

INSTITUTO DE DESARROLLO ECONOMICO E INNOVACION

Sede: Ushuaia

Año: 2018



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Introducción a la Concurrencia

CÓDIGO : IF038

AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS: 3er. año.

FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA: 11/03/2019

CARRERA/S:

Licenciatura en Sistemas
Analista Universitario de Sistemas

CARÁCTER: CUATRIMESTRAL (1º)

TIPO: OBLIGATORIA

NIVEL: GRADO

MODALIDAD DEL DICTADO: PRESENCIAL

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 hs. (2T y 2P)

CARGA HORARIA TOTAL: 60 hs.

Correlativas anteriores:

(IF005) Arquitectura de Computadoras

(IF006) Algorítmica y Programación II

Correlativas posteriores:

(IF037), Sistemas Operativos-S

EQUIPO DOCENTE

Nombre	Apellido	DNI	Grado Académico Máximo	Cargo	Dedicación	Resol. de Designación
Luis	Rojas	18.882.848	Lic.	Asistente	Simple.	
Horacio	Pendenti	17.862.027	Lic.	Prof. Adj.	Semiexc.	

FORMULARIO I - PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

1. FUNDAMENTACION

Ubicada en el tercer año de la carrera, momento en que el Alumno ya se encuentra afianzado con la programación secuencial, la materia permite introducir el problema y la oportunidad que implica la concurrencia en la computación actual. Esta Asignatura plantea las cuestiones básicas de la programación concurrente y las alternativas para su solución, como un primer paso en la elaboración de soluciones correctas y acordes al estado del arte. De este modo, Introducción a la Concurrencia establece un nexo armónico entre la programación secuencial y las soluciones más sofisticadas y específicas que se plantean posteriormente en Sistemas Distribuidos y Sistemas Paralelos.

2. OBJETIVOS

a) OBJETIVOS GENERALES

El programa está diseñado en base a los contenidos mínimos con el fin de lograr que el Alumno que completa su cursado conozca la problemática que plantea la concurrencia y los fundamentos de la programación concurrente para resolverlos. De este modo se espera que esté en condiciones de utilizar los distintos mecanismos para asegurar la sincronización de procesos en sus dos formas básicas: exclusión mutua y sincronización por condición. Se introducen además los conceptos fundamentales de comunicación y sincronización entre procesos, tanto en entornos de memoria compartida como en sistemas distribuidos para lograr un dominio de soluciones más amplio en arquitecturas modernas. Se espera entonces que el Alumno cuente con las herramientas necesarias para diseñar soluciones concurrentes y paralelas tanto en arquitecturas mono y multiprocesador como en sistemas distribuidos.

INSTITUTO DE DESARROLLO ECONOMICO E INNOVACION

Sede: Ushuaia

Año: 2018

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Introducción a la Concurrencia

CÓDIGO : IF038

AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS: 3er. año.

FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA: 11/03/2019

CARRERA/S:

Licenciatura en Sistemas
Analista Universitario de Sistemas

b) OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Comprensión de los problemas y oportunidades que representa la concurrencia.
- Incorporar técnicas y herramientas que permitan diseñar soluciones concurrentes a problemas de la vida real.

3. CONDICIONES DE REGULARIDAD Y APROBACION DE LA ASIGNATURA

En concordancia con los términos expuestos en el Reglamento General de Estudios, se establecen los siguientes criterios para **regularizar** y **aprobar** la asignatura:

Para **regularizar** la asignatura:

El Alumno que haya entregado soluciones correctas a los ejercicios prácticos previstos en cada Trabajo Práctico y que apruebe con una nota de seis (6) o más los dos (2) *parciales prácticos* previstos, habrá *regularizado* la asignatura. Cada *parcial práctico* consta además de un recuperatorio para quienes no lo hayan aprobado en primera instancia.

La asignatura se puede **aprobar** de tres modos:

a) en situación **regular**:

Para aprobar la Asignatura, el Alumno que hubiere regularizado previamente el cursado, debe aprobar con una nota de cuatro (4) o más un *examen final* de contenido principalmente teórico, en forma escrita y oral. Es condición además que al momento de finalizar el cuatrimestre correspondiente, el Alumno tenga aprobadas las Asignaturas correlativas.

b) por **promoción**:

Los alumnos que obtengan una nota de ocho (8) o más en cada uno de los dos parciales prácticos en su primera instancia, tienen la opción de rendir dos parciales teóricos que deberán aprobar en primera instancia. En el caso de obtener una nota de siete (7) o más en cada uno de los parciales teóricos, habrá aprobado la materia por promoción, siendo la nota final el promedio de los dos parciales teóricos.

c) en condición de **libre**:

El Alumno que lo desee y esté en condiciones inscribirse en condición de *libre* según el Reglamento, puede rendir un *examen final* sin haber *regularizado* la Asignatura. En este caso, el examen final libre será en modalidad escrito y oral y constará de una parte práctica y otra teórica. En caso de que la nota del examen final sea cuatro (4) o más, habrá aprobado la asignatura y esa será la calificación final para la misma.

INSTITUTO DE DESARROLLO ECONOMICO E INNOVACION

Sede: Ushuaia

Año: 2018

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Introducción a la Concurrencia

CÓDIGO : IF038

AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS: 3er. año.

FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA: 11/03/2019

CARRERA/S:

Licenciatura en Sistemas
Analista Universitario de Sistemas

4. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Contenidos mínimos:

- Conceptos de concurrencia.
- Especificación de la ejecución concurrente.
- Comunicación y sincronización.
- Concurrencia con variables compartidas.
- Concurrencia con pasaje de mensajes.
- Sistemas multiprocesador para concurrencia real.
- Lenguajes de programación concurrente.
- Diseño y programación de algoritmos concurrentes.

Respetando los *contenidos mínimos* enunciados en el plan de estudios y teniendo en cuenta la ubicación de la asignatura en el tramo, se han organizado los siguientes contenidos en unidades, cada una de ellas con una duración de dictado estimada en módulos de 4 hs. Reloj.

Programa simplificado.

Unidad	Tema	Duración
U01	CBC – Conceptos básicos de Concurrencia.	2
U02	CYS – Comunicación y Sincronización.	2
U03	CVC – Concurrencia con Variables Compartidas.	2
U04	SCS – Sincronización con Semáforos.	2
U05	SCM – Sincronización con Monitores.	2
U06	CPM – Concurrencia con Pasaje de Mensajes.	3
U07	LPC – Lenguajes de Programación Concurrente.	2

Programa detallado.

Un.	Temas
U01	CBC - Conceptos Básicos de Concurrencia: <ul style="list-style-type: none">. Evolución histórica.. Nociones previas de Sistemas Operativos. Procesos:

INSTITUTO DE DESARROLLO ECONOMICO E INNOVACION

Sede: Ushuaia

Año: 2018

<p>PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:</p> <p>Introducción a la Concurrencia</p>	<p>CÓDIGO : IF038</p> <p>AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS: 3er. año.</p> <p>FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA: 11/03/2019</p> <p>CARRERA/S:</p> <p>Licenciatura en Sistemas Analista Universitario de Sistemas</p>
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> . Conceptos de proceso. . Estados de un proceso. . Descripción de procesos, estructuras del S.O.. . Control de procesos. . Nociones y objetivos de los sistemas concurrentes. . Procesamiento secuencial, concurrente y paralelo. Características. . Programa concurrente. No determinismo. . Clases de aplicaciones. Multiprocesamiento, Multithreading, Cómputo paralelo y distribuido. . Concurrencia y Paralelismo. . Relación con la arquitectura. Monoprocesadores. Multiprocesadores. . Relación con el sistema operativo. Requerimientos para el S.O.. . Relación con el lenguaje. Requerimientos para el S.O..
U02	<p>CYS – Comunicación y Sincronización:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Comunicación y Sincronización. . Sincronización por exclusión mutua y por condición. . Comunicación por memoria compartida y por mensajes. . Estados, acciones, historias y propiedades. . Paralelización, requerimientos. . Acciones atómicas y sincronización. . Atomicidad de grano fino y grano grueso. . La propiedad de “a lo sumo una vez”. . La sentencia await. Semántica. Especificación de la sincronización. . Especificación y semántica de la ejecución concurrente, la sentencia co y process. . El problema de interferencia. Historias válidas e inválidas. . Técnicas para evitar interferencia. . Propiedades de seguridad y vida. . Políticas de scheduling y fairness. . Deadlock, Livelock y Starvation: . Principios. . Prevención. . Detección. . Evasión.
U03	<p>CVC – Concurrencia con Variables Compartidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Sincronización por variables compartidas. . Sincronización de grano fino y grueso. . Secciones críticas (SC). Definición del problema. Propiedades necesarias de las soluciones. . Soluciones de tipo spin-locks al problema de la SC. . Aporte del hardware a las soluciones propuestas de la SC. . Deshabilitación de interrupciones. . TestAndSet y TestAndTestAndSet.

INSTITUTO DE DESARROLLO ECONOMICO E INNOVACION

Sede: Ushuaia

Año: 2018

<p>PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:</p> <p>Introducción a la Concurrency</p>	<p>CÓDIGO : IF038</p> <p>AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS: 3er. año.</p> <p>FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA: 11/03/2019</p> <p>CARRERA/S:</p> <p>Licenciatura en Sistemas Analista Universitario de Sistemas</p>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> . Algoritmos clásicos de soluciones fair al problema de la SC (tie-breaker, ticket, bakery). . Implementación de sentencias await arbitrarias. . Sincronización barrier. Definición y soluciones (contador compartido, flags y coordinadores, árboles, barreras simétricas, butterfly).
U04	<p>SCS – Sincronización con Semáforos:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Inconvenientes de la sincronización por variables compartidas. . Semáforos, sintaxis y semántica. . Usos básicos y técnicas de programación. . Soluciones a SC y barreras. . Semáforos binarios divididos (split). . Exclusión mutua selectiva. . Sincronización por condición general: <ul style="list-style-type: none"> . La técnica “passing the baton”. Definición y aplicaciones. . Alocación de recursos. Ejemplo: SJN. . Ejemplos clásicos: filósofos, lectores y escritores, productores y consumidores con buffer limitado, etc. . Semáforos en lenguajes reales: PascalFC, Pthreads. Ejemplos.
U05	<p>SCM – Sincronización con Monitores:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Noción de Regiones Críticas Condicionales. . Monitores. Sintaxis y semántica. . Sincronización en monitores. . “signal and wait” y “signal and continue”. Diferencias. . La técnica “passing the condition”. . Problemas clásicos: buffer limitado, lectores y escritores, productor consumidor. . El problema del peluquero. Rendezvous. . Scheduling de discos. Ejemplo. . Enfoques alternativos para sincronización. . Monitores en lenguajes reales: PascalFC, Java, Pthreads. Ejemplos. . Conceptos de implementación de procesos en arquitecturas mono y multiprocesador. . Kernel monoprocesador y multiprocesador.
U06	<p>CPM - Concurrency con Pasaje de Mensajes:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Programación distribuida. . Control de concurrencia en sistemas distribuidos. . Diseño de un sistema de pasaje de mensajes. <ul style="list-style-type: none"> . Primitivas. . Mecanismos de comunicación y sincronización. . Direccionamiento. . Formato de mensajes. . Disciplinas de colas. . Mensajes asincrónicos, sintaxis y semántica. . Canales. Operaciones.

INSTITUTO DE DESARROLLO ECONOMICO E INNOVACION

Sede: Ushuaia

Año: 2018

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Introducción a la Concurrencia

CÓDIGO : IF038

AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS: 3er. año.

FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA: 11/03/2019

CARRERA/S:

**Licenciatura en Sistemas
Analista Universitario de Sistemas**

	<ul style="list-style-type: none"> . Exclusión mutua. . Clases básicas de procesos . Filtros . Productores y consumidores . Clientes / Servidores: Monitores activos. Continuidad conversacional. . Mensajes asincrónicos en lenguajes reales. Extensión de lenguajes secuenciales con bibliotecas específicas. . Mensajes sincrónicos, sintaxis y semántica. . Conceptos de CSP. . Comunicación guardada, sintaxis y semántica. . Filtros. . Mensajes sincrónicos en lenguajes reales. Comunicación y sincronización. Ejemplos.
U07	<p>LPC - Lenguajes de Programación Concurrente:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Características de PascalFC, Linda, Java, ADA. Ejemplos. . Comparación de alternativas. . Resolución de problemas mediante diferentes paradigmas de interacción entre procesos: <ul style="list-style-type: none"> . Servidores replicados . Algoritmos heartbeat . Algoritmos pipeline . Prueba-eco . Broadcast . Token passing . Manager/workers.

INSTITUTO DE DESARROLLO ECONOMICO E INNOVACION

Sede: Ushuaia

Año: 2018

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Introducción a la Concurrencia

CÓDIGO : IF038

AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS: 3er. año.

FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA: 11/03/2019

CARRERA/S:

**Licenciatura en Sistemas
Analista Universitario de Sistemas**

5. RECURSOS NECESARIOS

- Proyector
- Laboratorio Informática
- Preferentemente Televisor Con HDMI.

6. PROGRAMACION SEMANAL

Sem.	Clase	Fecha	Teoría	Práctica	Observaciones
01	01	11/mar	U01		
01	02	12/mar		TP01	
02	03	18/mar	U01		
02	04	19/mar			
03	05	25/mar	U02		
03	06	26/mar		TP01	
04	07	01/abr	U02		
04	08	02/abr		TP01	Feriado
05	09	08/abr	U03		
05	10	09/abr		TP02	
06	11	15/abr	U03		
06	12	16/abr		TP02	
07	13	22/abr	U04		
07	14	23/abr		TP02	
08	15	29/abr	U04		
08	16	30/abr		TP02	
09	17	06/may	U05		
09	18	07/may		1er. PP	
10	19	13/may	U05		
10	20	14/may		TP03 + R1P	

INSTITUTO DE DESARROLLO ECONOMICO E INNOVACION

Sede: Ushuaia

Año: 2018

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Introducción a la Concurrencia

CÓDIGO : IF038

AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS: 3er. año.

FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA: 11/03/2019

CARRERA/S:

Licenciatura en Sistemas
Analista Universitario de Sistemas

11	21	20/may	U06		
11	22	21/may		TP03	
12	23	27/may	U06		
12	24	28/may		TP03	
13	25	03/jun	U06		
13	26	04/jun		TP03 + TP04	
14	27	10/jun	U07		
14	28	11/jun		TP04	
15	29	17/jun	U07		
15	30	18/jun		TP04	
16	31	24/jun		TP04	
16	32	25/jun		2do. PP	
17	33	01/jul		R2P	
17	34	02/jul			

7. BIBLIOGRAFIA DE LA ASIGNATURA

Título	Autor/es. Edición. Editorial.	Cap. bib.	Unidad Teoría						
			1	2	3	4	5	6	7
Foundations of Multithreaded, Parallel, and Distributed Programming.	Gregory R. Andrews. 2000. Addison-Wesley	1	o						
		2		o					
		3			o				
		4				o			
		5					o		
		6				c	c		
		7						o	
		8					c		
		10						c	
		12							o
	Gregory R. Andrews.	1	c						

INSTITUTO DE DESARROLLO ECONOMICO E INNOVACION

Sede: Ushuaia

Año: 2018

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Introducción a la Concurrencia

CÓDIGO : IF038

AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS: 3er. año.

FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA: 11/03/2019

CARRERA/S:

Licenciatura en Sistemas
Analista Universitario de Sistemas

Concurrent Programming. Principles and Practice.	1991. Addison-Wesley.	2		o					
		3			o				
		4				o			
		5					o		
		6					o		
		7						o	
		8						o	
		9					c		
		10							o
Principles of Concurrent and Distributed Programming	M. Ben-Ari. 2 nd . ed. 2006. Addison-Wesley.	1		o					
		2			o				
		3				o			
		4				c			
		5				c			
		6					o		
		7						o	
		8							o
		9							c
		10						c	
Operating Systems	William Stallings. 2 nd . ed. 1995. Prentice-Hall, Inc.	1		c					
		3		c					
		4			o	c	c	c	c
		5			o				
Apunte: Pascal-FC v5	Davies, Univ. Bradford, UK 1995	Para resolución de práctica. (completo)							
Apunte: Introducción a Pascal-fc2	Coppens, Univ. Católica Cba. 2008	Para resolución de práctica. (completo)							

Nota:

o: obligatoria.

c: complementaria.

Firma del Docente Investigador responsable

INSTITUTO DE DESARROLLO ECONOMICO E INNOVACION

Sede: Ushuaia

Año: 2018

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Introducción a la Concurrencia

CÓDIGO : IF038

AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS: 3er. año.

FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA: 11/03/2019

CARRERA/S:

**Licenciatura en Sistemas
Analista Universitario de Sistemas**

VISADO		
COORDINADOR DE LA CARRERA	DIRECTOR DEL INSTITUTO	SECRETARIO ACADEMICO UNTDF
Fecha :	Fecha :	