Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2006)**
Universidad Nacional de San Luis **(Programa en trámite de aprobación)**
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales **(Presentado el 14/03/2006 12:05:41)**
Departamento: Informatica
Area: Area IV: Pr. y Met. de Des. del Soft.

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
TEORIA DE LA INFORMACION	LIC. CS. COMP.	23/79	5	1c

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MONTEJANO, GERMAN ANTONIO	Prof. Responsable	P.ADJ EXC	40 Hs
SILVESTRI, MARIO ALFREDO	Auxiliar de Práctico	JTP SIM	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
12 Hs	Hs	Hs	Hs	12 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1 Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
13/03/2006	16/06/2006	14	168

IV - Fundamentación

Debido a que la ubicación del curso en el Plan de Estudios
está sobre el final de la carrera, es evidentemente una
materia de ingenieria netamente aplicativa para la ciencia
de la computacion.

Por tal motivo, tiene en la formación profesional un
soporte teórico, fundamentalmente matemático y luego se basa
en la aplicación de la ciencia de la computación en desarrollos
ingenieriles, ya sea en canales de comunicación como en
almacenamiento y su posterior recuperación de la información.

Debido a esta causa, la materia tiene una primer fase de estudio
teórico con sus correspondientes prácticas de aula y posteriormente
un fuerte estudio de investigación y desarrollo para la aplicación
en casos concretos de los conceptos estudiados.

La idea central de la investigación y el desarrollo se orienta
a volcar el trabajo realizado en una monografía con el respaldo
de una implementación hecha en computadora.

Cabe destacar que para finalizar, se envían los trabajos de I+D en formato de publicacion a un capítulo estudiantil de un congreso. Esto trae aparejado las ventajas de: introducir al alumno en el campo de las habilidades necesarias para expresar ideas y trabajos con fines de publicacion (como preliminar a su tesis de grado), provocar la evaluacion del trabajo por un jurado externo a la cátedra y a la universidad, tener la posibilidad de exponer los resultados de su I+D en un congreso.

V - Objetivos

Debido a que la ubicación del curso en el Plan de Estudios está sobre el final de la carrera, es evidentemente una materia de ingenieria netamente aplicativa para la ciencia de la computacion.

Debido a que la materia incide en la formación profesional como respaldo ingenieril para la aplicación matemática y computacional en problemas de codificación y manipulación de códigos para transmisión y almacenamiento eficientes de la información, es que se plantea como objetivo que al final del curso el alumno sea capaz de resolver un eventual problema de transmitir o almacenar información digital eficientemente.

VI - Contenidos

1. CONCEPTOS PRELIMINARES
Breve historia.
El modelo del sistema de señalización.
La codificación de un alfabeto fuente.
Código binario, Morse, van Duuren, radix r.
Caracteres de escape.
El álgebra en la teoría de la codificación.

2. CÓDIGOS DE DETECCIÓN DE ERROR
Concepto.
Control de paridad.
Detección de errores independientes.
Detección de errores en racha.
Código ponderado.

3. CÓDIGOS DE CORRECCIÓN DE ERROR
Motivación.
Códigos lineales: rectangular, n-dimensionales, de Hamming.
Detección de errores dobles y corrección de errores simples.
Enfoque geométrico y algebraico.
Códigos cíclicos: cíclico propiamente dicho, cuasi cíclico.

4. CÓDIGOS DE LONGITUD VARIABLE
Concepto de códigos de longitud variable.
Códigos instantáneos, Huffman, Huffman Radix r, Hamming- Huffman.

5. ESQUEMAS CON MEMORIA
Procesos ergódicos.
Codificadores predictivos.
Codificación Hashing.
Codificación Gray.

6. INFORMACIÓN
Concepto. Entropía.
Codificación Shannon-Fano.
Entropía de las extensiones de un código.
Entropía de un proceso de Markov.

7. CANAL
Concepto. Información del canal.
Entropías del sistema.
Información mutua.
Capacidad de canal.
Canal uniforme, entrada uniforme.
Canal simétrico binario: entropía, capacidad.

8. TEOREMA DE SHANNON
Concepto del Teorema Principal de Shannon.
Reglas de decisión.
El teorema en el canal simétrico binario.
Codificación aleatoria.
El límite dado por Fano.
La inversa del teorema de Shannon.

9. TEORÍA DE CODIFICACIÓN ALGEBRAICA
Revisión de códigos: de detección y corrección de un error, de detección de dos errores y cíclicos.
Polinomios primos. Raíces primitivas.
Códigos perfectos Hamming.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

1. PRÁCTICOS DE AULA

Código binario, octal, hexadecimal, ASCII, Morse,
van Duuren, radix r. Uso de caracteres de escape
en algún lenguaje de programación.

Control de paridad. Detección de errores independientes.
Detección de errores en racha. Código ponderado.

Códigos rectangulares, triangulares, cúbicos,
n-dimensionales, de Hamming. Detección de errores dobles
y corrección de errores simples.
Códigos cíclico propiamente dicho y cuasi cíclico.

Códigos Huffman, Huffman Radix r, Hamming- Huffman.

Procesos ergódicos. Codificadores predictivos.
Codificación Hashing. Codificación Gray.

Codificación Shannon-Fano.
Entropía de las extensiones de un código.
Entropía de un proceso de Markov.

Información del canal. Entropías del sistema.
Información mutua. Canal simétrico binario: entropía y capacidad.

Teorema Principal de Shannon. Reglas de decisión.

Códigos perfectos Hamming.

2. PRÁCTICOS DE MÁQUINA

Implementación de programas para control de paridad y
detección de errores independientes.

Implementación de programas para códigos rectangulares,
triangulares, cúbicos, n-dimensionales, de Hamming,
y detección de errores dobles y corrección de errores simples.

Implementación de programas para códigos cíclicos.

Implementación de programas para códigos Huffman.

Implementación de programas para estadísticas de
información del canal simétrico binario y capacidad.

VIII - Regimen de Aprobación

Para regularizar la asignatura el alumno debe aprobar
un examen teórico - práctico o su correspondiente recuperación,
y presentar en forma y tiempo los prácticos de máquina.

Para promocionar la asignatura el alumno debe aprobar
un examen final ó la realización de una monografía que surge
de un trabajo de investigación.

IX - Bibliografía Básica

[1] \\\"Coding and Information Theory\\\",
[2] Richard W. Hamming,
[3] Prentice-Hall, 1980.

[4] \\\"Códigos de Corrección de Errores para Grabación Magnética
[5] y Arreglos de Discos\\\"
[6] M. Blaum,
[7] IBM Almaden Research Center, USA. ECI\\\'95
[8] \\\"An Introduction to Information Theory\\\",
[9] Fazlollah M. Reza,
[10] McGraw Hill, 1961.

X - Bibliografia Complementaria

[1] \\\"Error-Correcting Codes\\\",
[2] W. Wesley Peterson and E. J. Weldon,
[3] The MIT Press, 1994.
[4] \\\"Introduction to The Theory of Error Correcting Codes\\\",
[5] Vera Pless,
[6] John Wiley and Sons, 1989.
[7] \\\"Elementary Information Theory\\\",
[8] D. S. Jones,
[9] Clarendon Press, 1979.
[10] \\\"Key Papers in Development of Information Theory\\\",
[11] Ed. David Slepian,
[12] IEEE Computer Society Press, 1974.
[13] \\\"A mathematical theory of communication\\\",
[14] C. E. Shannon,
[15] Bell Syst., July 1948.
[16] \\\"A mathematical theory of communication\\\",
[17] C. E. Shannon,
[18] Bell Syst., Oct. 1948.
[19] \\\"A method for the construction of minimum redundancy codes\\\",
[20] D. A. Huffman,
[21] Proc. IRE, Sept. 1952.
[22] \\\"The basic theorems of information theory\\\",
[23] B. McMillan,
[24] Ann. Math. Stat., June 1953.

XI - Resumen de Objetivos

Debido a que la materia incide en la formación profesional como respaldo ingenieril para la aplicación matemática y computacional en problemas de codificación y manipulación de códigos para transmisión y almacenamiento eficientes de la información, es que se plantea como objetivo que al final del curso el alumno sea capaz de resolver un eventual problema de transmitir o almacenar información digital eficientemente.

Debido a esta causa, la materia tiene una primer fase de estudio teórico con sus correspondientes prácticas de aula y posteriormente un fuerte estudio de investigación y desarrollo (I+D) para la aplicación en casos concretos de los conceptos estudiados.

La idea central de la I+D se orientan a volcar el trabajo realizado en una monografía con el respaldo de una implementación hecha en computadora.

Para finalizar, se envían los trabajos de I+D en formato de publicacion a un capítulo estudiantil de un congreso. Esto trae aparejado las ventajas de: introducir al alumno en el campo de las habilidades necesarias para expresar ideas y trabajos con fines de publicacion (como preliminar a su tesis de grado), provocar la evaluacion del trabajo por un jurado externo a la cátedra y a la universidad, tener la posibilidad de exponer los resultados de su I+D en un congreso.

XII - Resumen del Programa

Conceptos preliminares de la Teoria de la Información y la Codificación. El modelo del sistema de señalización. La codificación de un alfabeto fuente. El álgebra en la teoría de la codificación.

Códigos de detección de error. Control de paridad. Detección de errores independientes. Detección de errores en racha. Código ponderado.

Códigos de corrección de error. Códigos lineales. Detección de errores dobles y corrección de errores simples. Enfoque geométrico y algebraico. Códigos cíclicos.

Códigos de longitud variable. Códigos instantáneos, Huffman, Huffman Radix r, Hamming-Huffman.

Esquemas con memoria. Procesos ergódicos. Codificadores predictivos. Codificación Hashing. Codificación Gray.

Información. Entropía. Codificación Shannon-Fano. Entropía de las extensiones de un código y de un proceso de Markov.

Canal. Información del canal. Entropías del sistema. Información mutua. Capacidad de canal.Canal uniforme, entrada uniforme. Canal simétrico binario: entropía, capacidad.

Teorema de Shannon. Reglas de decisión. El teorema en el canal simétrico binario. Codificación aleatoria. El límite dado por Fano. La inversa del teorema de Shannon.

Teoría de codificación algebraica. Revisión de códigos. Polinomios primos. Raíces primitivas. Códigos perfectos Hamming.

XIII - Imprevistos

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	