



FACULTAD DE INFORMÁTICA



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

Especialización en Ingeniería de Software – Modalidad a distancia

Tópicos de Ingeniería de Software I

Año 2021

Duración: 108 hs. Totales.

Cantidad de horas presenciales/VC: 50hs.

Cantidad de horas de actividades en línea y de trabajo final: 58hs.

OBJETIVOS GENERALES:

Identificar, analizar y reconocer los aspectos principales de la Ingeniería de Requerimientos de Software.

Establecer el papel específico de los requerimientos en el proceso de desarrollo de los principales modelos de ciclo de vida del software

Conocer y analizar las principales técnicas utilizadas, evaluar su campo de aplicación y seleccionar las adecuadas.

Analizar el papel de los requerimientos en el proceso de desarrollo de software y en la mejora de dicho proceso.

Reconocer el papel de los requerimientos de software en los nuevos enfoques de desarrollo y en la utilización de nuevas tecnologías.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR EN RELACION CON EL OBJETIVO DE LA CARRERA

C.1- Manejar y aplicar tecnologías actuales para el desarrollo de sistemas de software, incluyendo métodos, lenguajes, arquitecturas, frameworks y herramientas.

C.2- Tener capacidad para analizar diferentes modelos de proceso de desarrollo de software y evaluar su calidad tanto en aspectos del producto resultante como en la gestión de los individuos involucrados y sus interacciones.

C.3- Gestionar, planificar y controlar proyectos de software de distinta envergadura.

C.6- Tener capacidad de analizar el estado del arte en los distintos aspectos de la ingeniería de software.



CONTENIDOS MINIMOS:

- Conceptos principales de la Ingeniería de Requerimientos del Software.
- Papel de los requerimientos en los ciclos de vida de desarrollo del software.
- Tipos de requerimientos
- Técnicas utilizadas en el proceso de Ingeniería de Requerimientos
- Nuevos enfoques y áreas de aplicación.

PROGRAMA

Introducción a la Ingeniería de Requerimientos

Las dificultades esenciales del software. Problemática de la representación / modelo / descripción. Tipos de modelos. Dificultades para comprender los requerimientos. El gap semántico. El punto de vista de los diferentes stakeholders. Papel de los requerimientos en el proceso de desarrollo y en la calidad del software. Impacto positivo de las buenas prácticas de requerimientos. Impacto negativo de las fallas en requerimientos.

Requerimientos e Ingeniería de Requerimientos

Concepto de requerimientos. Clasificación. Necesidades, deseos y expectativas. Modelo de referencia de los requerimientos. Análisis de requerimientos. Requerimientos de la Empresa. Requerimientos funcionales. Requerimientos no funcionales. Requerimientos sobre datos. Requerimientos del usuario. Requerimientos del Sistema. Concepto de Ingeniería de Requerimientos. Alcance de la Ingeniería de Requerimientos.

Procesos de la Ingeniería de Requerimientos

Modelos a producir a lo largo del proceso de Requerimientos. Modelo de procesos de Loucopoulos. Procesos de requerimientos según el SWEBOK. Descripción general de los procesos de Elicitación, Especificación y Validación y sus relaciones. Los requerimientos en diferentes modelos de procesos. Gestión de requerimientos.

Elicitación de Requerimientos

Ubicación de la elicitación en el proceso global de requerimientos. Concepto de elicitación. El problema del sesgo del observador y su impacto en el contexto. Técnicas de elicitación: taxonomías y características de las técnicas. La Ingeniería de Requerimientos como proceso social.

Léxico Extendido del Lenguaje

Glosarios en la especificación de requerimientos. Léxico Extendido del Lenguaje. Objetivo y estructura. Categorización de símbolos. Descripción de las distintas categorías. Proceso de construcción. Buenas prácticas en la construcción del LEL. Descripción de noción e impactos.

Especificación de Requerimientos



Concepto de modelo y modelización. Concepto de Especificación de Requerimientos de Software. Motivación para su construcción. Usos y usuarios de la especificación. Estándar IEEE 830. Criterios que debe cumplir una Especificación de Requerimientos de Software. Modelización de la empresa. Modelización mediante objetivos. Modelización de requerimientos funcionales. Modelización de requerimientos no funcionales. Esquemas posibles de una especificación de requerimientos. Estándares de formato.

Validación de Requerimientos

Concepto de validación de requerimientos. Enfoques de sistemas expertos. Consistencia interna. Guías para la validación. Recursos necesarios para la validación. Técnicas disponibles: Prototipos, Simulación, Animación, Paráfrasis del lenguaje natural. Inspecciones de documentos de requerimientos: Proceso de inspección, Costos y beneficios

Gestión de Requerimientos

Concepto de Gestión de Requerimientos. Actividades y mejores prácticas de la Gestión de Requerimientos. Guías para definir requerimientos para la Gestión de Requerimientos. Políticas y prácticas para la trazabilidad, manual de trazabilidad. Gestión de cambio. Gestión de requerimientos volátiles y rechazados. Priorización de requerimientos. CMMI e Ingeniería de Requerimientos.

Requerimientos ágiles

User Stories y otros productos ágiles. Elicitación y descubrimiento de requerimientos. Product Owner como miembro del equipo. Especificación y refinamiento. Priorización y gestión del backlog. Validación. Estimación y planning poker.

Temas avanzados de Ingeniería de Requerimientos

Negociación de requerimientos. Visualización de requerimientos. Reutilización de requerimientos. Tendencias en Ingeniería de Requerimientos. Requerimientos en aplicaciones web, móviles, ubicuas, context aware y Smart Cities. Ingeniería de Requerimientos orientada al mercado. Software product lines.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

La materia se desarrolla completamente en modalidad virtual a través de encuentros sincrónicos con actividades mediante el entorno virtual de enseñanza y aprendizaje (EVEA). Se requiere un 80% de asistencia a dichos encuentros, incluyendo el encuentro inicial de presentación de la materia, y el encuentro final de integración, ambos de asistencia obligatoria.

En esta materia se combinan las clases sincrónicas con actividades realizadas a través del entorno virtual de enseñanza y aprendizaje que propone el SIED.

Las clases son teórico – prácticas, en ellas se presentan los ejes temáticos, y luego se incluyen ejemplos prácticos, para evaluar/ejercitar y validar los conceptos presentados.

La evaluación de la materia es a través de trabajos prácticos parciales.



Los trabajos prácticos parciales son de alcance limitado, con el propósito de que los estudiantes analicen, ejemplifiquen y desarrollen en mayor profundidad temas abordados en clase. Estos son realizados y aprobados durante la cursada de la materia.

Aprobados todos los trabajos prácticos, el estudiante debe rendir un examen final (escrito u oral) que se focaliza en los temas teóricos de la materia. La calificación obtenida resultará en la calificación final del curso.

RECURSOS Y MATERIALES DE ESTUDIO

Como materiales de estudio, se dispone de:

- Presentaciones multimedia desarrolladas ad-hoc para introducir cada uno de los diferentes ejes temáticos.
- Ejemplos donde se aplican los conceptos teóricos
- Ejercicios prácticos que son desarrollados en clase
- Píldoras formativas con la explicación de algunos temas
- Material de lectura para estudiar y profundizar conceptos abordados en las clases
- Enlaces a artículos de actualidad de repositorios reconocidos en el área
- Libros digitales

También se presentan herramientas de software, utilizadas para mostrar y/o ejemplificar conceptos desarrollados en las clases sincrónicas.

ACTIVIDADES EXPERIMENTALES PLANIFICADAS PARA LA APROPIACIÓN DE LOS SABERES Y LA EVALUACIÓN

Desarrollo de trabajos prácticos parciales luego de cada eje temático de la materia. Estos trabajos serán ejercicios que comenzarán en clase y podrían finalizar en la misma clase o la siguiente. Estos trabajos tendrán una consigna que el docente explicará y luego, a partir de los conceptos previamente vistos, los alumnos tendrán que llevarlo a la práctica. Los trabajos podrán ser individuales o grupales. Para esto último se configurará el entorno virtual para que los alumnos del mismo grupo se encuentren en un espacio virtual diferente del resto. Durante el desarrollo del trabajo, el docente estará conectado respondiendo dudas y consultas.

Estos trabajos pretenden desarrollar y/o fortalecer las aptitudes de opinión crítica en los temas relativos del curso. Los alumnos deberán sintetizar una opinión como conclusión de cada trabajo. Los ejercicios grupales permiten que la opinión sea discutida entre los participantes del grupo y así poder tener mejores argumentos.

También se pretende desarrollar la capacidad de poder comunicar y transmitir los resultados, en presentaciones pautadas a lo largo de la materia. Finalizada la actividad, se realizará una sesión de discusión conjunta donde los participantes comunicarán sus opiniones e



intercambiarán los distintos puntos de vista.

Específicamente, se realizarán las siguientes actividades con la mecánica descripta a continuación.

Actividad 1: identificación de las características de los requerimientos y del proceso de ingeniería de requerimientos. Actividad grupal de a dos o tres alumnos, a realizar durante un encuentro sincrónico, antes de que el docente brinda la explicación. La actividad tiene por objetivo obtener el punto de vista de los alumnos, para contrastarlos con la literatura. Para tal propósito los alumnos ingresaran a salas privadas para puedan intercambiar opiniones en grupo, aunque el docente podrá ingresar para monitorear el trabajo y responder dudas. Luego de la sesión de discusión privada, todos los grupos regresan al espacio común, para expresar las opiniones y plasmarlas en un mapa conceptual colaborativo, donde se relacionan características y procesos. Luego de la exposición de los alumnos, el docente presenta la opinión de los distintos autores.

Actividad 2: identificación de técnicas de elicitación de requerimientos. Trabajo individual donde cada alumno propone un número indefinido de técnicas de elicitación, las mismas las ingresa en herramienta colaborativa y web que construye una nube de palabra con las contribuciones. Este trabajo se realiza en forma sincrónica con el fin de obtener la mayor cantidad de técnicas posibles. Luego de construida la nube de palabras, cada alumno elige una o dos técnicas y las describe en un pizarra compartida (del estilo de Jamboard). Luego, el docente propone una categorización de las técnicas y los alumnos agrupan las técnicas.

Actividad 3: análisis de objetivos. El docente plantea un problema en un dominio conocido por los alumnos, de manera tal que los alumnos planteen los objetivos potenciales dentro de ese problema. Los objetivos se describen con un formato específico de acuerdo a los diferentes enfoques de objetivos enunciados en el curso. Es una actividad grupal de más de dos alumnos, a realizar durante un encuentro sincrónico. Para tal propósito se configuran salas individuales en el ambiente enseñanza virtual, de forma de que los alumnos puedan intercambiar opiniones en grupo, aunque el docente podrá ingresar para monitorear el trabajo y responder dudas. Luego de la sesión de discusión privada, todos los grupos regresan al espacio común, para expresar los diferentes objetivos y registrarlos en un documento colaborativo (como por ejemplo google doc).

Actividad 4: especificación de requerimientos. Actividad grupal, donde participan todos los alumnos del curso, para construir en forma colaborativa, iterativa e incremental una especificación de requerimientos. La especificación debe contar con varios artefactos: (i) el glosario LEL, (ii) escenarios del dominio, (iii) objetivos de la aplicación de software, (iv) y finalmente los requerimientos. La especificación se realizará en un documento compartido (del estilo de google doc), en donde los distintos alumnos describen distintos artefactos sobre distintos aspectos del dominio / funcionalidad. Los docentes del curso desempeñan el rol de moderadores, en donde revisan la especificación y dejan comentarios. La actividad se realiza fuera de los horarios de encuentros sincrónicos, y dura de 4 a 5 semanas. Al inicio de cada



encuentro sincrónico, el docente hace un resumen del estado del avance de la documentación, describiendo las fortalezas de la especificación, como así también de las debilidades y los aspectos a mejorar.

Actividad 5: validación de requerimientos. Actividad individual, que los alumnos realizan luego del encuentro sincrónico y deben entregar un par de días antes del comienzo del próximo encuentro sincrónico. A cada alumno se le asigna una técnica específica de validación (prototipación, paráfrasis de lenguaje natural, inspección, etc...) y también se le asigna una funcionalidad concreta de la especificación de la actividad previa. Los alumnos deben construir los artefactos solicitados por el docente y deben entregarlos un par de días antes del encuentro sincrónico siguiente. El docente analiza el trabajo de cada alumno y asigna los artefactos a otros alumnos que hayan tenido la misma funcionalidad. Al comienzo de la clase siguiente, los alumnos se reúnen en salas privadas agrupados por funcionalidad y discuten los artefactos, desde el punto de vista de la legibilidad, completitud de la información, etc. Luego, todos los alumnos regresan a la sala común para expresar las conclusiones.

Actividad 6: requerimientos no funcionales. El docente plantea distintos tipos de Sistemas de Software (ej: Sistema Web, Aplicación Móvil, Sistema de Tiempo Real). El desafío consiste en definir para cada tipo de sistema, los requerimientos no funcionales más relevantes. El alumno ingresa los requerimientos no funcionales de un tipo de sistema en una herramienta que construye una nube de palabras con las contribuciones. Este trabajo se realiza en forma sincrónica, de manera que los alumnos puedan ver en la nube de palabras, cuales son los requerimientos no funcionales en los que la mayoría coinciden. Se analizan y discuten los requerimientos no funcionales más mencionados para cada tipo de sistema, y como cierre se comparan los requerimientos no funcionales más relevantes en cada uno, según las características inherentes de cada tipo de sistema.

BIBLIOGRAFÍA BASICA

- Dick, J., Hull, E., Jackson, K., (2017) Requirements Engineering 4th edition, Springer.
- Koelsch, G., (2016) Requirements writing for system engineering, Apress.
- Adzic, G., (2011) Specification by example, Manning.
- Aurum, A., Wohlin, C., (2005) Engineering and managing software requirements, Springer.
- Loucopoulos, P., Karakostas, V. (1995). System Requirements Engineering. Londres: McGraw-Hill.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

El siguiente material lo conforman papers clásicos de la disciplina y otros más actuales reflejando las tendencias modernas

- Akbar M. A., Nasrullah, Shafiq, S., Ahmad, J., Mateen, M., and Riaz, M. T., "AZ-Model of software requirements change management in global software development," 2018



International Conference on Computing, Electronic and Electrical Engineering (ICE Cube), Quetta, pp. 1-6, 2018.

- Anuar, U., Ahmad, S., Emran, N. A., A simplified systematic literature review: Improving Software Requirements Specification quality with boilerplates, 2015 9th Malaysian Software Engineering Conference (MySEC), Kuala Lumpur, pp. 99-105, 2015.
- Pan, C., Lu, M., Zhang, H., Xu, B., "Qualitative Software Reliability Requirements: Concept, Classification and Practical Elicitation Methods," 2018 IEEE International Conference on Software Quality, Reliability and Security Companion (QRS-C), Lisbon, pp. 164-171, 2018.
- Carrizo, D., Comparison of Research and Practice Regarding What We Mean by "The Right Software Requirements Elicitation Technique, 2016 10th International Conference on the Quality of Information and Communications Technology (QUATIC), Lisbon, pp. 79-82, 2016.
- Chawla, S., Srivastava, S., A Goal based methodology for Web specific Requirements Engineering, 2012 World Congress on Information and Communication Technologies, Trivandrum, pp. 173-178, 2012.
- Creighton, O., Callele, D., Gotel, O., A summary of the fourth international workshop on Multimedia and Enjoyable Requirements Engineering (MERE'11), 2011 Fourth International Workshop on Multimedia and Enjoyable Requirements Engineering (MERE'11), Trento, pp. 4-8, 2011.
- Gotel, O., Morris, S., Requirements Tracery, in IEEE Software, vol. 28, no. 5, pp. 92-94, Sept.-Oct. 2011.
- Bjarnason, E., Borg, M., "Aligning Requirements and Testing: Working Together toward the Same Goal," in IEEE Software, vol. 34, no. 1, pp. 20-23, Jan.-Feb. 2017.
- IEEE, IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications, IEEE Std 830-1998 (Revision of IEEE Std 830-1993)
- ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering -- Life cycle processes -- Requirements engineering," in ISO/IEC/IEEE 29148:2018(E), pp.1-104, 30 Nov. 2018
- Jaramillo Franco, A., Requirements elicitation approaches: A systematic review, 2015 IEEE 9th International Conference on Research Challenges in Information Science (RCIS), Athens, pp. 520-521, 2015.
- Leite, J., "Extreme Requirements (XR)", Keynote at the Jornadas de Ingeniería de Requisitos Aplicadas, Sevilha, June, 2001,
- Lim, S. L., Finkelstein, A., StakeRare: Using Social Networks and Collaborative Filtering for Large-Scale Requirements Elicitation, in IEEE Transactions on Software Engineering, vol. 38, no. 3, pp. 707-735, May-June 2012.
- Mahaux, M., Nguyen, L., Gotel, O., Mich, L., Mavin, A., Schmid, K., Collaborative creativity in requirements engineering: Analysis and practical advice, IEEE 7th International Conference on Research Challenges in Information Science (RCIS), Paris, pp. 1-10, 2013.
- NASA, Instructional Handbook for Formal Inspections, <https://sw-eng.larc.nasa.gov/files/2013/05/Instructional-Handbook-for-Formal-Inspections.pdf>.



- Zhi, Q., Zhou, Z., Morisaki, S., Yamamoto, S., "An Approach for Requirements Elicitation using Goal, Question, and Answer," 2019 8th International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI), Toyama, Japan, pp. 847-852, 2019.
- Schmid, K., Challenges and Solutions in Global Requirements Engineering -- A Literature Survey, in Software Quality. Model-Based Approaches for Advanced Software and Systems Engineering, Springer International Publishing, pp 85-99, 2014
- Spoletini, P., Ferrari, A., Requirements Elicitation: A Look at the Future Through the Lenses of the Past, 2017 IEEE 25th International Requirements Engineering Conference (RE), Lisbon, pp. 476-477, 2017.
- Thitisathienkul, P., Prompoon, N., Quality Assessment Method for Software Requirements Specifications Based on Document Characteristics and Its Structure, 2015 Second International Conference on Trustworthy Systems and Their Applications, Hualien, pp. 51-60, 2015.
- Wen, B., Luo, Z., Liang, P., Distributed and Collaborative Requirements Elicitation Based on Social Intelligence, 2012 Ninth Web Information Systems and Applications Conference, Haikou, pp. 127-130, 2012.
- Yozgyur, K., A proposal for a requirements elicitation tool to increase stakeholder involvement, 2014 IEEE 5th International Conference on Software Engineering and Service Science, Beijing, pp. 145-148, 2014.
- Oster, Z. J., "Improving Requirements Elicitation Through Listening Research," 2018 1st International Workshop on Learning from other Disciplines for Requirements Engineering (D4RE), Banff, AB, pp. 26-28, 2018.