



# Planificaciones

7514 - Lenguajes Formales

Docente responsable: KUHN MONICA

## OBJETIVOS

Que el alumno aprenda los conceptos del paradigma de programación funcional basándose en las definiciones teóricas básicas del Cálculo Lambda utilizando en la práctica los lenguajes Clojure, FP y APL.

## CONTENIDOS MÍNIMOS

-

## PROGRAMA SINTÉTICO

Unidad I Sistema FP

Átomos, , secuencias e indefinido. Funciones primitivas. Formas funcionales. Definición de funciones

Unidad II APL

Tipos de datos simples y estructurados. Operadores monádicos y diádicos. Operadores aplicados a vectores y arreglos n dimensionales. Resolución de problemas en modo expresión. Definición de funciones y procedimientos. Pasaje de parámetros. Funciones de orden superior.

Unidad III Cálculo Lambda

Definición. Sintaxis. Variables libres y ligadas. Reglas de substitución. Reglas de conversión alfa, beta y eta.

Orden de evaluación: orden normal y orden aplicativo. Aplicaciones.

Unidad IV Clojure

Funciones primitivas. Definición de funciones. Recursividad. Definición de ambiente. Formas funcionales.

## PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1: Sistema FP

Conjuntos de objetos: átomos, secuencias e indefinido.

Funciones primitivas: selectores, distribución, trasposición, rotación, condicional, predicados.

Formas funcionales: composición, construcción, inserción aplicación a todo. Definición de funciones. Resolución de problemas en modo FP sin el uso de la recursividad ni la iteración.

Unidad 2: APL

Tipos de datos simples y estructurados.

Operadores monádicos y diádicos. Operadores aplicados a vectores y arreglos multidimensionales. Producto interno y producto externo. Modo comando y modo programa.

Definición de funciones y procedimientos. Pasaje de parámetros. Funciones de orden superior. Resolución de problemas en una única expresión eficiente utilizando el modo comando sin recursividad ni iteración.

Unidad 3: Cálculo Lambda

Definición. Sintaxis. Variables libres y ligadas. Reglas de substitución.

Reglas de conversión: alfa, beta y etha. Orden de evaluación: orden Normal y orden aplicativo. Combinadores.

Puntos fijos.

Aplicaciones: Conectivos proposicionales, numerales de Church, Thunks. Evaluación de expresiones lambda aplicando las reglas de conversión y los distintos ordenes.

Unidad 4: Clojure

Átomos y Listas. Primitivas básicas de Clojure. Predicados y condicionales. Definición de funciones. Pasaje de parámetros. Definición de ambiente en los lenguajes funcionales. Abstracción de funciones y recursividad.

Formas funcionales. Funciones de orden superior. Transparencia referencial. Razonamiento ecuacional.

Aplicaciones:

Definición de un GPS en Clojure

Máquina virtual de Lisp en Clojure.

Máquina virtual de un Pseudo C en Clojure.

Definición de pattern matching. Resolución de juegos.

Resolución del problema de N reinas en un tablero de N x N.

## BIBLIOGRAFÍA

- Clojure - Apunte de la cátedra

- Apl - Apunte de la cátedra

- Cálculo Lambda - Apunte de la cátedra

- FP - Apunte de la cátedra

- Anderson, J. (2016). Professional Clojure. Indianapolis: Wrox.
- Fogus, M. y Houser, C. (2014). The joy of Clojure. Shelter Island: Manning.
- McDonnell, M. (2017). Quick Clojure. Berkeley: Apress.
- John Backus - Communications of the ACM 1978
- Land of Lisp: Learn to Program in Lisp, One Game at a Time! - Conrad Barski M.D.
- Mastering Dyalog APL: A Complete Introduction to Dyalog APL - Bernard Legrand
- Let Over Lambda de Doug Hoyte
- A Tutorial Introduction to the Lambda Calculus de Raul Rojas
- "The Lambda Calculus", The Stanford Encyclopedia of Philosophy de Alama, Jesse (Fall 2017 Edition), Edward N. Zalta (ed.)
- Principles of functional Programming De Glaser Hankin y Till Ed. P.H.I.
- Lenguajes de Programación. Diseño e implementación de Pratt Ed. P.H.H.
- Functional Programming Practice and Theory de Bruce MacLennan Ed. Addison Wesley
- Functional Programming de Anthony Field, Peter Harrison Ed. Addison Wesley

Webgrafía:

<http://tryapl.org/>

<http://tutorial.dyalog.com/next.htm>

<http://lisp.plasticki.com/>

## **RÉGIMEN DE CURSADA**

### **Metodología de enseñanza**

- Clases teórico-prácticas

Exposición teórica de conceptos fundamentales, con resolución metódica de problemas tipo y ensayos sobre objetivos.

- Clases prácticas

Resolución, por parte de los alumnos y controlada por los docentes, de problemas correspondientes a las unidades temáticas del programa, ya sea por escrito o por computadora (programas). En general se tratará de problemas abiertos, que generen dudas y motiven la consulta a los docentes y la profundización del conocimiento a través de la bibliografía. Durante el curso se plantearán trabajos prácticos con problemas complejos a resolver por programación, que los alumnos deberán desarrollar individualmente

- Clases de consulta en el aula, por mail y/o por el grupo virtual

### **Modalidad de Evaluación Parcial**

#### **Evaluación**

De manejo de conceptos, aplicación de conocimientos y dominio de técnicas, mediante la respuesta a preguntas y la resolución de problemas por escrito en evaluaciones parciales e integradoras, y el desarrollo controlado de trabajos prácticos en computadora.

Las evaluaciones parciales e integradoras son por unidades o subunidades temáticas.

La evaluación de los trabajos por computadora es por presentación en tiempo y forma (plazos y formato establecido), método de desarrollo (aplicación de método de desarrollo de programas visto en el curso) y corrección del resultado (cumplimiento de objetivos del programa).

La evaluación parcial podrá rendirse en 3 oportunidades. El día de cada evaluación para cada curso

corresponde al de la clase de trabajos prácticos.

Evaluación Integradora: se fijarán 5 fechas en los períodos habilitados. El estudiante solo podrá utilizar 3 fechas en las 15 fechas que dispone incluyendo este período y los dos siguientes.

## CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	Sistema F.P. Primitivas	Ejercicios en FP				John Backus - Communications of the ACM 1978 FP (Apunte de la cátedra)
<2> 16/03 al 21/03	Def. de funciones en F.P.	Ejercicios en FP				John Backus - Communications of the ACM 1978 FP (apunte de la cátedra)
<3> 23/03 al 28/03	Modos de resolución en F.P.	Resolución de ejercicios en FP en modo FP y modo iterativo				John Backus - Communications of the ACM 1978 FP (apunte de la cátedra)
<4> 30/03 al 04/04	A.P.L. Modo comando	Ejercicios en APL				Mastering Dyalog APL: A Complete Introduction to Dyalog APL - Bernard Legrand  Lenguajes de Programación. Diseño e implementación de Pratt Ed. P.H.H.  APL (apunte de la cátedra)  Webgrafía: <a href="http://tryapl.org/">http://tryapl.org/</a> <a href="http://tutorial.dyalog.com/next.htm">http://tutorial.dyalog.com/next.htm</a>
<5> 06/04 al 11/04	Operadores monádicos y diádicos. Funciones de orden superior.	Ejercicios en APL modo comando	Se estimulará a los alumnos a participar de una competencia internacional de resolución de problemas en programación funcional APL, que se realiza todos los años organizada por Dyalog Ltd. England. Cabe mencionar que 4 alumnos de FIUBA han ganado la competencia en su Fase I en distintos años.			Mastering Dyalog APL: A Complete Introduction to Dyalog APL - Bernard Legrand  Lenguajes de Programación. Diseño e implementación de Pratt Ed. P.H.H.  APL (apunte de la cátedra)  Webgrafía: <a href="http://tryapl.org/">http://tryapl.org/</a> <a href="http://tutorial.dyalog.com/next.htm">http://tutorial.dyalog.com/next.htm</a>
<6> 13/04 al 18/04	Modo programa en A.P.L. Resolución de problemas en	Ejercicios en APL				Mastering Dyalog APL: A Complete Introduction to Dyalog

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
	modo expresión.					<p>APL - Bernard Legrand</p> <p>Lenguajes de Programación. Diseño e implementación de Pratt Ed. P.H.H.</p> <p>APL (apunte de la cátedra)</p> <p>Webgrafía:  <a href="http://tryapl.org/">http://tryapl.org/</a>  <a href="http://tutorial.dyalog.com/next.htm">http://tutorial.dyalog.com/next.htm</a></p>
<7> 20/04 al 25/04	Cálculo Lambda. Sintaxis	Ejercicios en Cálculo Lambda				<p>Let Over Lambda de Doug Hoyte</p> <p>A Tutorial Introduction to the Lambda Calculus de Raul Rojas</p> <p>"The Lambda Calculus", The Stanford Encyclopedia of Philosophy de Alama, Jesse (Fall 2017 Edition), Edward N. Zalta (ed.)</p> <p>APL (apunte de la cátedra)</p>
<8> 27/04 al 02/05	Reglas de sustitución. Reglas de conversión	Reducción de expresiones Lambda aplicando reglas de sustitución/reducción				<p>Let Over Lambda de Doug Hoyte</p> <p>A Tutorial Introduction to the Lambda Calculus de Raul Rojas</p> <p>"The Lambda Calculus", The Stanford Encyclopedia of Philosophy de Alama, Jesse (Fall 2017 Edition), Edward N. Zalta (ed.)</p> <p>APL (apunte de la cátedra)</p>
<9> 04/05 al 09/05	Orden de evaluación aplicativo y normal	Ejercicios aplicando los dos ordenes de evaluación				<p>Let Over Lambda de Doug Hoyte</p> <p>A Tutorial Introduction to the Lambda</p>

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
						<p>Calculus de Raul Rojas</p> <p>"The Lambda Calculus", The Stanford Encyclopedia of Philosophy de Alama, Jesse (Fall 2017 Edition), Edward N. Zalta (ed.)</p> <p>APL (apunte de la cátedra)</p>
<10> 11/05 al 16/05	Puntos fijos. Aplicaciones. Numerales de Church.	Ejercicios de aplicación				<p>Let Over Lambda de Doug Hoyte</p> <p>A Tutorial Introduction to the Lambda Calculus de Raul Rojas</p> <p>"The Lambda Calculus", The Stanford Encyclopedia of Philosophy de Alama, Jesse (Fall 2017 Edition), Edward N. Zalta (ed.)</p> <p>APL (apunte de la cátedra)</p>
<11> 18/05 al 23/05	Clojure. Funciones primitivas	Ejercicios aplicando las funciones primitivas de Clojure				<p>- Clojure (apunte de la cátedra)</p> <p>- LISP de P.H.Winston y B.K.P. Horn</p> <p>- Common Lisp: A Gentle Introduction to Symbolic Computation de David S. Touretzky</p> <p>- Land of Lisp: Learn to Program in Lisp, One Game at a Time! de Conrad Barski M.D.</p> <p>Webgrafía: <a href="http://lisp.plasticki.com/">http://lisp.plasticki.com/</a></p>
<12> 25/05 al 30/05	Definición de funciones en Clojure. Funciones de orden superior.	Ejercicios definiendo funciones en Clojure				<p>- Clojure (apunte de la cátedra)</p> <p>- LISP de P.H.Winston y B.K.P. Horn</p>

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
						<ul style="list-style-type: none"> <li>- Common Lisp: A Gentle Introduction to Symbolic</li> <li>Computation de David S. Touretzky</li> <li>- Land of Lisp: Learn to Program in Lisp, One Game at a Time! de Conrad Barski M.D.</li> <li>Webgrafía: <a href="http://lisp.plasticki.com/">http://lisp.plasticki.com/</a></li> </ul>
<13> 01/06 al 06/06	Ambiente en Clojure Intérprete de Lisp en Clojure.	Ejercicios evaluando los distintos ambientes	Definición de una máquina virtual de Lisp en Clojure			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clojure (apunte de la cátedra)</li> <li>- LISP de P.H.Winston y B.K.P. Horn</li> <li>- Common Lisp: A Gentle Introduction to Symbolic</li> <li>Computation de David S. Touretzky</li> <li>- Land of Lisp: Learn to Program in Lisp, One Game at a Time! de Conrad Barski M.D.</li> <li>Webgrafía: <a href="http://lisp.plasticki.com/">http://lisp.plasticki.com/</a></li> </ul>
<14> 08/06 al 13/06	Resolución del GPS en Clojure.		Clojure en macheo de patrones, camino mínimo en grafos y/o resolución de juegos.		Fecha de evaluación integradora	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clojure (apunte de la cátedra)</li> <li>- LISP de P.H.Winston y B.K.P. Horn</li> <li>- Common Lisp: A Gentle Introduction to Symbolic</li> <li>Computation de David S. Touretzky</li> <li>- Land of Lisp: Learn to Program in Lisp, One Game at a Time! de Conrad Barski M.D.</li> <li>Webgrafía: <a href="http://lisp.plasticki.com/">http://lisp.plasticki.com/</a></li> </ul>
<15>	Máquina		Definición de la		Fecha de evaluación integradora	- Clojure



Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
15/06 al 20/06	virtual de un pseudo C en Clojure. Transparencia referencial.		máquina virtual de un Pseudo C en Clojure			(apunte de la cátedra) - LISP de P.H.Winston y B.K.P. Horn - Common Lisp: A Gentle Introduction to Symbolic Computation de David S. Touretzky - Land of Lisp: Learn to Program in Lisp, One Game at a Time! de Conrad Barski M.D.  Webgrafía: <a href="http://lisp.plasticki.com/">http://lisp.plasticki.com/</a>
<16> 22/06 al 27/06	Pattern matching. Thunks. Problema de las n reinas		Aplicaciones de Clojure en macheo de patrones, caminos en grafos y/o resolución de juegos		Fecha de evaluación integradora	- Clojure (apunte de la cátedra) - LISP de P.H.Winston y B.K.P. Horn - Common Lisp: A Gentle Introduction to Symbolic Computation de David S. Touretzky - Land of Lisp: Learn to Program in Lisp, One Game at a Time! de Conrad Barski M.D.  Webgrafía: <a href="http://lisp.plasticki.com/">http://lisp.plasticki.com/</a>

## CALENDARIO DE EVALUACIONES

### Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	14	09/06	19:00	
2º	15	16/06	19:00	
3º	16	23/06	19:00	
4º				