



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN

IIC1253 — Matemáticas Discretas

Programa de Curso

Lunes 15 de Marzo de 2021

Profesores:	Cristian Riveros, cristian.riveros@uc.cl , oficina 3-S, DCC (Sección 1) Alejandro Grez, ajgrez@uc.cl , Remoto (Sección 2) Marco Bucchi, mabucchi@uc.cl , Remoto (Sección 3)
Clases:	Lunes y miércoles módulo 2 en https://zoom.us/j/92824630350 (Sección 1) https://zoom.us/j/95205243496 (Sección 2) https://zoom.us/j/89223669036 (Sección 3)
Ayudantías:	Viernes módulo 2 en <i>link por confirmar</i> (Sección 1) <i>link por confirmar</i> (Sección 2) <i>link por confirmar</i> (Sección 3)
Atención de alumnos:	Martes módulo 4 en https://zoom.us/j/98832211071 (Sección 1) Lunes módulo 4 en https://zoom.us/j/94577798987 (Sección 2) Miércoles módulo 4 agendando en http://bit.ly/3tcXicC (Sección 3)
Correo del curso:	iic1253@ing.puc.cl
Módulos de ayuda:	Miércoles de 13 a 14 horas (por confirmar)
Sitio Web:	Canvas / Matemáticas Discretas

Descripción

Este curso introduce los conceptos y modelos matemáticos básicos en el estudio de ciencia de la computación. Se enfatiza tanto el aspecto teórico como práctico de las matemáticas discretas en su aplicación a ciencia de la computación e ingeniería matemática.

Objetivo general

Se pretende que el alumno desarrolle la capacidad de abstracción, planteamiento y solución formal de problemas matemáticos ligados a la computación. Específicamente, se espera que el alumno domine conceptos en áreas fundamentales para ciencia de la computación como lógica, análisis de algoritmos, teoría de números y teoría de grafos. Por último, se busca que el alumno pueda, de una manera inicial, discriminar la dificultad de un problema computacional en cuanto a su solución en la práctica.

Competencias

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Formular enunciados en notación matemática usando lógica, conjuntos, relaciones, funciones, cardinalidad, y otras herramientas, desarrollando definiciones y teoremas al respecto, así como demostrar o refutar estos enunciados.
2. Modelar formalmente problemas sencillos en computación usando conjuntos, relaciones, y las propiedades necesarias, y demostrar propiedades al respecto de su modelo.
3. Aplicar inducción como técnica para demostración de propiedades en conjuntos discretos y como técnica de definición formal de objetos discretos.
4. Demostrar formalmente que un algoritmo simple funciona correctamente, y determinar la eficiencia de un algoritmo, desarrollando una notación asintótica para estimar el tiempo de ejecución.

Contenidos

Unidad I: Lógica proposicional

1. Sintaxis y semántica.
2. Satisfacibilidad, tautologías y contradicciones, implicación y equivalencia lógica.
3. Reglas de inferencia.
4. Formas normales.

Unidad II: Lógica de primer orden

1. Sintaxis y semántica.
2. Sentencias satisfacibles y válidas.
3. Demostraciones.

Unidad III: Teoría de conjuntos

1. Conjuntos, inclusión, definición de conjuntos.
2. Operaciones booleanas de conjuntos y su generalización, conjunto potencia.

Unidad IV: Relaciones

1. Tuplas ordenadas, producto cartesiano.
2. Operaciones sobre relaciones, tipos de relaciones: reflexivas, simétricas, transitivas, etc.
3. Ordenes parciales y relaciones de equivalencia.
4. Clausura de relaciones.

Unidad V: Funciones

1. Funciones sobre dominios discretos.

2. Tipos de funciones, operaciones.

3. Principio del palomar.

4. Cardinalidad, conjuntos contables, argumento de diagonalización.

Unidad VI: Análisis y corrección de algoritmos

1. Eficiencia de algoritmos y complejidad en el peor caso.
2. Notación O , Ω y Θ , orden de un algoritmo.
3. Correctitud de algoritmos.

Unidad VII: Inducción y recursión

1. Inducción simple y fuerte.
2. Definiciones recursivas.
3. Inducción estructural.

Unidad VIII: Teoría de números

1. Divisibilidad y aritmética modular.
2. Primos y máximo común divisor.
3. Representación y algoritmos.

Unidad IX: Teoría de grafos

1. Definiciones, ejemplos, isomorfismo.
2. Grafos bipartitos, emparejamiento.
3. Colorabilidad, caminos, ciclos, arboles.

Metodología

Las instancias pedagógicas de este curso se dividen en clases expositivas o cátedras, ayudantías sobre resolución de problemas concretos y módulos de ayuda en donde los alumnos recibirán apoyo en la resolución de sus tareas, además de reforzar los contenidos del curso.

Módulos de Ayuda. Los módulos de ayuda se dictarán los días miércoles de cada semana entre las 13:00 y 14:00. Tienen como objetivo reforzar los contenidos que aún no están completamente dominados de manera que los alumnos no queden con vacíos en el aprendizaje y logren adaptarse al ritmo del curso. Por otro lado, también se enfocarán en resolver dudas sobre las tareas a entregar durante el jueves próximo, así como complementar el estudio para los controles y examen. Para asistir a los módulos de ayuda será requisito rellenar una inscripción previa, la cual será anunciada con anticipación en la página oficial del curso. En ella podrán incluir dudas puntuales para una mejor preparación del ayudante que dictará el módulo.

Evaluación

La evaluación se realizará en base a siete tareas, dos controles y un examen final.

Tareas. Durante el curso se realizarán seis tareas evaluadas, más una tarea opcional. Las fechas de la publicación del enunciado y entrega aparecen en el siguiente cuadro:

	Publicación enunciado	Entrega
Tarea 1	Jueves 25 de marzo	Miércoles 31 de marzo
Tarea 2	Viernes 9 de abril	Jueves 15 de abril
Tarea 3	Viernes 30 de abril	Jueves 6 de mayo
Tarea 4	Viernes 21 de mayo	Jueves 27 de mayo
Tarea 5	Viernes 11 de junio	Jueves 17 de junio
Tarea 6	Viernes 18 de junio	Jueves 24 de junio
Tarea 7 (opcional)	Viernes 2 de julio	Jueves 8 de julio

La entrega será para la fecha estipulada hasta las 23:59 horas (entrega digital). La tarea 7 (opcional) será recuperativa y su nota reemplazará la peor nota de las seis tareas anteriores.

Cada tarea debe ser resuelta individualmente por cada alumno. El método de entrega será anunciado previamente con anticipación. No se aceptarán tareas fuera de plazo ni por e-mail. Al principio de cada ayudantía se explicará la solución modelo a la tarea recién entregada. La evaluación de cada pregunta en una tarea se evaluará con un puntaje de:

- 0 (respuesta incorrecta),
- 3 (con errores menores),
- 4 (correcta).

Cada tarea debe ser escrita y entregada en \LaTeX . No se aceptarán tareas escritas a mano ni en otro sistema de composición de texto. Para aprender a escribir en \LaTeX , se realizará un tutorial sobre \LaTeX el día viernes 19 de marzo, en el horario de ayudantía.

Controles y examen. Se realizarán dos controles y un examen final en las siguientes fechas:

	Fecha
Control 1	Viernes 23 de abril
Control 2	Lunes 31 de mayo
Examen	Jueves 15 de julio

Los **controles** están pensados para tener una duración de 1 hora y 30 minutos y ser realizados durante el horario de clases, tiempo en el cual el profesor estará disponible para resolver dudas. Debido a la contingencia, el buzón de entrega de controles estará abierto hasta las 23:59 horas del mismo día. En caso de hacer el control fuera del horario, se recomienda tomar el tiempo (1 hora y 30 minutos) y entregarlo justo después de concluido el tiempo.

El **examen** podría ser presencial en la medida que la escuela y las condiciones sanitarias lo permitan.

Los profesores no se harán responsables por tope de horarios con controles o exámenes de cursos que se regulen por la programación académica de la Escuela de Ingeniería. Es responsabilidad del alumno revisar estos topes de horario para así no tener problemas durante el semestre.

Aprobación del curso. El promedio **PT** de tareas se calculará como el promedio aritmético del conjunto de notas de las tareas. El promedio **PE** de los dos controles (C_1, C_2) y examen (E) se calculará según la siguiente fórmula

$$\mathbf{PE} = \max \left\{ E, \frac{C_1 + C_2 + E}{3}, \frac{C_1 + 2 \cdot E}{3}, \frac{C_2 + 2 \cdot E}{3} \right\},$$

La nota final (**NF**) se calculará como:

$$\mathbf{NF} = 0,25 \cdot \mathbf{PT} + 0,75 \cdot \mathbf{PE}$$

El curso se aprueba si, y solo si, todas las siguiente condiciones se cumplen:

- promedio de tareas mayor o igual a 3,0 ($\mathbf{PT} \geq 3,0$),
- examen mayor o igual a 3,0 ($E \geq 3,0$),
- promedio de controles y examen mayor o igual a 4,0 ($\mathbf{PE} \geq 4,0$) y
- nota final mayor o igual a 4,0 ($\mathbf{NF} \geq 4,0$).

En caso de no aprobar, la nota final del curso se calculará como $\min\{\mathbf{NF}, 3,9\}$.

Corrección de evaluaciones

El proceso de corrección y corrección de evaluaciones será el siguiente:

1. Después de la entrega de una evaluación (tareas o controles) el cuerpo docente tendrá un plazo de dos semanas aproximadamente para la entrega de las notas y el feedback de cada evaluación.
2. Se anunciará con anticipación un día de corrección “presencial” donde cada estudiante puede preguntar y solicitar la corrección de su evaluación explicando directamente al ayudante. En caso de no poder asistir a esta instancia el estudiante puede solicitar la corrección por escrito.
3. Si después de la corrección el estudiante no queda satisfecho, este puede solicitar la corrección con el profesor, enviando un correo para coordinar una reunión y discusión de la solución.

Política de copia. En caso de copia (ver documento adjunto “Código de Honor de la Escuela de Ingeniería”) se tomarán las medidas dispuestas por la política de integridad académica del Departamento de Ciencia de la Computación (ver documento adjunto “Política de Integridad Académica del Departamento de Ciencia de la Computación”).

Comunicación digital

La vía de comunicación sobre noticias, material de clases, entrega de tareas y notas será:

Canvas / Matemáticas Discretas.

Las fechas y horas de actividades importantes serán publicadas y actualizadas en google calendar:

bit.ly/3tbXBEq

Para la coordinación de las clases y ayudantías online, se enviará información por el grupo en Telegram:

<https://t.me/joinchat/Xsy1MtK17QwyZGUx> (Sección 1)

<https://t.me/joinchat/MePPh5MUr-4xNjVh> (Sección 2)

<https://t.me/joinchat/v5DLOn8btcxhNjkk> (Sección 3)

Cada grupo de Telegram es únicamente para la coordinación de clases y ayudantías de esa sección. En particular, no se responderán dudas del curso por este medio. Para preguntas del curso sobre contenidos o evaluaciones se habilitará el foro del Canvas.

En caso de tener preguntas personales sobre contenidos o evaluaciones pueden escribir a:

iic1253@ing.puc.cl

Este correo (alias) está dirigido a los profesores y ayudantes del curso y se buscará responder las dudas lo antes posible. Preferentemente, se sugiere enviar todas las dudas al foro del curso. En caso de tener preguntas por problemas personales relacionados al curso, escribir directamente al correo del profesor.

Charlas de tópicos avanzados

Habrán seis ocasiones en el semestre en las que se dictarán charlas sobre tópicos avanzados en Matemáticas Discretas. El objetivo es dar un espacio a los estudiantes que deseen profundizar y aprender de temas interesantes y atractivos del área. La asistencia a estas charlas es opcional y su contenido no será evaluado de ninguna forma. Tampoco la asistencia y estudio de estos contenidos presentará una ventaja en la solución de tareas, controles o examen.

Estas charlas serán realizadas los siguientes viernes en el módulo de almuerzo entre las 13:00 y 14:00:

	Fecha
Charla 1	Viernes 9 de abril
Charla 2	Viernes 7 de mayo
Charla 3	Viernes 28 de mayo
Charla 4	Viernes 11 de junio
Charla 5	Viernes 25 de junio
Charla 6	Viernes 9 de julio

Material y bibliografía

Durante el curso se recomiendan los siguientes libros de estudio:

- Kenneth Rosen. *Discrete Mathematics and Its Applications*. McGraw-Hill, séptima edición, 2011.
- Susanna S. Epp. *Discrete Mathematics with Applications*. Cengage Learning, cuarta edición, 2010.
- David Makinson. *Sets, Logic and Maths for Computing*. McGraw-Hill, segunda edición, 2012.

COMPROMISO DE CODIGO DE HONOR

Este curso adscribe el Código de Honor establecido por la Universidad, el que es vinculante. Todo trabajo evaluado en este curso debe ser propio. En caso de que exista colaboración permitida con otros alumnos, el trabajo deberá referenciar y atribuir correctamente dicha contribución a quien corresponda. Como alumno es su deber conocer el Código de Honor (www.uc.cl/codigodehonor).

Política de Integridad Académica del Departamento de Ciencia de la Computación

Se espera los alumnos de la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile mantengan altos estándares de honestidad académica, acorde al Código de Honor de la Universidad. Cualquier acto deshonesto o fraude académico está prohibido; los alumnos que incurran en este tipo de acciones se exponen a un Procedimiento Sumario. Es responsabilidad de cada alumno conocer y respetar el documento sobre Integridad Académica publicado por la Dirección de Pregrado de la Escuela de Ingeniería (Disponible en SIDING, en la sección Pregrado/Asuntos Estudiantiles/Reglamentos/Reglamentos en Ingeniería/Integridad Académica).

Específicamente, para los cursos del Departamento de Ciencia de la Computación, rige obligatoriamente la siguiente política de integridad académica. Todo trabajo presentado por un alumno para los efectos de la evaluación de un curso debe ser hecho **individualmente** por el alumno, **sin apoyo en material de terceros**. Por “trabajo” se entiende en general las interrogaciones escritas, las tareas de programación u otras, los trabajos de laboratorio, los proyectos, el examen, entre otros.

En particular, si un alumno copia un trabajo, o si a un alumno se le prueba que compró o intentó comprar un trabajo, **obtendrá nota final 1.1 en el curso** y se solicitará a la Dirección de Pregrado de la Escuela de Ingeniería que no le permita retirar el curso de la carga académica semestral. Por “copia” se entiende incluir en el trabajo presentado como propio, partes hechas por otra persona. En caso que corresponda a “copia” a otros alumnos, la sanción anterior se aplicará a todos los involucrados. En todos los casos, se informará a la Dirección de Pregrado de la Escuela de Ingeniería para que tome sanciones adicionales si lo estima conveniente.

Obviamente, está permitido usar material disponible públicamente, por ejemplo, libros o contenidos tomados de Internet, **siempre y cuando se incluya la referencia correspondiente**.

Lo anterior se entiende como complemento al Reglamento del Alumno de la Pontificia Universidad Católica de Chile:

<http://admisionyregistros.uc.cl/alumnos/informacion-academica/reglamentos-estudiantiles>

Por ello, es posible pedir a la Universidad la aplicación de sanciones adicionales especificadas en dicho reglamento.