

PROGRAMA de Semántica de Lenguajes de Programación

Carrera: Licenciatura en Informática

Asignatura: Semántica de Lenguajes de Programación

Núcleo al que pertenece: Orientación

Profesor: Alejandro Díaz-Caro

Asignaturas Correlativas: No posee

Objetivos:

La materia está planteada como complementaria, a modo de profundización de algunos temas vistos en Características de Lenguajes de Programación. El objetivo entonces es adentrarse en los fundamentos de los lenguajes de programación desde el punto de vista semántico.

Contenidos mínimos:

- Definiciones inductivas. Principios de inducción.
- Semántica operacional y denotacional de lenguajes imperativos. Ordenes parciales completos. Equivalencia.
- Semántica axiomática de lenguajes imperativos. Aserciones. Corrección. Reglas de Hoare.
- Conceptos básicos de teoría de dominios. CPOs, productos, espacio de funciones, lifting, sumas.
- Semántica operacional y denotacional de lenguajes funcionales. Estrategias call-by-value, call-by-name, equivalencia.

Carga horaria semanal: 4 horas

Programa analítico:

Unidad 1: El principio de inducción.

Recursión e inducción matemática. Inducción estructural. Inducción bien fundada.

Unidad 2: Paradigma imperativo.

Verificación de código: Aserciones, tripletas de Hoare. Programas while. Semántica operacional. Semántica denotacional.

Unidad 3: Paradigma funcional.

Semántica operacional de PCF y tipos simples (repaso de CLP). Teoría de dominios y puntos fijos (CPO, Lifting, Producto Funciones continuas). Semántica denotacional categórica.

Bibliografía (obligatoria y de consulta):

Bibliografía Obligatoria

- Donald E Knuth, "The Art of Computer Programming, Volume 1: Fundamental Algorithms", (3rd ed.). Addison-Wesley, 1997.
- Robert Harper, "Programming in Standard ML", Carnegie Mellon University, 2000

- John C. Mitchell, "Foundations for Programming Languages", MIT Press, 2000.
- Michael Huth y Mark Ryan, "Logic in Computer Science: Modeling and reasoning about systems", (2nd ed.). Cambridge University Press, 2004.

Bibliografía de Consulta

- Robert W. Sebesta, "Concepts of programming languages", (4th ed.). Addison-Wesley, 1999.
- Benjamin C. Pierce, "Basic Category Theory for Computer Scientists", MIT Press, 1991.
- Gilles Dowek, "Principles of programming languages", Springer 2009.
- Robert D. Tennent, "Specifying Software: A hands-on introduction", Cambridge University Press, 2002.

Organización de las clases:

Las clases serán en modalidades teórica y práctica. En las primeras clases teóricas se explicarán los conceptos matemáticos fundamentales que no están cubiertos en otras materias de la carrera, para las siguientes clases explicar las construcciones específicas para la materia. Las clases prácticas serán de resolución de ejercicios, los cuales serán entregados al inicio del semestre. Durante la clase práctica se dará tiempo para que realicen los ejercicios por su cuenta, consultando cuando sea necesario, y se desarrollarán en el pizarrón algunos ejercicios seleccionados (luego de que hayan tenido el debido tiempo para razonarlos).

Las clases teóricas se reforzarán con un material de lectura que se dará al finalizar cada clase y un ejercicio que deberán realizar y entregar por email antes de la siguiente clase. El objetivo de ese ejercicio no es de evaluación sino de asentar los conceptos trabajados en clase. Por lo tanto, sólo se exigirá la entrega, estén o no resueltos correctamente, y se hará una devolución por email, que luego podrá ser expandida en la clase práctica correspondiente.

Trabajos Prácticos

Las clases prácticas contarán de ejercicios, divididos en grupos, cubriendo las 3 unidades:

La primera práctica contendrá ejercicios sobre inducción, con el objetivo de llegar a una comprensión de las definiciones inductivas y del principio de inducción, en diversos escenarios. En particular algunos ejemplos serán sobre el cálculo lambda (prueba de algunos lemas clásicos, por inducción estructural).

La segunda práctica contendrá ejercicios de verificación de código (aserciones y tripletas de Hoare), sobre la semántica operacional del programa while, y ejercicios para comprender la semántica denotacional. El objetivo es reforzar estos temas dados en clase.

Finalmente, la tercera práctica versará sobre el paradigma funcional: algunos ejercicios de repaso de la materia Características de Lenguajes de Programación (en particular, reescritura y tipado simple), con el objetivo de recordar lo ya visto, ejercicios

de teoría de dominio y de existencia de punto fijo, con el objetivo de llegar a una comprensión más acabada de dichos temas, y finalmente ejercicios sobre semántica categorías (en particular ejercicios de demostración de propiedades como substitución y soundness), con el objetivo de aplicarlo a casos concretos para terminar de comprender lo visto en teoría..

Modalidad de evaluación:

Los mecanismos de evaluación en modalidades libre y presencial de esta asignatura están reglamentados según los siguientes artículos del Régimen de estudios de la UNQ (Res. CS 201/18)

En la modalidad de libre, se evaluarán los contenidos de la asignatura con un examen escrito, un examen oral e instancias de evaluación similares a las realizadas en la modalidad presencial.

CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana	Tema/unidad	Actividad*			Evaluación
		Teórico	Práctico		
			Res Prob.	Lab.	
1	Recursión e inducción matemática	X			
2	Recursión e inducción matemática		X		
3	Inducción estructural e inducción bien fundada	X			
4	Inducción estructural e inducción bien fundada		X		
5	Aserciones, trip. de Hoare. Lenguaje while. Semántica operacional	X			
6	Aserciones, trip. de Hoare. Lenguaje while. Semántica operacional		X		
7	Repaso				Consulta
8	1er Parcial				X
9	Semántica denotacional del lenguaje while	X			
10	Semántica denotacional del lenguaje while		X		
11	Repaso de CLP: PCF y tipos simples. Teoría de dominios. Punto fijo	X			
12	Repaso de CLP: PCF y tipos simples. Teoría de dominios. Punto fijo		X		
13	Semántica categórica	X			
14	Semántica categórica		X		
15	Repaso				Consulta
16	2do Parcial				X
17	Recuperatorio				X
17	Integrador				X

*INDIQUE CON UNA CRUZ LA MODALIDAD