



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

IIC 2523 — Sistemas Distribuidos  
**Programa de Curso y Aspectos Administrativos**  
Semestre 2/2020 – Profesor: Javier Bustos – `javier.bustos@uc.cl`  
Horario: L-W:3

## 1. Objetivos

- Entender los conceptos básicos de sistemas distribuidos y sus problemáticas.
- Comprender las arquitecturas usadas y el funcionamiento de procesos distribuidos.
- Construir *software* distribuido usando mecanismos de comunicación e identificadores.
- Comprender los conceptos de coordinación que se aplican en la construcción de sistemas distribuidos.
- Comprender los modelos de consistencia, replicación y tolerancia a fallas usados en sistemas distribuidos.

## 2. Contenido

- Introducción a los sistemas distribuidos
  - 1.1) Caracterización de Sistemas Distribuidos
  - 1.2) Diseño de Sistemas Distribuidos
  - 1.3) Tipos de Sistemas Distribuidos
- Arquitecturas
  - 2.1) Tipos de arquitecturas
  - 2.2) Arquitectura de sistemas
  - 2.3) Ejemplos de arquitecturas distribuidas
- Procesos en sistemas distribuidos
  - 3.1) Virtualización
  - 3.2) Clientes
  - 3.3) Servidores
- Comunicación
  - 4.1) Invocación de procedimientos remotos: RPC
  - 4.2) Comunicación basada en mensajes
  - 4.3) Comunicación multicast
- Nombres
  - 5.1) Nombres, identificadores, direcciones
  - 5.2) Esquemas planos de nombres: DHT
  - 5.3) Esquemas estructurados de nombres: DNS
  - 5.4) Esquemas basados en atributos: LDAP
- Coordinación
  - 6.1) Sincronización de relojes
  - 6.2) Relojes lógicos
  - 6.3) Exclusión mutua
  - 6.4) Elección de líderes
  - 6.5) Eventos distribuidos
- Consistencia y replicación
  - 7.1) Replicación
  - 7.2) Modelos de consistencia *data-centric*
  - 7.3) Modelos de consistencia *client-centric*
  - 7.4) Administración de réplicas
  - 7.5) Protocolos de consistencia
  - 7.6) *Caching* y replicación en la *web*
- Tolerancia a fallas
  - 8.1) Tolerancia a fallas
  - 8.2) Resiliencia de procesos
  - 8.3) Comunicación confiable cliente-servidor
  - 8.4) Comunicación confiable en grupos
  - 8.5) *Commits* distribuidos
  - 8.6) *Checkpointing* y recuperación

## 3. Metodología

Clases expositivas para explicar los conceptos básicos, trabajo personal y grupal para implementar dichos conceptos.

Las clases de ayudantía se avisarán previamente y se utilizarán para el desarrollo.

#### 4. Bibliografía

El curso está preparado de manera que el material de clases y las referencias que se hagan durante ellas sean suficiente para comprender los contenidos. Sin embargo, aquellos que desean profundizar más en los contenidos están invitados a hacerlo. Las principales fuentes que se han utilizado para preparar el material son:

1. Maarten Van Steen, Andrew S. Tanenbaum. *Distributed Systems: Principles and Paradigms*, 3rd Edition. <http://www.distributed-systems.net/>
2. George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg and Gordon Blair. *Distributed Systems Concepts and Design*, 5th Edition. Addison Wesley, May 2011. ISBN 0-13-214301-1. <http://www.cdk5.net/>

#### 5. Sitio web y atención a alumnos

Lunes y Miércoles, módulo 3 La página web del curso estará ubicada en la plataforma Canvas.

Atención de alumnos previa coordinación por mail a [jbustos@dcc.uchile.cl](mailto:jbustos@dcc.uchile.cl) Para cualquier tema relacionado con el curso, favor de iniciar el subject con [IIC2523]

#### 6. Evaluación

La evaluación del curso incluye 4 mini proyectos a desarrollar en grupo, pensados en alrededor de 4 horas de desarrollo, la nota  $N_P$  será el promedio de los 4 proyectos.

El examen, nota  $N_E$ , comprenderá todos los temas del curso. Si dos o más entregas tienen nota menor a 3.0, debe rendir el examen.

Los mini proyectos serán grupales y comprenderán problemas de programación con el fin de familiarizarse con técnicas y herramientas de programación distribuida.

El desempeño individual dentro del grupo será evaluado por sus pares con un porcentaje % (la pregunta es “¿qué porcentaje de la nota cree usted que se merece su compañera/o?”), dichos porcentajes se promediarán sin considerar el menor y mayor valor, y su nota individual será la nota del proyecto ponderada por dicho porcentaje. Por ejemplo si su grupo sacó un 7.0 pero su evaluación de pares fue: 0 %, 30 %, 50 %, 70 %, 80 %; el promedio de eso sin los valores mayor y menor es 50 % y su nota individual (considerando el punto base de 1 a 7) será un 4.0. El autor/a de la evaluación por porcentaje no será publicado.

La nota final,  $N_F$ , se calcula como:

$$N_F = \begin{cases} 70\% \cdot N_P + 30\% \cdot N_E & \text{si } (0,7N_P + 0,3N_E) \geq 4 \text{ y } N_P \geq 4 \\ \min\{0,7N_P + 0,3N_E; N_P; 3,9\} & \text{en otro caso} \end{cases}$$

Las fechas de entregas de mini proyectos y examen son las siguientes:

P1	16 de Septiembre	Un chat multiusuario
P2	30 de Septiembre	Un chat multiusuario que soporte múltiples escrituras
P3	28 de Octubre	Un chat multiusuario que soporte múltiples escrituras y replicación
P4	25 de Noviembre	Lo anterior tolerante a fallas
Examen	Viernes 17 de Diciembre, 8:00-20:00	

#### 7. Política de Integridad Académica

Todo participante de este curso adscribe al Código de Honor de la Pontificia Universidad Católica de Chile, que puede ser consultado en esta dirección: <http://www.uc.cl/codigodehonor>

“Como miembro de la comunidad de la Pontificia Universidad Católica de Chile me comprometo a respetar los principios y normativas que la rigen. Asimismo, prometo actuar con rectitud y honestidad en las relaciones con los

demás integrantes de la comunidad y en la realización de todo trabajo, particularmente en aquellas actividades vinculadas a la docencia, el aprendizaje y la creación, difusión y transferencia del conocimiento. Además, velaré por la integridad de las personas y cuidaré los bienes de la Universidad”.

Cualquier falta percibida al Código de Honor será comunicada a las autoridades de la Escuela de Ingeniería de acuerdo al procedimiento regular y permitirá aplicar sanciones dentro del curso.