

Palabras clave:

Sistemas Ciber-Físicos, Scrum, Arquitectura de Software, Métodos Ágiles.

Abstract:

Competitive pressures force companies to develop products and services in less time. An alternative to achieve this is using agile methods such as Scrum. Although Scrum has been successfully utilized in many application domains, there is not a clear understanding about how specific aspects of the development of Cyber-Physical Systems should be addressed when using Scrum without lost of agility. This article describes some technical and organizational problems that arose during the development of a Cyber-Physical System and how they were addressed by incorporating some software engineering practices. Sharing this experience pretends to help development teams to gain a better understanding of some of the problems related to this type of systems and how to deal with them by adopting the described practices.

Keywords:

Cyber-Physical Systems, Scrum, Engineering Practices, Agile Methods.

1. Introducción

Los métodos ágiles de desarrollo de software son procesos basados en iteraciones cortas las cuales generalmente producen un entregable correspondiente a una versión operable y evolutiva del sistema. Los métodos ágiles han ganado popularidad en los últimos años debido a la mejor capacidad de respuesta que presentan con respecto a los métodos tradicionales, a las demandas de mercado. En relación a esto, The Chaos Report ([The Standish Group International, Inc., 2016](#)) indica que la tasa de proyectos fallidos en ambientes de desarrollo ágil ha sido en 2016 del 9%, mientras que en los métodos tradicionales este porcentaje sube hasta el 27%. El reporte indica además, que utilizar un enfoque ágil de desarrollo incrementa a un 91% las probabilidades de finalizar un proyecto sin que este sea fallido.

Scrum es uno de los métodos ágiles más populares en la actualidad y se ha convertido en el método ágil de preferencia de equipos de desarrollo de software superando a otros que habían dominado la escena ([Meyer, 2014](#)). El proceso de Scrum está definido por una serie de iteraciones de duración fija llamadas sprints, que pueden durar desde una hasta cuatro semanas según las preferencias y/o necesidades del equipo. Scrum considera un equipo auto organizado y multifuncional integrado desde tres hasta nueve miembros. Dentro de este equipo, llamado Equipo Scrum, se definen los siguientes roles: el Dueño del Producto, quien es la voz que se encarga de que el equipo entienda las necesidades de los usuarios finales del sistema así como de otros involucrados. El Scrum Master que actúa como mentor encargándose de que Scrum sea entendido y llevado a la práctica como lo marcan sus principios, así como de eliminar los impedimentos que surjan durante el proyecto. El Equipo de Desarrollo que es el responsable de construir el producto de software. Debido a su naturaleza multifuncional, además de desarrolladores el equipo puede incluir miembros con diferentes perfiles como analistas, diseñadores o personal de pruebas aunque no reconoce roles entre miembros del equipo. El proceso de Scrum además involucra una serie de eventos, artefactos y reglas que los relacionan, información detallada sobre estos puede ser encontrada en la Guía de Scrum ([Sutherland & Schwaber, 2013](#)) diseñada por sus creadores.

Otro elemento importante de este caso son los Sistemas Ciber-Físicos o CPS (Cyber-Physical Systems), que emergen de la integración de componentes de software, hardware y procesos físicos conectados por una infraestructura de telecomunicaciones. En los CPS las operaciones son monitoreadas, coordinadas y controladas por un núcleo de software, hardware y telecomunicaciones ([Rajkumar, Lee, Sha, & Stankovic, 2010](#)). A menudo su desarrollo recae en arquitecturas de Internet de las Cosas, que permiten recolectar y procesar datos de componentes heterogéneos.

El desarrollo de CPS requiere colaboración de varios equipos de diversas disciplinas como ingeniería de software, electrónica y telecomunicaciones. Así, una simple instanciación del proceso Scrum a menudo no es suficiente para mantener la agilidad entre los equipos involucrados en su desarrollo.

En este artículo se describen las experiencias de un equipo que utilizó Scrum en el desarrollo de un CPS para la localización de vehículos en minas subterráneas. Específicamente se describen algunos problemas técnicos y organizacionales que surgieron