

1. Introducción

Desde comienzos de la década del 90, el advenimiento de los CD-ROM multimediales-interactivos y de la Web de Internet, han marcado un rápido crecimiento en los desarrollos de sistemas de hipermedia. Este crecimiento de aplicaciones, principalmente de mediana y gran envergadura, no ha sido acompañado por un proceso de desarrollo bien definido que favorezca el reuso y mejoramiento de los artefactos y procesos sino mas bien la estrategia utilizada ha sido una circunstancial, ad hoc, o como la cita Goldberg et al, la estrategia “just-do-it” [Goldberg et al 95] (centralizada en actividades de codificación, validación y corrección).

De manera que la Ingeniería de Software encara nuevos desafíos con el crecimiento de Hipermedia. Por ejemplo, surgen cuestiones de qué enfoques integrales utilizar de modo que las estrategias de proceso para la construcción de artefactos potencien el reuso, el mantenimiento, la dinámica del grupo, y, en definitiva, la calidad y la productividad dentro de las restricciones cada vez más exigentes de costos y tiempo. Podemos citar otros desafíos no triviales propios del reciente campo de hipermedia, a saber: cómo diseñar adecuadamente la estructura y el contenido de grandes espacios de información en hiperdocumentos; cómo permitir al usuario la navegación en dichos espacios de modo de facilitar la rápida comprensión del contenido y de la estructura (sin sentirse desorientado); qué aspectos cognitivos y estéticos deben primar en la construcción de los objetos perceptibles de las interfaces para facilitar la lectura de los hiperdocumentos e incentivar la atracción, etc.

Ya desde mediados de la década del 80 surgió el mayor interés, dentro de la Ingeniería de Software, de estudiar a los procesos con el fin de describirlos, comprenderlos, modelarlos y mejorarlos [Boehm 88, Humphrey 88, Osterweil 87]. Dichos estudios seminales han incluido aspectos de cómo describir lo que se observa y entiende acerca de los procesos; la creación de notaciones capaces de describir y especificar a los procesos; la necesidad de contar con herramientas y ambientes para controlar y mejorar a los procesos; cómo automatizar aspectos de los mismos, como producir artefactos de mejor calidad considerando costos, etc.

(Es importante tener presente en esta introducción, que un proyecto de software, cuando se instancia y ejecuta, involucra a un conjunto parcialmente ordenado de procesos que incluyen actividades técnicas, administrativas, cognitivas, con el fin de crear, evolucionar y mantener artefactos de software).

Por otro lado, para el proceso de desarrollo de artefactos de hipermedia podemos beneficiarnos en parte, ya de los modelos de proceso tradicionales [Berard 93, Boehm 88, Henderson et al 90, etc.], como de investigaciones sobre administración de proyectos en donde se pone énfasis en los modelos de objetos [Booch 96, Goldberg et al 95, Jacobson et al 92], como de las metodologías, principios y criterios de diseño discutidos en la literatura de Hipermedia [Isakowitz et al 95, Lange 94, Nanard et al 95, Rossi 96a, Schwabe et al 95b, Thüring et al 95].

Además, contribuciones al mundo del modelado físico han surgido varias y por citar algunas de [Boehm 88, Connell et al 95, Davis 92, Nanard et al 95] quienes en algunos casos aplican ciclos con prototipación y en pocos casos utilizan técnicas y métodos Orientados a Objetos [Connell 95, Nanard et al 95]. En general no tratan el concepto de la prototipación como una estrategia fundamental de soporte al ciclo de desarrollo que alimenta a las actividades de especificación, diseño, implementación y validación de artefactos de hipermedia según discutiremos.

Es importante apuntar que las metodologías y procesos de desarrollo actuales, en el área de hipermedia, se focalizan principalmente en fases de análisis y diseño, no teniendo en cuenta actividades que son fundamentales en un modelo de proceso integrado, basado en principios de Ingeniería de Software. En general no se consideran actividades como planificación, ejecución y control de proyectos, estrategias de aseguramiento de calidad, configuración de cambios, la conjunción de modelado lógico y físico, por citar algunas.

Por lo comentado antes, el marco o estructura conceptual que propondremos puede ayudar a comprender y modelizar la complejidad subyacente en todo proceso de desarrollo de software. Analizaremos los distintos objetos y sus relaciones principales. La definición de estos entes nos ayudará a definir las distintas perspectivas: funcional, informacional, de comportamiento, metodológica y organizacional.

Por otra parte describiremos, a un nivel de granularidad media, un proceso integral de desarrollo, el cual iremos ejemplificando a través de un caso de estudio. El mismo consiste en un modelo de proceso flexible [Olsina 97c] para soportar todo el ciclo de vida de artefactos de hipermedia en donde los modelos físicos se construyen con la estrategia propuesta de prototipación flexible [Olsina 97b], los modelos lógicos utilizados en tareas de diseño conceptual, navegacional y de interfaces abstractas se apoyan en la metodología de diseño de hipermedia orientada a objetos (OOHDM) [Rossi 96a, Schwabe 96]. También utilizamos modelos de requerimientos similar al modelo de casos de uso de Jacobson.

Asimismo en un proyecto de desarrollo específico se debe tener en cuenta el plan del proyecto, restricciones de tiempo y presupuesto, los recursos, el modelo mental y cognitivo de los usuarios en la etapa de diseño, la estrategia de reuso, un modelo de seguimiento, un modelo de configuración y de administración de cambios, entre otros asuntos.

Este enfoque de MPF, desde la perspectiva de comportamiento, permite actividades iterativas, concurrentes y particionamiento de un problema en subproblemas pudiéndose atacar incrementalmente.

Finalmente, una de las metas principales en el desarrollo de aplicaciones de hipermedia es producir artefactos de calidad, los que deben estar gobernados por un conjunto de características y atributos deseados [Fenton 91], utilizando para tal fin los procesos más óptimos y los recursos más apropiados. Debemos asegurar los mecanismos por medio de los cuales podemos construir artefactos de hipermedia que cumplimenten esas características.

1.1 Principales contribuciones

Las principales contribuciones de esta tesis para el campo de modelado de procesos en general y de proceso de desarrollo de artefactos de hipermedia en particular son, a saber:

- *consolidar una estructura conceptual canónica de objetos y relaciones esenciales.* Un principio básico que favorece al conocimiento público de carácter científico, consiste en identificar, representar y comunicar de un modo no ambiguo, un conjunto de conceptos generales y primitivos (conceptos como el de proceso, el de tarea, actividad, agente, artefacto, recurso, rol, constructores de proceso, entre otros)
- *definir de un modo integral, las fases y tareas generales de un proyecto de hipermedia abstracto, que pueda ser personalizado.* Esta clara división en fases, tareas y actividades favorece la visibilidad de un proyecto; además puede ayudar a la planificación, programación, ejecución y control de las mismas.
- *contribuir potencialmente a mejorar procesos y productos.* Esta declaración está motivada en que nuestra propuesta propende a un uso más riguroso y sistemático de modelos y principios establecidos de la Ingeniería de Software (principios cognitivos, mecanismos de generalización/especialización y agregación, constructores arquitectónicos de alto nivel,

modelos de plan, de requerimientos, de navegación, de validación y evaluación; modelos físicos, estrategias de configuración de cambios, etc.)

- *redefinir y reusar los constructores de proceso* de modo que favorezcan al potencial empleo y equilibrio entre el modelado lógico (semi-formal), y el modelado físico en el proceso de desarrollo de un proyecto de hipermedia.
- *favorecer la estrategia participativa entre los distintos interesados en el proceso*. Para ello proponemos a la estrategia de prototipación flexible.
- *propender a la estandarización de procesos*. Dado que la mayoría de las tareas son comunes entre los distintos proyectos de hipermedia, una estructura estandarizada necesitará de menor esfuerzo para ser personalizada a las necesidades particulares de cada proyecto. Por otra parte esto tiene una implicación directa en el reuso de descripciones de proceso y de otros entes.
- *definir cuáles son las características y atributos que contribuyen a la calidad de artefactos, procesos y recursos*. Presentaremos enfoques de modelado de proceso que nos serán de utilidad para evaluar, analizar y controlar artefactos, procesos y recursos en el contexto de las metas establecidas y considerando los atributos deseables de un proyecto de hipermedia.

1.2 Estructura de la Tesis

En esta investigación presentamos un marco de referencia conceptual de clases y relaciones primitivas útil para todo modelo de proceso de software. Pensamos que la claridad de términos y conceptos son requerimientos básicos para posteriores trabajos.

Además discutiremos en particular el Modelo de Proceso Flexible para asistir en la creación, desarrollo y mantenimiento de artefactos de hipermedia. Analizaremos las fases, tareas y actividades y las distintas visiones de las cuales se puede enfocar al proceso de desarrollo. Reusaremos constructores de proceso ya establecidos y redefiniremos otros. Específicamente utilizaremos, a lo largo de la tesis, ejemplos del proyecto “*Facultad de Ingeniería*” [Olsina et al 95] y de otro más reciente, que corresponde a una aplicación educativa.

En el capítulo 2 discutiremos el estado del arte en procesos de desarrollo de hipermedia:

presentaremos sucintamente el problema que encara esta nueva disciplina de la Ingeniería de Software; luego discutiremos algunos modelos de proceso tradicionales; luego analizaremos metodologías establecidas de hipermedia en las que explícita o implícitamente definen procesos, actividades y artefactos sobre todo en las etapas de diseño de alto nivel, diseño detallado y en la etapa de construcción; finalmente describiremos en ese marco algunos de nuestros aportes a las investigaciones realizadas e introduciremos un ejemplo para contextualizar la discusión a lo largo del trabajo.

En el capítulo 3 esquematizaremos a un proyecto de hipermedia y describiremos los módulos esenciales en el contexto del modelo de proceso flexible, y, posteriormente, nos concentraremos en la definición del marco conceptual: analizaremos las distintas clases intervinientes y sus principales relaciones.

En un nivel de granularidad media describiremos, en el capítulo 4, un proceso integral de desarrollo. Especificaremos fases, tareas y actividades e iremos ejemplificando a través de modelos, constructores de proceso y estrategias específicas. Para los modelos físicos analizaremos principalmente la estrategia propuesta de prototipación flexible; dentro de los constructores lógicos emplearemos casos de usos, constructores de OOHDM, etc. Presentaremos las distintas perspectivas del MPF.

En el capítulo 5 argumentamos respecto de la necesidad de desarrollar artefactos de hipermedia de calidad, de utilizar los procesos óptimos y de seleccionar los recursos apropiados. Esto nos conduce a definir cuáles son los atributos y características que contribuyen a la calidad de artefactos, procesos y recursos. Además presentaremos enfoques de modelado de proceso que nos serán útiles para evaluar, analizar y controlar artefactos, procesos y recursos en el contexto de las metas establecidas de un proyecto de hipermedia.

Por último expondremos las conclusiones y los potenciales avances en distintas direcciones.

El lector encontrará a lo largo del trabajo referencias bibliográficas, que se encuentran al final, como así también un glosario de palabras y frases claves que son de importancia para la tesis. Además, cuando sea oportuno, se remitirá al lector a los distintos capítulos y secciones para facilitar la comprensión de este documento.