un nivel de negocio, sino con más profundidad.

Para poder desarrollar el proyecto se comenzó definiendo un alcance del modelo de negocio que se iba a implementar. Se inició con la entrega de pedidos de la editorial y las actividades que este proceso involucra, su diseño en Cumbia como las entidades, sus máquinas de estado y sus atributos. Después de este diseño se pasó a configurar la herramienta en Eclipse y posteriormente a implementarlo. Después de terminar con la primera implementación se hicieron pruebas y se corrigieron errores para finalmente terminar implementando el resto del proceso que completara el modelo de negocio.

Como producto final de este proyecto se da respuesta a preguntas What-if basadas en los elementos del modelo de negocio y así poder realizar suposiciones reflejadas en los experimentos que modifican los valores de atributos del modelo y afectaciones externas a la organización[2] hasta obtener resultados de los que se pueda concluir el beneficio o no de alguna modificación interna o de un agente externo. Esto aporta directamente al apoyo de la toma de decisiones, así contribuye a la empresa a aumentar su competitividad y sus ganancias.

Las entidades se ven afectadas por el valor de las variables necesarias para su funcionamiento, algunas de estas variables anteriormente descritas que se pueden modificar son el número de camiones con los que cuenta la editorial, en qué ciudades se encuentra, porcentajes de adopción de libros en colegios y universidades, cantidad de estas instituciones en cada ciudad, gastos fijos y variables, entre otras. Todas estas variables pueden ser modificadas para concluir sobre su influencia en el modelo de negocio y así es como puede llegar a apoyar a la toma de decisiones estratégica tanto de una empresa que es una idea, como una que ya esté posicionada.

En la primera parte de este documento se encuentra la descripción, los resultados y la metodología desarrollados de una manera general. Después se puede encontrar las especificaciones del diseño, la implementación, las pruebas a manera más detallada, seguido por los resultados y finalmente la conclusión de este proyecto de grado junto con el trabajo futuro que puede ser desarrollado a partir de este trabajo.

Agradezco a Jorge Villalobos quien fue mi asesor en el desarrollo del proyecto y a Mario Sánchez quien también fue mi asesor, sobre todo en la parte de configuración y uso de la herramienta para hacer uso de Cumbia.

Descripción general

Objetivos

Responder preguntas what-if de la Editorial de los Alpes (EDLA) mediante la simulación en Cumbia de cada elemento de negocio de su CANVAS. Estas preguntas serán respondidas dada la configuración de ciertos experimentos que apoyen la toma de decisiones con base a las respuestas a estos interrogantes.

Diseñar un modelo correspondiente a la ejecución del negocio que permita inicialmente la simulación del modelo de negocio de la EDLA en Cumbia y que corresponda a la abstracción de la realidad del funcionamiento del negocio. Según el funcionamiento de este modelo de simulación, determinar si puede generarse un meta modelo el cual pueda generar el funcionamiento de negocio para diferentes tipos de organizaciones. Y finalmente mostrar una manera de conectar los elementos del CANVAS llevada a cabo mediante la simulación por eventos discretos.

Antecedentes

Actualmente se ha trabajado en la simulación de la Arquitectura Empresarial de una organización para que a través del análisis del comportamiento de una empresa, por medio de la simulación se pueda llegar a determinar relaciones de costos y consumo de recursos. También se ha analizado el comportamiento con cambios en la arquitectura. Para realizar la simulación se plantean los objetivos de esta; se definen los indicadores que se van a observar; se requiere desarrollar el modelo de información de la organización; elegir la técnica de simulación que más se acople a las necesidades de la simulación; relacionar el modelo de la información con el modelo ejecutable; elegir los parámetros de la simulación; crear escenarios y validar los resultados. [3]

No es un secreto que las organizaciones están en constante cambio, cambian su estrategia tecnológica a medida que esta avanza, cambian su estrategia comercial a medida que pueden

analizar mejor sus mejores clientes. El gran objetivo es predecir lo que va a acontecer en los meses siguientes, en los años siguientes y con base a esta predicción enfocar los esfuerzos de la organización. Para cumplir con este objetivo la simulación de un modelo de negocio junto con su AE los esfuerzos se han enfocado en entender el comportamiento dinámico de las organizaciones y cómo plasmarlo de una manera adecuada en la simulación para hacer escenarios consistentes con la realidad. [4]

Como un antecedente importante a este proyecto, se encuentran investigaciones previas sobre la importancia de relacionar e integrar el modelo de negocio con la Arquitectura Empresarial de una organización. Los primeros análisis fueron encaminados en relacionar los aspectos estratégicos del negocio con los sistemas de información [1]. La importancia de esto radica en los análisis que se pueden hacer a partir de una simulación que involucre la mayor cantidad de información de la organización, es decir, si se llega a integrar TI con el modelo de negocio y su simulación, los resultados e información que se podría obtener puede llegar a ser realmente útil.

Como trabajo previo de la implementación llevada a cabo en Cumbia, se encuentra el desarrollo del meta modelo de xArchimate, el cual permite simular diferentes escenarios, cada uno en una ejecución diferente. xArchimate fue desarrollado por la universidad de los Andes, es un meta modelo de simulación de ArchiMate, permite modificar valores de recursos, cantidad de estos para finalmente dar el resultado de la ejecución en indicadores de fácil entendimiento. xArchimate está desarrollado sobre Cumbia que es la plataforma de desarrollo. [2]

Identificación del problema y su importancia

Este proyecto busca ayudar a solucionar el problema en que los stakeholders de una idea de negocio u organización existente puedan observar cómo se comportaría su empresa ante diferentes cambios ya sea internos como externos. Esto para ver cómo plantearían su modelo de negocio inicial o qué cambiarían en el marco de aumentar ganancias y disminuir gastos.

Para solucionar el problema general planteado anteriormente, a través de este proyecto se pretende solucionar el problema de simular a un buen detalle un modelo de negocio, ya sea de un proyecto que esté naciendo o una empresa consolidada. La complejidad radica en poder identificar e implementar las relaciones entre las entidades del modelo y su comportamiento. Para este caso se trabaja una sola organización como ejemplo que es la Editorial de los Alpes.

Como se mencionó en la sección anterior la importancia de simular AE permitiría prever las consecuencias de ciertos cambios en la arquitectura. Pero si hacemos relacionamos AE con el modelo de negocio, se puede sacar más información que se puede convertir en conocimiento. Así que con este desarrollo del proyecto que es únicamente el modelo de negocio, si se pensara en adicionar la parte de EA de una empresa ya construida, las observaciones que puede llegar a hacer serían muy interesantes.

Los impactos que puede llegar a tener un desarrollo posterior del proyecto puede llegar a traer muchos beneficios económicos a las empresas que lo hagan. Porque para tomar una decisión en cuanto a un cambio no necesariamente van a tener que esperar referencias de otras empresas, sino que pueden prevenir este tipo de situaciones. Un buen desarrollo puede inclusive permitir

realizar cambios en los procesos del negocio basado en los resultados de los indicadores que muestre la simulación para esos escenarios.

Diseño y especificaciones

Definición del problema

Se quiere implementar un modelo de negocio para su simulación, en esta oportunidad se desarrollo sobre una editorial. Este modelo debe permitir la modificación de diferentes valores, tiempos, ya sea internos o externos a la organización. Esto con el fin de poder recrear escenarios que se acerquen a la realidad. Finalmente se debe responder a diferentes indicadores en cada escenario que apoyen la toma de decisiones y permitan construir un escenario que mejor responda a estos indicadores.

Especificaciones

A continuación se presenta los requerimientos específicos que enmarcan el desarrollo del proyecto. Comienza con el requerimiento funcional de simular y sigue con los requerimientos no funcionales de la implementación que se encuentran en la sección de restricciones.

Nombre	R1. Simular un escenario del modelo de negocio de la Editorial de los Alpes
Resumen	Dados los diferentes valores necesarios para llevar a cabo la simulación de este modelo de negocio, simular un escenario de la editorial.
Entradas	Cantidad y características de libros
	Cantidad y características de autores
	Cantidad de ciudades donde se encuentra una bodega local de la editorial
	Cantidad de colegios, ciudades y visitantes por cada ciudad
	Tiempo de viaje de la bodega central a cada ciudad
	Cantidad de camiones de la editorial
	Probabilidades de ocurrencia de ciertos eventos
	Tiempos de estancia en un estado para las entidades que lo requieran
Resultados	Datos de los resultados de la simulación como número de solicitudes procesadas, tiempo de envío de cada una, ganancia de venta de los libros. Este resultado se puede dar mediante la vista de indicadores en GWT o impresión de información de ejecución.

Tabla 1: Requerimiento funcional 1

Nombre	R2. Mantenibilidad del sistema
Resumen	El proyecto será altamente mantenible en cuanto al modelo de negocio de la Editorial de los Alpes. Los valores a modificar en cuanto a tiempos y

	características de entidades, entre otros no se hará directamente en el código.
--	---------------------------------------------------------------------------------

Tabla 2: Requerimiento no funcional 1

Restricciones

Las siguientes son restricciones del desarrollo del proyecto, la primera es una restricción tecnológica y la siguiente es una restricción ética que enmarca la implementación del proyecto.

Nombre	RE1. Plataforma y ambiente de desarrollo
Resumen	La simulación se llevará a cabo en Cumbia que se ejecuta sobre el IDE de Eclipse.

Tabla 3: Restricción tecnológica 1

Nombre	RE2. Confidencialidad de la información
Resumen	La información manejada del modelo de negocio se usará de manera confidencial para que el modelo se asemeje a la realidad de la organización.

Tabla 4: Restricción 2

Desarrollo del diseño

El proceso de diseño comenzó con la intención de definir un meta modelo de un modelo de negocio que pudiera ser implementado en Cumbia. Debido a la complejidad del desarrollo, se comenzó diseñando el diagrama de clases de lo que serían las entidades de simulación de la editorial en el proceso de abastecimiento de pedidos a las bodegas locales usando camiones; entrega de los ejemplares de libros a las librerías a través del carro de cada ciudad. Después de identificar las relaciones correctas de cada entidad se pasó a diseñar lo que sería el modelo ejecutable en Cumbia de esta parte del proceso. Finalmente después de la implementación de esta lógica de entrega, se pasó a diseñar el resto del proceso que completaría el modelo de negocio, el cual incluye la inclusión de libros y autores para generar solicitudes a las diferentes ciudades (ver ilustración 1). Se agregó al modelo de clases, al modelo de ejecución de Cumbia, que corresponde a las máquinas de estado para finalmente proceder con la implementación.

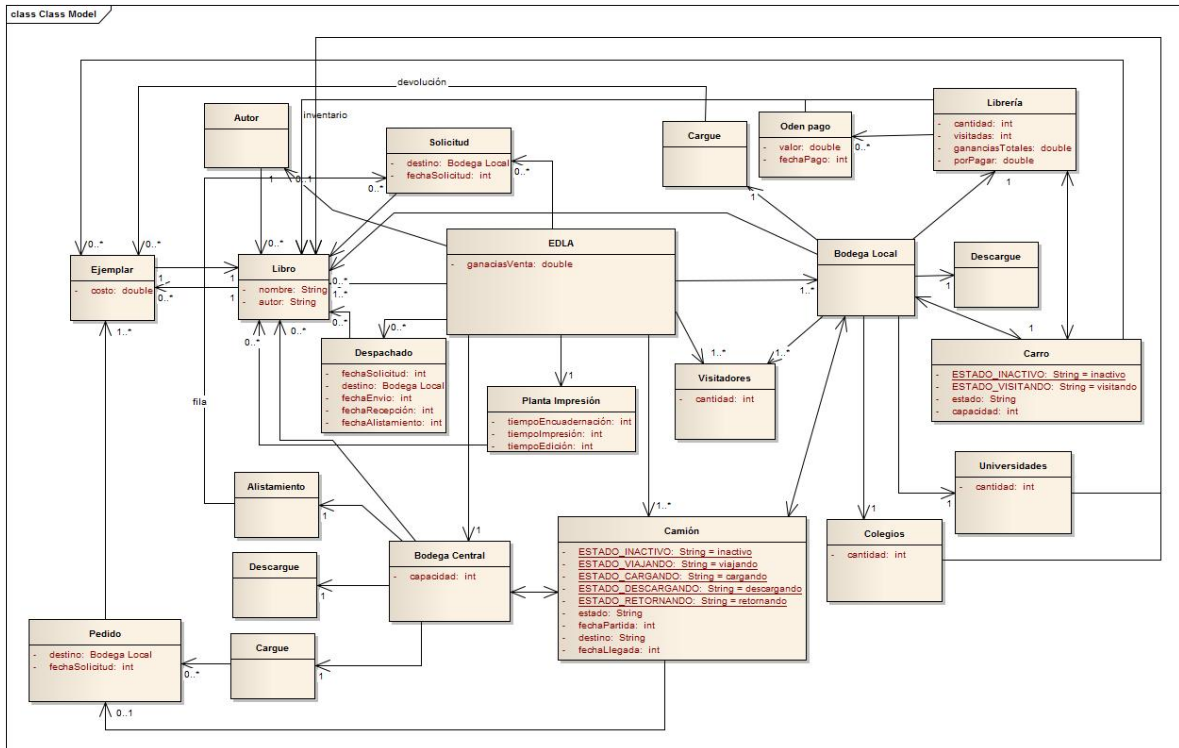


Ilustración 1: Diagrama de clases Editorial de los Alpes

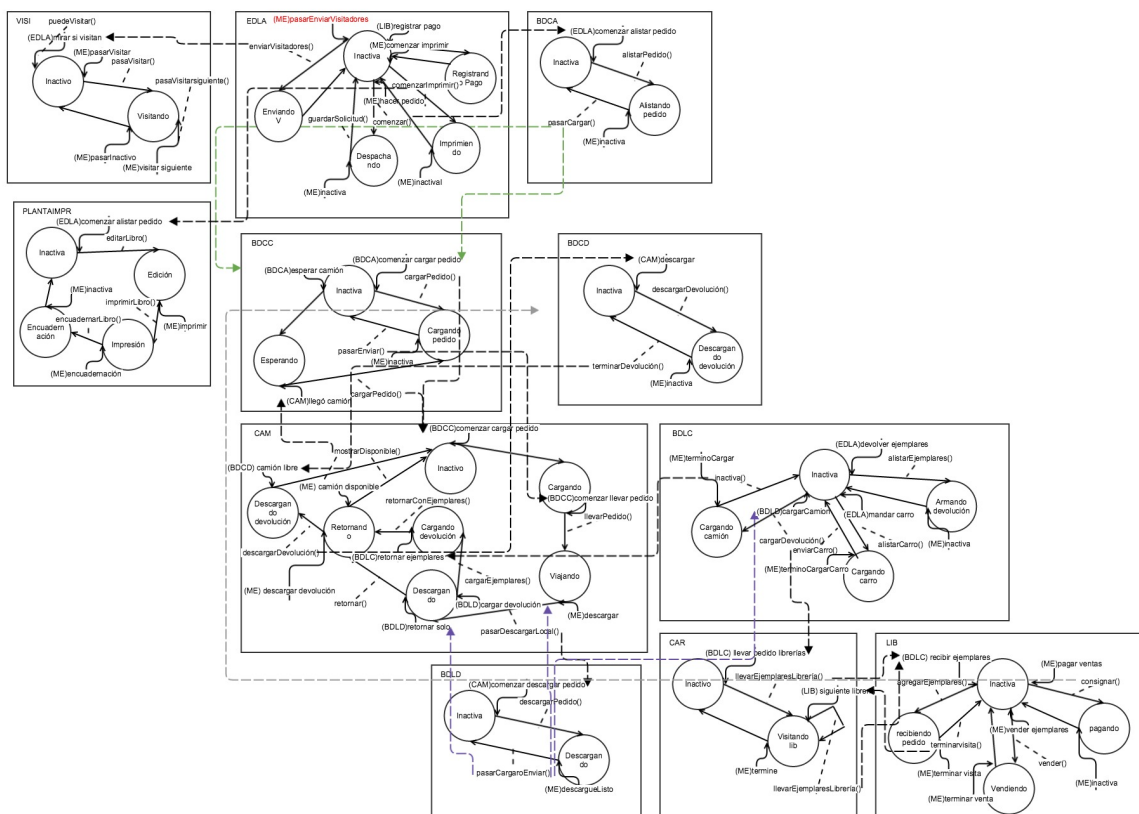


Ilustración 2: Funcionamiento máquinas de estado

Recolección de información

Para llevar a cabo el diseño del diagrama de clases que correspondiera con el correcto funcionamiento de la editorial, se llevó a cabo reuniones con Jorge Villalobos, quien conoce el funcionamiento de la editorial. En cuanto al diseño de simulación, las reuniones fueron con Mario Sánchez quien conoce el funcionamiento de Cumbia. En cuanto a documentos, un documento que contiene información del funcionamiento de la editorial, sus procesos, actores, canvases y demás; mientras que para conocer el enfoque y funcionamiento de Cumbia, remito al paper de la referencia bibliográfica 2).

Implementación

La implementación realizada para poder llevar a cabo la simulación del modelo de negocio de la editorial, se realizó en el IDE Eclipse. Requería la instalación de el plug-in gwt de google que se encarga de mostrar al final los indicadores en gráficos de barras y el plugin de xtext que permite programar en Cumbia y poder ver los errores del lenguaje en el compilador.

Después de configurar el ambiente de desarrollo se procedió a descargar el archivo de Cumbia que tiene el main para que funcione la simulación. Después de esto se desarrolló el modelo diseñado (Ilustración 2), para que funcione sobre Cumbia. Cada entidad identificada debe ser un OpenObject, puede tener atributos, métodos y tiene su propia máquina de estados. La máquina

de estados va cambiando de estado cada vez que se genera un evento que ella misma escucha, este evento puede ser generado por la misma entidad o por una diferente.

Cada evento generado siempre va a tener asociada una transición, esta transición puede llegar al mismo estado o generar un cambio de estado. En la clase Actions de cada entidad es donde se configura qué método se va a llamar cuando una transición suceda. Una transición puede o no llamar un método y un método puede tener toda la lógica de algún problema que java permita programar, dentro de un método es donde se generan los eventos que alguna entidad va a escuchar.

Existe un archivo xml por cada entidad donde se representa la máquina de estado, se especifican las transiciones desde y hacia cada estado y quién genera el evento que genera esta transición. En este archivo se relaciona la entidad con sus clases .java. Hay un archivo xml del modelo, este es ejecutado por cumbia. Ahí es donde se configuran las entidades, relacionándolas con el xml de cada una de su respectiva máquina de estados. En este archivo se especifican roles en las entidades que lo necesitan. Estos roles se agregan cuando una entidad espera un evento de otra y al agregar un rol, necesita una relación donde se la entidad que espera el evento debe tener una relación con la entidad generadora del evento. Estas relaciones pueden ser simples o múltiples y también se podrían usar como estructuras de datos, ya que guardan la relación con la otra entidad y se puede modificar y obtener datos de la entidad durante la ejecución. Este archivo xml del modelo también puede crear las entidades, ya que al iniciar la simulación se carga la estructura del modelo que se define, en este caso es la Editorial de los Alpes y otras entidades que podemos llamar estáticas en cuanto a cantidad.

Antes de poder ejecutar la simulación se debe definir el estímulo que va a iniciar la ejecución y los indicadores de lo que se quiere mostrar. En este caso particular lo que se hizo no fue hacer uso de gwt sino crear un documento al final de la simulación que se llama resultados.txt donde se plasma los tiempos de cada pedido realizado de una ciudad a la editorial, así como las ganancias. Este archivo se puede modificar para que muestre más información que se quiera conocer. El objetivo de este archivo es evaluar el correcto funcionamiento de la ejecución, los tiempos y que se creen los objetos en el modelo respectivamente, ya que las máquinas de estado de las entidades y sus cambios se pueden ver en consola.

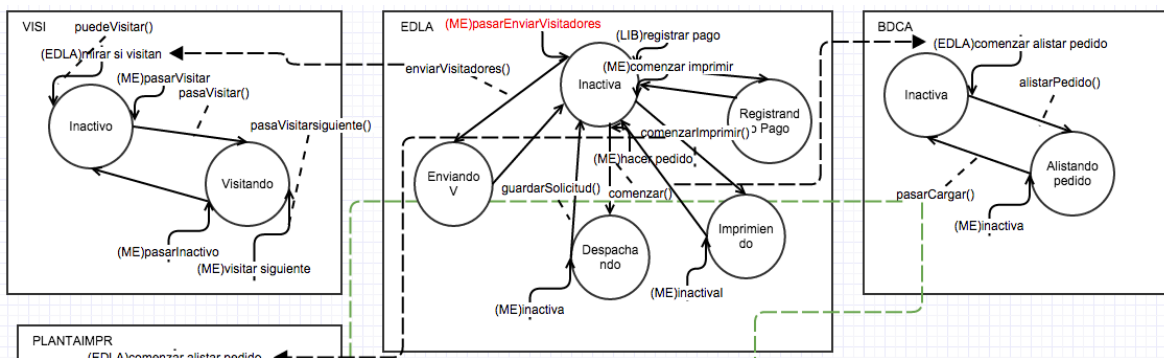


Ilustración 3: Ejemplo puntual máquinas de estado

Como se puede ver en la ilustración 3, el movimiento en las máquinas de estado comienza con el estímulo inicial, este da origen al evento que se ve en rojo (pasarEnviarVisitadores), este evento a

su vez da origen a la transición que cambia de estado de la editorial e invoca el método `enviarVisitadores()` que a su vez genera el evento en los visitadores que también hará mover la máquina de estados de los visitadores de cada ciudad. De esta manera es cómo funciona la simulación de todo el modelo de negocio. Al comenzar cada evento se puede ver el rol que lo genera, si es la misma entidad o si es otra. En los métodos invocados en las transiciones, se puede agregar `future happenings` que generan evento en el tiempo de ejecución que se quiera después del actual.

Descripción de la implementación

El primer paso para la implementación incluye todas las etapas de diseño que se profundizan en las secciones anteriores. El diseño conceptual de lo que se quería simular plasmado en el diagrama de clases (Ilustración 1) y el diseño específico de la simulación para cumplir el objetivo propuesto (Ilustración 2). Mientras se realizaba el diseño, se pasó a configurar el ambiente de desarrollo que específicamente es el primer paso para la implementación.

Después se pasó a conocer el funcionamiento de la herramienta con un ejemplo base para finalmente comenzar a implementar lo que se había diseñado en la etapa previa. Después de una primera implementación se pasó a hacer pruebas del funcionamiento y a realizar cambios en las máquinas de estado y lógica de algunas entidades para corregir errores. Un caso específico fue el hecho de que todos los camiones recibieran el evento de la bodega de cargue, y todos cambiaran sus estados cuando solo uno era el encargado de llevar el pedido.

Posteriormente se pasó a implementar el resto del modelo de negocio de la editorial, a hacer las pruebas de su funcionamiento en cuanto a tiempos de ejecución y manejo de información en las transiciones. Estas pruebas se realizaron con la consola donde se observaba la información de las máquinas de estado y con un archivo `.txt` con la información creada en la ejecución.

Resultados esperados

Al finalizar el proyecto se espera concluir sobre la importancia y valor agregado que genera la simulación un modelo de negocio de la organización que apoye a la toma de decisiones, en este caso de EDLA. Esto a través de los experimentos ejecutados para ciertos atributos del modelo del canvas en la empresa según lo que se quiera responder.

El producto esperado al finalizar la implementación es un modelo del proceso de negocio de la Editorial de los Alpes que sea una excelente abstracción de la realidad permitiendo que los resultados de la simulación también sean lo más cercano a lo que sucedería en la organización. Después de tener el modelo para la simulación se espera que este permita la configuración de diferentes escenarios para apoyar la toma de decisiones y que las variables que se modifiquen afecten de la manera en que deberían los resultados de la simulación. Es decir, se espera que si se agregan más colegios y universidades a la ciudad, con el mismo porcentaje de aceptación, genere más pedidos en la editorial.

Se espera que se pueda observar en la consola del entorno de desarrollo como cambian los estados de la máquina de cada entidad y en un archivo de texto la información que se desee obtener de la simulación, información relacionada con el cambio de entidades y atributos de estas.

Validación

Métodos

Las primeras pruebas de validación que se realizaron fueron el análisis de cambios de estado y generación de eventos para cada entidad en la consola. La simulación es un flujo de eventos en una línea de tiempo, si algo no sucedía, lo que le precedía tampoco así que esta fue la primera manera de validar el resultado de la ejecución. Lo que se ve en consola indica qué evento se genera (Ilustración 4), quién lo genera y quién lo recibe y se puede seguir el flujo de eventos que debería ser el indicado en el diseño de la ejecución. En consola también se puede ver los eventos futuros que se agreguen a la línea de tiempo, esto se usa cuando queremos que un evento no ocurra instantáneamente sino en un lapso determinado de tiempo de la ejecución (Ilustración 5). Para ver esto en consola se debe ejecutar el proyecto en eclipse.

```
Event queue for StateMachine BDCC for BDCC:BDCCargue popping Event 'inactiva'(10032) from 'BDCCargue' as 'ME' no payload from the event
'StateMachine BDCC for BDCC:BDCCargue' is processing event 'Event 'inactiva'(10032) from 'BDCCargue' as 'ME' no payload'
Event queue for StateMachine CAMION for Camion:Camion0 popping Event 'comenzarLlevarPedido'(10072) from 'BDCCargue' as 'CENTRALCARGUE'
Event queue for StateMachine CAMION for Camion:Camion1 popping Event 'comenzarLlevarPedido'(10072) from 'BDCCargue' as 'CENTRALCARGUE'
'StateMachine CAMION for Camion:Camion0' is processing event 'Event 'comenzarLlevarPedido'(10072) from 'BDCCargue' as 'CENTRALCARGUE' r
'StateMachine CAMION for Camion:Camion1' is processing event 'Event 'comenzarLlevarPedido'(10072) from 'BDCCargue' as 'CENTRALCARGUE' r
Event queue for StateMachine CAMION for Camion:Camion0 popping Event 'comenzarLlevarPedidoCamion'(10075) from 'Camion0' as 'ME' no payl
'StateMachine CAMION for Camion:Camion0' is processing event 'Event 'comenzarLlevarPedidoCamion'(10075) from 'Camion0' as 'ME' no payl
```

Ilustración 4: Movimiento máquinas de estado en ejecución

```
[Info] Adding happening for element *Camion0* | RelativeTime: <113.0> - MethodName: <terminoLlevarPedido>
```

Ilustración 5: Ejemplo de un future happening agregado

La segunda prueba de validación se dio para conocer si el manejo de información durante la ejecución se estaba llevando a cabo de una manera adecuada. Para esto se manejó un archivo de texto donde se imprime al final de la ejecución información de las solicitudes (Ilustración 6).

```
Solicitud:Solicitud1
Destino:Medellin
Fecha Solicitud:620700.0
Fecha Alistamiento:0.0
Fecha Envio:625500.0
Fecha Arribo:625613.0
Solicitud:Solicitud2
Destino:Villavicencio
Fecha Solicitud:621648.0
Fecha Alistamiento:625648.0
Fecha Envio:626448.0
Fecha Arribo:626561.0
```

Ilustración 6: Datos de las solicitudes

Validación de resultados

Para realizar la validación de resultados, se modificó varios valores de las entidades para crear diferentes escenarios de experimentación. El primer escenario que se recreó es modificando la cantidad de camiones. Si hay un solo camión la entrega de un pedido con fecha de solicitud cercana a otro pedido, se tardará más la entrega en este escenario a el escenario donde hay un camión disponible para cada pedido, como se ve en la tabla 5. La fecha de envío y por tanto de

arribo de la solicitud 2 cambia según la cantidad de camiones, ya que cuando solo hay un camión, la solicitud 2 tiene que esperar a que llegue el único camión de su primer destino, mientras que cuando hay dos eso no pasa y la solicitud se envía en un tiempo de ejecución más temprano.

Tiempos ejecución/ # camiones	1 Camión		2 Camiones	
	Solicitud 1	Solicitud 2	Solicitud 1	Solicitud 2
Destino	Medellín	Villavicencio	Medellín	Villavicencio
Fecha Solicitud	620736.0	621648.0	620736.0	621648.0
Fecha Alistamiento	624736.0	625648.0	624736.0	625648.0
Fecha envío	625536.0	626682.0	625536.0	626448.0
Fecha arribo	625649.0	626795.0	625649.0	626561.0

Tabla 5: Validación resultados diferente número de camiones

Se espera que si una ciudad aumenta el número de instituciones educativas que los visitantes visitan y se mantiene el porcentaje de adopción de libros, debería aumentar la cantidad de solicitudes. Igualmente si aumenta la cantidad de estudiantes promedio en las instituciones educativas, las solicitudes se deberían hacer con una cantidad más grande de libros (Ilustración 7).

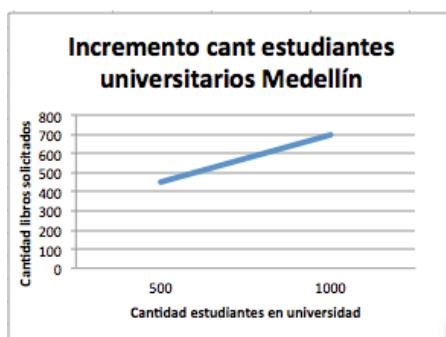


Ilustración 7: Validación resultados con modificación cantidad estudiantes en universidades

Conclusiones

Discusión

Para finalizar destaco la importancia de la simulación en el entorno empresarial, no es algo que se use comúnmente en las organizaciones, pero debería pensarse. Para las empresas sería mucho más fácil tomar decisiones cuando pueden prever y prevenir las consecuencias. La simulación permite ver este tipo de detalles. En este proyecto se trabajó la simulación de un modelo de negocio así que los escenarios que se pueden crear están directamente relacionados con el funcionamiento del negocio en sí, no se involucra la parte de tecnología ni de las capas de arquitectura empresarial diferente a la de negocio.

Durante la simulación en Cumbia, si ocurrían dos eventos en el mismo lapso de tiempo de ejecución, la ejecución seguía pero con una sola línea y deja de lado el segundo evento y los eventos siguientes a ese. Ese es un error de Cumbia que se tiene que revisar.

Un punto a tener en cuenta en el desarrollo es que a medida que se va programando, se van cambiando cosas que no estaban previstas en el diseño. Si esto sucede es importante modificar el diseño del modelo de simulación, además tener un diseño actualizado sirve para permitir que otra persona haga modificaciones más fácilmente. Lo que falta por hacer es la parte visual con la que interactuaría el emprendedor o empresario.

En términos generales los resultados obtenidos en el proyecto fueron buenos porque se pudo responder al objetivo y se afirmó el alcance de la herramienta Cumbia como más que suficiente para realizar la simulación de un modelo de negocio. Los resultados de cada escenario según la lógica de estos era coherente. Faltó entrar más en detalle de los tiempos si se quiere hacer de una manera más precisa, es decir, si se quiere llevar el control de cada etapa y su duración, también asignar tiempos cercanos a la realidad para algunos estados de las máquinas, pero es algo que se puede modificar fácilmente en el archivo properties de tiempos.

Trabajo futuro

Como trabajo posterior a este proyecto se piensa trabajar en la herramienta visual con la que interactuaría el emprendedor o empresario, que haría posible la simulación en el back-end. Se espera que con esta herramienta se pueda modificar diferentes entidades del modelo de negocio para apreciar mejor su funcionamiento y apoyar la toma de decisiones. También se espera poder llegar a realizar un meta modelo de simulación genérico que se adapte a diferentes tipos de organizaciones.

Como trabajo futuro me parecería interesante aparte de simular el modelo de negocio, agregar todas las relaciones con la tecnología y las capas de la arquitectura empresarial de una organización que ya esté consolidada. La importancia de esto sería apoyar la toma de decisiones en un nivel tanto tecnológico como estratégico y poder observar cómo influiría un cambio estratégico en lo tecnológico y viceversa. Este trabajo puede llegar a ser bastante complejo dependiendo la organización y el tamaño de esta, pero sería bien interesante poder observar su funcionamiento.

Referencias

[1] Drews, Paul. Petrikina, Jurate. Schirmer, Ingrid. (2014). Integrating Business Models and Enterprise Architecture. Bogotá: Universidad de los Andes.

[2] Manzur, Laura. Ulloa, Jorge. Sanchez, Mario. Villalobos, Jorge. (2013). xArchimate Simulación de Arquitectura Empresarial, experimentación y análisis. Bogotá: Universidad de los Andes.

[3] Buckl, Sabine. Matthes, Florian. Renz, Wolfgang. Schweda, Christian. (2009). Towards simulation-supported Enterprise architecture management. Hamburg: Hamburg university of Applied Sciences.

[4] Sunkle, Sagar. Roychoudhury, Suman. Rathold, Hemant. Kulkarni, Vinay. (2014). Toward structured simulation of what-if analyses for enterprise. India: Tata research development and design.