

## ROLES EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE PARA LAS EMPRESAS CUBANAS

### Resumen / Abstract

Definir los roles a asumir por los integrantes de un equipo de proyecto, teniendo en cuenta las características de la industria de software nacional, constituye un punto de partida válido para contribuir a su desarrollo. De manera general en este artículo se realiza una propuesta de roles que podrían ser asumidos en las empresas desarrolladoras de software y se dejan establecidas las características personales y profesionales que deben poseer los individuos que desempeñen cada rol.

*Define the roles to assume for the members of a project team, keeping in mind the characteristics of the industry of national software, it constitutes a valid starting point to contribute to their. Of general way in this article is carried out a proposal of lists that could be assumed in the Cuban companies and they are left established the personal characteristics and professionals that should possess the individuals that carry out each role.*

### Palabras clave / Key words

RUP, proceso software, equipo, TSP, roles

*RUP, team software process, TSP, roles*

## INTRODUCCIÓN

Cuba ha decidido desarrollar la industria de software y para ello debe garantizar que los procesos de desarrollo presenten una alta calidad y productividad. Para lograr este objetivo se requiere contar con un proceso de desarrollo definido donde se tengan establecidos los roles a asumir por los integrantes del equipo de proyecto, teniendo en cuenta las características de la industria de software nacional.

El objetivo de este trabajo es presentar una propuesta de los roles que podrían ser asumidos en las empresas desarrolladoras de software y las características personales y profesionales que deben poseer los individuos que desempeñen cada rol.

Resulta importante seguir un proceso de desarrollo de software disciplinado en el que se apliquen las mejores prácticas de la ingeniería de software. El proceso unificado de desarrollo de racional (RUP) es el aceptado como estándar por OMG (Object Management Group) y por la comunidad internacional en general. Por tanto, el análisis de los roles establecidos en el proceso unificado constituye el punto de partida de la propuesta. Fueron estudiados además, los roles planteados por la metodología **Proceso de Software en Equipo** (TSP). TSP, al igual que el proceso de software personal (PSP) fue desarrollado en el Instituto de Ingeniería de Software (SEI), centro de investigación y desarrollo adjunto a la Universidad de Carnegie Mellon. En el SEI, Watts S. Humphrey,\* desarrolló PSP con el objetivo de que los individuos logaran convertirse en miembros efectivos de equipos, partiendo de que la base para alcanzar una disciplina a nivel de empresa es la disciplina personal.

---

**Yucely López Trujillo**, Ingeniera Informática, Instructora, Centro de Estudios de Ingeniería de Sistemas (CEIS), Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría Cujae, Ciudad de La Habana, Cuba  
e-mail: ylopez@ceis.cujae.edu.cu

**Margarita André Ampuero**, Ingeniera en Sistemas Automatizados de Dirección, Profesora Auxiliar, CEIS, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, Ciudad de La Habana, Cuba  
e-mail: mayi@ceis.cujae.edu.cu

Recibido: octubre del 2005  
Aprobado: diciembre del 2005

\*Watts S. Humphrey, científico e investigador de Software Engineering Institute (SEI). De 1959 a 1986 estuvo asociado con IBM Corporation, donde fue director del Departamento de Proceso y Calidad.

TSP, por su parte, pretende formar y desarrollar equipos exitosos.

Los especialistas, sin embargo, recomiendan que la aplicación de estos modelos en otros países precisen un estudio de la realidad nacional donde se tengan en cuenta las características específicas de la industria de software en particular. La industria cubana necesita de la aplicación de modelos de calidad, de mejoras de procesos y de técnicas de gestión de proyectos; teniendo en cuenta que dentro de las proyecciones del Estado cubano se encuentra el fomento de una industria cubana del software, que permita diseñar y proveer sistemas informáticos que beneficien a la sociedad y también con posibilidad de exportarlos para aportar a la base material de todos los programas del país.<sup>1</sup>

### ROLES PROPUESTOS EN RUP

Según RUP, un rol es un puesto que puede ser asignado a una persona o conjunto de personas que trabajan juntos en un equipo, y que requiere responsabilidades y habilidades sobre cómo realizar actividades específicas y desarrollar determinados artefactos. Los miembros de un equipo de proyecto, generalmente cubren varios roles; sin embargo, los roles no son individuales, ellos más bien describen cómo los individuos se comportan en un negocio y qué responsabilidades tienen estos individuos.<sup>2</sup>

RUP clasifica los roles en cinco grandes grupos: **Analistas, desarrolladores, probadores, directivos y otros**:<sup>3</sup>

- **Analistas:** Analista del proceso de negocios, diseñador de negocios, revisor del modelo de negocios, analista de sistema, especificador de requisitos, revisor de requisitos y diseñador de la interfaz usuario.

- **Desarrolladores:** Arquitecto de software, revisor de la arquitectura, diseñador, diseñador de cápsula, diseñador de base de datos, revisor del diseño, programador, revisor del código,

integrador.

- **Probadores:** Diseñador de prueba, probador.

- **Directivos:** Director de control de cambio, director de configuración, director de implantación, ingeniero de proceso, director del proyecto, revisor del proyecto.

- **Otros:** Stakeholder, cualquier rol, desarrollador de cursos, artista gráfico, administrador de sistema, documentador técnico, especialista en herramientas.

### ROLES PROPUESTOS EN TSP

El proceso de software en equipo (TSP) constituye una armazón para desarrollar software a gran escala. Está diseñado para manejar subgrupos de 2 a 20 miembros trabajando bajo la dirección de un jefe, a pesar de que en las grandes empresas algunos proyectos de software pueden ser muy grandes, generalmente se forman subgrupos de trabajo para poder garantizar un adecuado control. Los miembros del equipo deben dominar PSP. De manera general TSP está diseñado para ayudar en la:

- **Formación de equipos** (definición de objetivos, asignación de roles, definir/ajustar el proceso del equipo, planeación detallada y balanceada).

- **Administración del equipo** (comunicación, coordinación, control del proyecto, análisis de riesgos).

El equipo debe mostrarles a los gerentes y al cliente que se autoadministra. Para ello reporta constantemente el avance y el status del proyecto. Las responsabilidades de autoadministración se distribuyen entre los miembros del equipo a través de ocho roles definidos que se muestran a la izquierda de la figura 1, los roles definidos a la derecha son especialistas que aportan los departamentos de calidad, procesos, administración de configuración, herramientas, bibliotecario.<sup>4</sup>

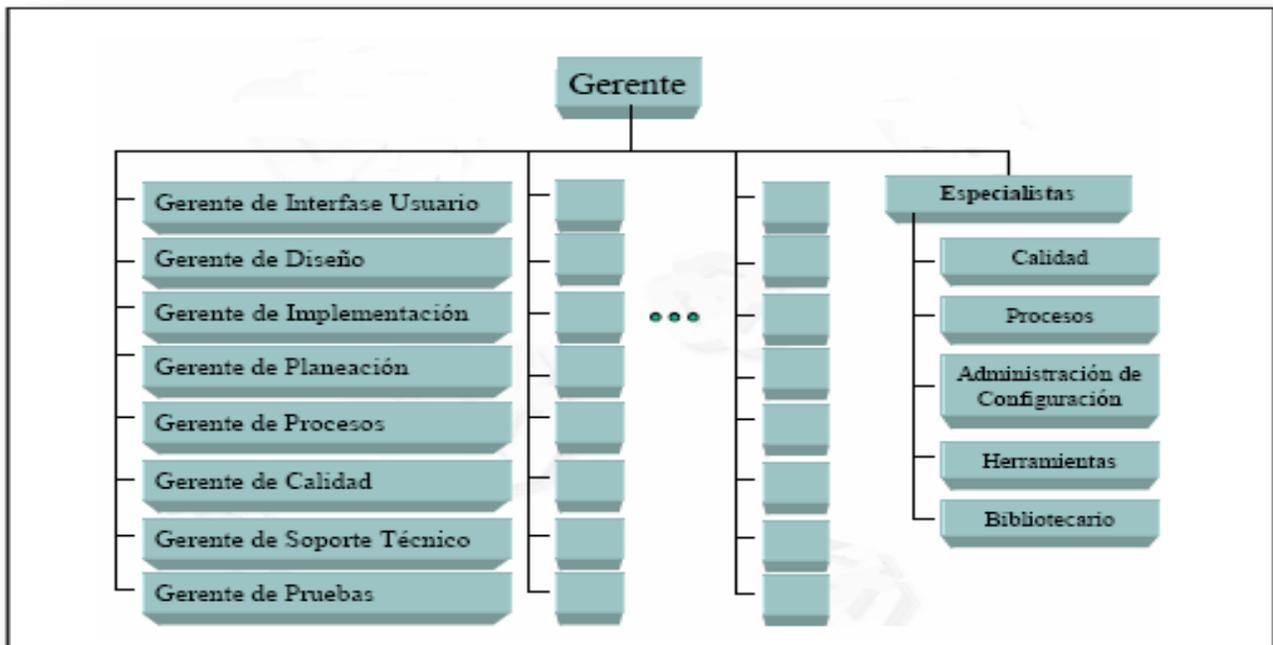


Fig. 1 Organización de roles según TSP.

## PROPUESTA DE ROLES EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE PARA LAS EMPRESAS CUBANAS

La propuesta de roles que se expone a continuación puede ser asumida por las empresas cubanas desarrolladoras de software. Esta toma en cuenta que una buena parte de los proyectos que se desarrollan actualmente se ejecutan por equipos pequeños y que el personal de la industria no está entrenado en el desempeño de roles especializados. La universidad carece de cursos que propicien este entrenamiento y hace un énfasis especial en la contribución individual del profesional y no en la formación de un miembro efectivo de un equipo de proyecto. En la figura 2 se puede apreciar la propuesta de roles involucrados en el proceso de desarrollo de software y las relaciones entre estos.

Resulta importante dejar establecidos los conocimientos y habilidades que deben poseer los individuos que desempeñen cada rol, con el objetivo de que se tomen como base para la selección del personal y la asignación de responsabilidades dentro del equipo de proyecto.

### Jefe de proyecto

En proyectos grandes, sin dudas, es preciso dividir la gestión del proyecto (jefe del proyecto) de la dirección técnica (arquitecto o director de desarrollo) incluso se requiere un director de planificación debido al volumen y complejidad de las tareas. Sin embargo, en la propuesta, el rol de jefe de proyecto se encarga de realizar las funciones propias de la gestión del proyecto y de la planificación. En dependencia de la empresa, si no se dispone de

suficiente personal, este rol debería también dirigir las cuestiones técnicas por lo que sería el más apropiado para asumir las responsabilidades definidas para el rol de arquitecto. El rol de jefe de proyecto debe además responder a la alta dirección de la empresa, manteniéndola informada del progreso del equipo, y debe trabajar estrechamente relacionado con el especialista de calidad que participa en el proyecto. Además, es el responsable de controlar el trabajo de cada miembro del equipo y evaluar el cumplimiento de sus planes.

### Conocimientos y habilidades

- Poseer experiencia en el dominio de la aplicación y en el desarrollo del software.
- Poseer habilidades para el análisis y manejo de riesgos, estimación, planificación y análisis de decisión.
- Poseer habilidades de presentación, comunicación y negociación.
- Mostrar liderazgo y capacidades para la creación de equipos.
- Poseer buenas habilidades para manejo de tiempo y un historial de tomas de decisiones rápidas y efectivas bajo tensión.
- Poseer buenas habilidades interpersonales y mostrar ser juicioso en la selección del personal.
- Estar enfocado en la entrega de valor del cliente, de forma tal que exactamente se cumplan con las necesidades del cliente.

### Arquitecto

En grandes proyectos puede existir un equipo de arquitectos, con experiencias tanto en el dominio del problema como en el de la solución. Estas cualidades pueden estar dispersas entre los miembros del equipo, pero al menos un arquitecto debe poseer la visión global del proyecto.

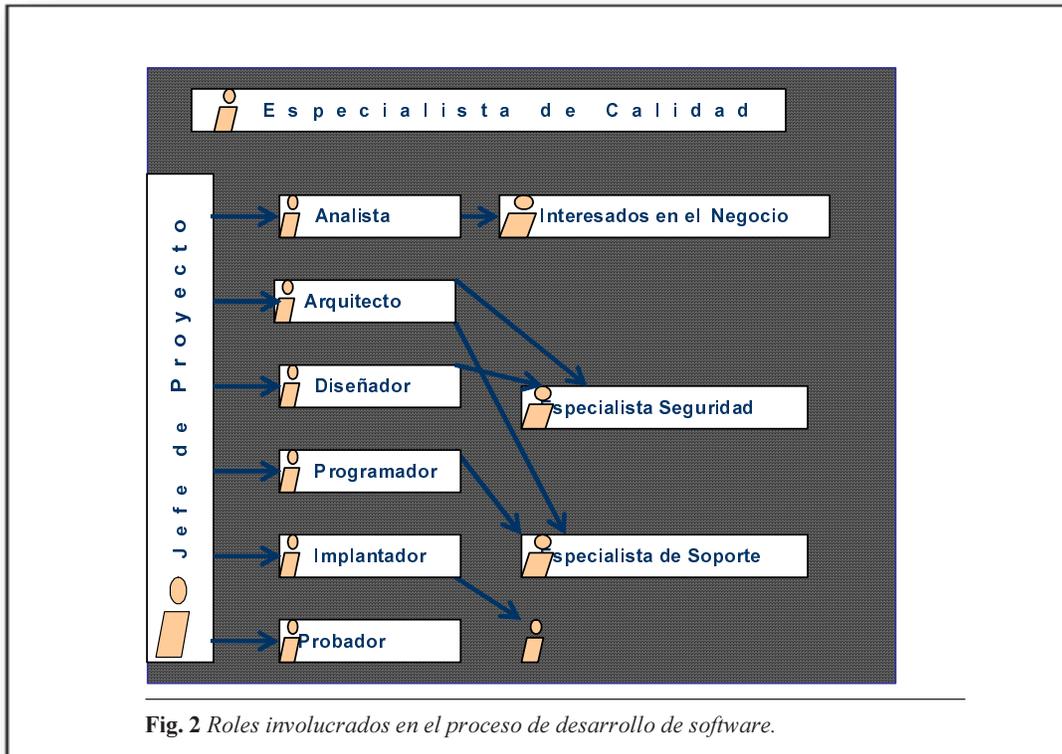


Fig. 2 Roles involucrados en el proceso de desarrollo de software.

Para ser efectivo, el arquitecto y el jefe del proyecto necesitan trabajar estrechamente vinculados, el arquitecto como líder en los aspectos técnicos y el jefe de proyecto en los aspectos administrativos.

#### *Conocimientos y habilidades*

- Necesita poseer todas las habilidades de un diseñador.
- Estar bien ubicado, poseer madurez, visión y una gran experiencia que permita detectar problemas rápidamente y estar educado al hacer juicios críticos en ausencia de una completa información. Específicamente, el arquitecto de software, o miembros de este equipo, debe combinar las siguientes habilidades: liderazgo, orientación a metas, comunicación y ser proactivos. Además, deben contar con experiencia.

#### **Analista**

El rol de analista será responsable de analizar los procesos de negocios, especificar los requisitos y diseñar la interfaz usuario. Debe estar muy relacionado con los interesados en el negocio para determinar claramente las funcionalidades del sistema. Se debe destacar que si en la entidad es posible contar con personal especializado que pueda asumir el diseño de interfaz usuario sería conveniente que se destinara a dicha función, trabajando estrechamente relacionado con el analista.

#### *Conocimientos y habilidades*

- Poseer conocimiento del dominio del negocio.
- Comprender los requerimientos de todos los interesados en el negocio, sus estrategias y metas.
- Ser un buen facilitador y poseer excelentes habilidades para la comunicación oral y escrita.
- Facilitar el modelamiento del negocio.
- Tomar parte en la definición de requerimientos del producto final del proyecto.
- Aprender y evaluar la situación de la organización donde el producto final del proyecto será instalado.
- Realizar un análisis costo-beneficio para cualquier cambio sugerido en el proyecto.
- Discutir y soportar a quienes compran y venden el producto final del proyecto.
- Estar familiarizado con las herramientas utilizadas en la captura del modelo del negocio.
- Estar familiarizado con todas las herramientas usadas para capturar requerimientos.

#### **Diseñador**

El rol del diseñador debe definir las responsabilidades, operaciones, atributos y relaciones de una o varias clases y determinar cómo ajustarlas al ambiente de implementación. Es responsable de diseñar la base de datos definiendo las tablas, los índices, las vistas, las restricciones, *triggers*, los procedimientos o parámetros de almacenamiento, así como todo aquello que resulte necesario para almacenar, recuperar y borrar los objetos persistentes.

#### *Conocimientos y habilidades*

- Requerimientos del sistema.
- Técnicas de diseño de software, incluyendo técnicas de análisis y diseño orientado a objetos y UML.

- Técnicas de diseño de bases de datos.
- Tecnologías con las cuales el sistema ha sido implementado.
- Comprender la arquitectura del sistema, como fue representada por el arquitecto.
- Comprender el rol de probador del sistema.
- Conocer en general los principios del manejo de la configuración.

#### **Programador**

El rol de programador debe implementar componentes, localizar y corregir defectos. De acuerdo con la entidad donde se aplique la plantilla de roles, es posible que en algunos casos este rol deba asumir la responsabilidad de implementar componentes y subsistemas de prueba, así como desarrollar artefactos de instalación.

#### *Conocimientos y habilidades*

- Ser un comunicador persuasivo que sea capaz de detectar y discutir aspectos sensibles.
- Técnicas de modelamiento del sistema.
- Requerimientos del sistema.
- Técnicas de diseño de software, incluyendo técnicas de análisis y diseño orientado a objetos y UML.
- Tecnologías con la cual el sistema ha sido implementado.
- Base de datos y técnicas de análisis y diseño orientadas a objetos.
- Administración de Base de Datos.
- Comprensión del ambiente y el lenguaje de implementación.
- Poseer conocimientos y habilidades de programación.

#### **Probador**

Es el rol responsable de la planificación, diseño, implementación y evaluación de la prueba, que incluye generar el plan y el modelo de prueba, implementar los procedimientos de prueba, evaluar la envergadura y resultados de las pruebas y su efectividad así como generar un resumen de la evaluación de la prueba.

#### *Conocimientos y habilidades*

- Poseer conocimiento del sistema o aplicación a probar.
- Poseer conocimiento de pruebas y herramientas de pruebas automáticas.
- Poseer habilidades para el diagnóstico y la solución de problemas.
- Poseer habilidades de programación.

#### **Especialista de soporte**

Se recomienda que en las empresas exista un departamento de soporte, donde se designe un especialista que colabore con el equipo de desarrollo del proyecto, interactuando esencialmente con el arquitecto y el programador.

#### *Conocimientos y habilidades*

- Dar soporte (con herramientas y procesos) respecto al desarrollo de la organización.
- Seleccionar y adquirir herramientas.
- Configurar los procesos.
- Entrenar al personal.

- Garantizar soporte técnico sobre: tecnología de información, política de backup, nuevas tendencias, herramientas CASE de modelamiento, generación de código, etcétera.

#### **Especialista de calidad**

Se recomienda que en las empresas exista un departamento de calidad que designe especialista(s) para colaborar con cada proyecto. Este especialista debe ajustar el plan de calidad definido por el departamento a las características propias del proyecto para establecer su plan de calidad. Además, tiene la responsabilidad de definir, documentar y publicar el proceso de desarrollo a seguir. Debe influir en el trabajo de todos los roles involucrados en el proceso de desarrollo, controlar los resultados de las inspecciones y reuniones de equipo, garantizando que se mantenga actualizada la agenda del proyecto y que el producto obtenido esté libre de defectos.

#### *Conocimientos y habilidades*

- Orientación a metas.
- Poseer conocimiento del sistema.
- Tener experiencia en el dominio de la ingeniería de software.
- Dominar alguna metodología de desarrollo de software.
- Estar actualizado en las tendencias actuales de los estándares de calidad y métodos de mejora de procesos.

#### **Especialista de seguridad**

Se recomienda que en las empresas exista al menos un especialista en seguridad, teniendo en cuenta que puede dificultarse encontrar suficiente personal capacitado para tener un departamento dedicado a estas cuestiones. Este rol tiene la responsabilidad de dictar las políticas de seguridad y protección que deberán seguirse en el diseño, implementación e implantación del sistema, y debe trabajar estrechamente vinculado con el diseñador y el arquitecto.

#### **Interesados en el negocio**

Los interesados en el negocio son individuos u organizaciones cuyos intereses puedan resultar afectados positiva o negativamente como resultado de la ejecución o finalización del proyecto. En este grupo se encuentran entre otros, los clientes, los usuarios finales y los inversionistas.

#### **Implantador**

El rol de implantador tiene la responsabilidad de diseñar y desarrollar los instaladores del sistema además de elaborar la documentación técnica como manuales de usuario y textos de ayuda. Se encarga de planificar la transición del producto a la comunidad de usuarios. Para ser efectivo debe trabajar estrechamente vinculado con el jefe del proyecto.

#### *Conocimientos y habilidades*

- Experiencia en el desarrollo de sistemas.
- Habilidades de comunicación y coordinación con el objeto de estar actualizado sobre el estado del desarrollo del producto y comunicar las necesidades de las actividades de implementación al resto del equipo de proyecto.
- Capacidad de planificación con vistas a asegurar que la implementación pueda ejecutarse acorde con lo planificado con los recursos disponibles.

- Poseer experiencia y(o) estar entrenado en la escritura técnica.

- Poseer experiencia o entrenamiento en desarrollar sistemas de ayuda y(o) sitios Web.

- Poseer conocimientos sobre el dominio a documentar.

- Poseer buenas habilidades de comunicación porque frecuentemente requiere hacer entrevistas a diseñadores, probadores y usuarios con el objetivo de generar una documentación correcta y útil.

#### **Usuario final**

El usuario final debe tener una estrecha relación con el implantador recibiendo de este los manuales correspondientes para comenzar la explotación del sistema.

## **CONCLUSIONES**

1. Para resolver algunos de los problemas que presenta actualmente la industria del software cubana, las empresas deben concentrarse en tener bien definidos sus procesos de desarrollo y tener disponible una plantilla de roles acorde a sus particularidades.

2. La propuesta presentada toma en cuenta que una buena parte de los proyectos que se desarrollan actualmente se ejecutan por equipos pequeños y que el personal de la industria no está entrenado en el desempeño de roles especializados.

3. En las empresas deben existir departamentos de calidad y soporte respectivamente que aporten especialistas a los equipos de proyecto, así como al menos un especialista en seguridad, con el objetivo de dictar las políticas a seguir en estas cuestiones. 

## **REFERENCIAS**

1. **FEBLES ESTRADA, AILYN:** "Modelo de referencia para la gestión de configuración", Tesis Doctoral, Ciudad de La Habana, Cuba, 2004.
2. **JACOBSON, IVAR; GRADY BOOCH Y JAMES RUMBAUGH:** *El proceso unificado de desarrollo de software*, Addison Wesley Longman Inc, 2000.
3. **ANDRÉ AMPUERO, MARGARITA:** "Roles definidos por el proceso unificado de desarrollo de software", Monografía, Reporte de Investigaciones, CEIS, Ciudad de La Habana, 2005.
4. **SERRANO, MIGUEL A.:** *La calidad del software: Introducción a PSP y TSP y su relación con CMMI*, XI Convención Informática, 2005.



Facultad de Ingeniería Industrial  
cujae

