FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Diseño de Sistemas basado en TICS

Diseño del sistema

Introducción

Diseño de interfaz usuaria y navegación

Diseño de algoritmos

Diseño de arquitectura

Aldo Di Biase Friedmann

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Diseño de Sistemas basado en TICS

Introducción

Algo de historia

Modelo de tres capas

Relación con bases de datos

Relación con otros sistemas

Relación con procesos administrativos

Aldo Di Biase Friedmann

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Historia

- En los comienzos de la computación el sistema abarcaba más aspectos que lo que hoy hace
- Por ejemplo:
  - Control de los archivos para datos
  - Manejo de la impresión
  - Manejo de las tarjetas perforadas
- Cada vez más estas tareas se entregan a otros agentes (principalmente el Sistema Operativo, el RDBMS)

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Complejidad de los sistemas

- Lo anterior ha hecho que los sistemas se centren en el problema que realmente deben solucionar y no en los aspectos perifericos
- Esto ha hecho que los sistemas sean cada vez más complejos o sofisticados:
  - En la interfase usuaria
  - En los algoritmos considerados
  - En la integración entre ellos
  - En las áreas de la empresa que abarcan

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Evolución de las herramientas

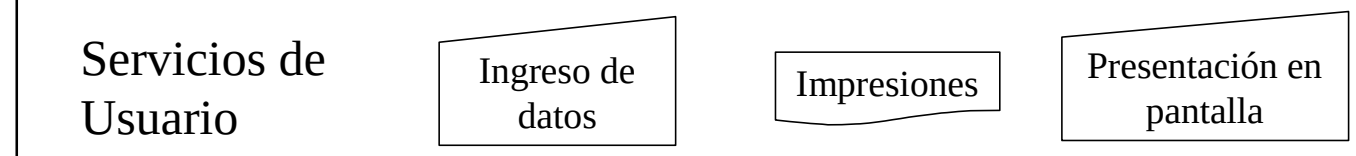
- El hecho que las preocupaciones del diseñador hayan cambiado rápidamente en el tiempo y que ésta sea una ingeniería joven no ha permitido el surgimiento de una metodología estándar universal para esto
- En este curso revisaremos los aspectos escenciales del diseño

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Objetivo del diseño

- Con el diseño se pretende definir completamente el sistema, de forma tal que al momento de programarlo, no se deban tomar decisiones que lo modifiquen
- La participación del usuario es, en consecuencia, crítica para lograr un sistema que sea útil

Modelo de tres capas



Servicios de usuarios

- Son los encargados de interactuar con las personas
- Se conocen también como Interfase Usuaria
- Comprende principalmente la pantalla y la impresora, pero puede considerar otros específicos
  - Ejemplo: Tarjetas perforadas / pintadas en pruebas masivas y juegos de azar

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Servicios de negocios

- Se preocupa de incorporar las reglas de la empresa en el sistema
- Considera todos los algoritmos del sistema
- Considera las validaciones de la información y procesos

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Servicios de datos

- Son los encargados de administrar los datos en su almacenamiento e integridad
- Normalmente son parte de la Base de Datos, no de la aplicación

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Integración de las tres capas

- Las tres capas no son tan simples de separar en la practica
- Por ejemplo:
  - En los servicios de usuarios se pueden colocar validaciones a los datos
  - Pueden conectarse los servicios de usuario directamente a los de datos para recuperar información que no requiere procesos especiales
  - Algoritmos de validación quedan incorporados en los servicios de base de datos

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Herramientas para implementar estos servicios

- En general todos los lenguajes de programación sirven para cada una de las capas
- Sin embargo
  - Los servicios de usuario se pueden implementar vía Web (con herramientas del tipo http y sus derivados) o como clientes gruesos (con Visual Basic, C++, Java u otro)
  - Los servicios de negocios se implementan en lenguajes “tradicionales” como Visual Basic, C++ o Java; pero también se utiliza el RDBMS en algoritmos específicos que requieren mucho acceso a datos
  - Los servicios de datos se implementan en el RDBMS
- Sin embargo, el diseño (principalmente en las primeras etapas) debiera ser independiente del lenguaje a utilizar

Relación entre la aplicación y la base de datos

- En este curso se analizan como dos componentes separados
- Sin embargo, están intimamente ligados y deben ser desarrollados en paralelo
- Esta relación se muestra en los siguientes ejemplos:
  - Las entidades de código serán (normalmente) combo box en la pantalla
  - Las relaciones entre entidades incorporan restricciones entre los datos que se deben validar cada vez que se ingresan o modofican

Relación entre la aplicación y la base de datos

- Esta relación es tan estrecha que parte de la aplicación puede ser implementada en el RDBMS:
  - Validaciones de los datos
  - Algoritmos que requieran mucho acceso a datos (cálculo de estadísticas)

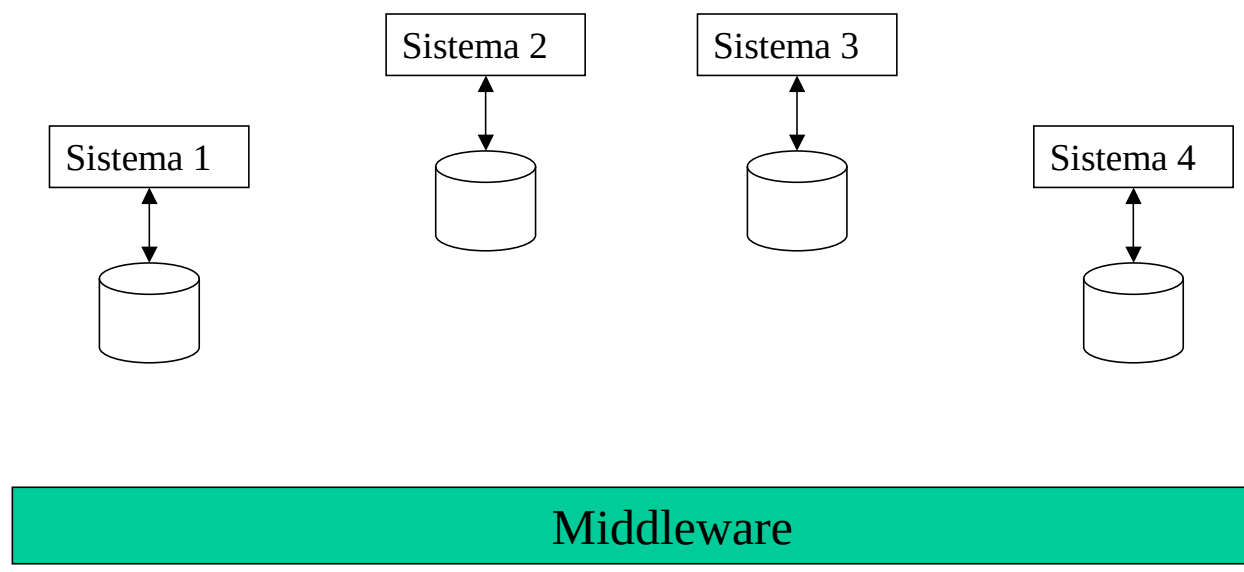
FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Relación con otros sistemas

- En general los sistemas no trabajan en forma aislada
- Por ejemplo:
  - El sistema de cursos puede estar asociado al de remuneraciones
  - La mayoría de los sistemas están asociados a la contabilidad
- Luego se requiere una forma para integrar los diferentes sistemas

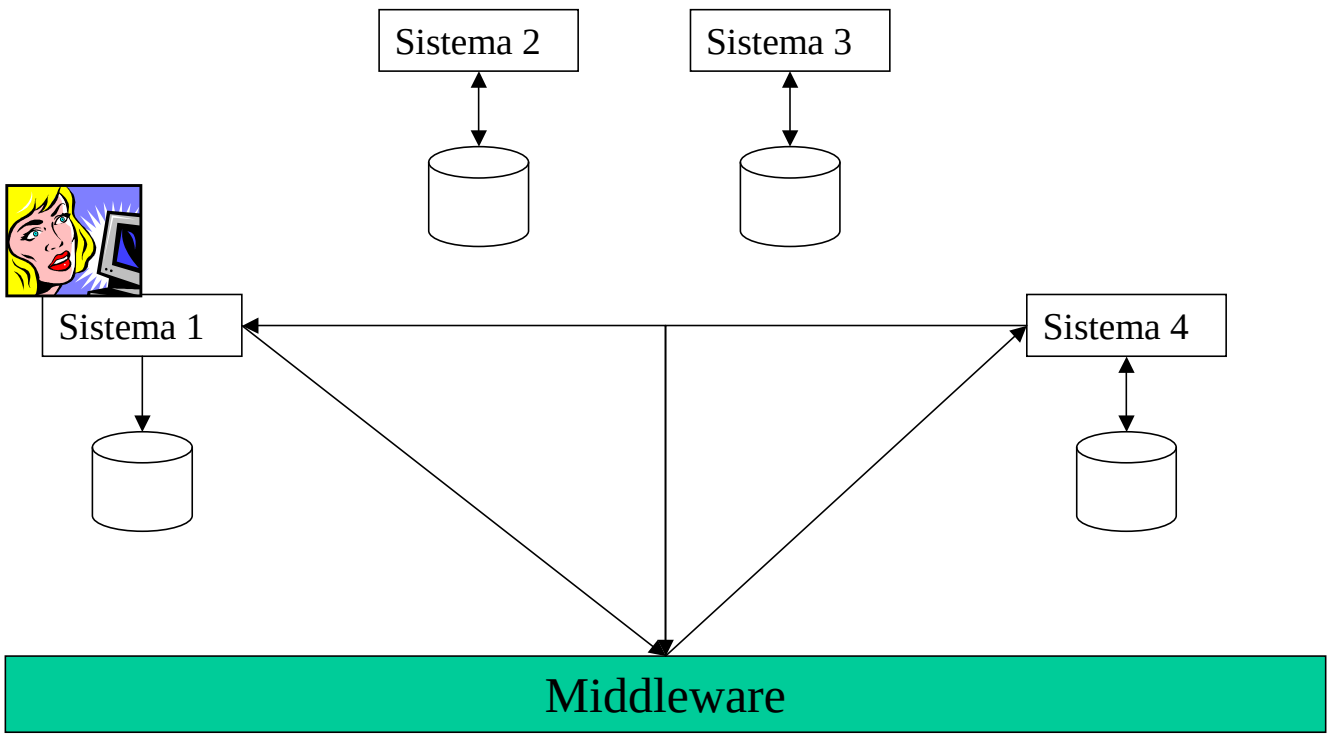
FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Integración entre sistemas



FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Integración entre sistemas



FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Un caso realista
Supermercado

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Un caso realista
Supermercado

Servicio al cliente:
- Caja
- Servicio post venta
- Garantía (electrodomésticos)

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Un caso realista
Supermercado

Planificación de ventas:
- Para compras
- Para marcas propias

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Un caso realista
Supermercado

Control de inventario en la bodega:
- Recepción desde proveedores
- Reposición en la tienda

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Un caso realista
Supermercado

Aspectos financieros:
- Pago a proveedores
- Verificación de cheques y tarjetas
- Control de cuenta bancaria
- Uso del dinero

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Un caso realista
Supermercado

Recursos humanos:
- Turnos
- Pagos fijos y variables
- Capacitación
- Evaluación

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Relación con procesos administrativos

- Los procesos administrativos son todos aquellos procedimientos que siguen las personas para conseguir un objetivo de negocio
- Por ejemplo:
  - Pago de una factura
  - Entrega de un producto vendido
- Estos procesos son apoyados por los sistemas

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Relación con procesos administrativos

- Al definir los sistemas se debe definir en forma paralela los procesos administrativos
- En cada momento se definen los procedimientos que seguirán los usuarios y el soporte del sistema que tendrán
- Por ejemplo:
  - Al definir la forma de colocar las notas influye en el diseño de U-cursos

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Diseño de Sistemas basado en TICS

Diseño de interfaz usuaria y navegación

Herramientas

Importancia del usuario

Algunos consejos generales

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

La interfaz usuaria

- Esta interfaz es lo que el usuario ve del sistema
  - Todo el resto es para soportar esta interfaz
- Diferentes grupos de usuarios pueden tener diferentes interfaces
  - Profesores y alumnos tienen acceso a información diferente
- Incorpora principalmente la pantalla y la impresora
  - Pero puede incluir otras cosas como tarjetas perforadas o pintadas

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Prototipo de diseño de la interfaz

- La mejor forma de diseñar esta interfaz es construyendo las pantallas y reportes
- De aquí nace el modelo de desarrollo de prototipos, en el sentido que se va refinando la interfaz (junto con el resto del sistema)
  - Pero siempre es posible construir un prototipo para validar la interfaz

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Prototipo de diseño de la interfaz

- Este prototipo tiene como objetivo:
  - Validar la interfaz
    - Facilidad de uso
    - Distribución de los datos
    - Navegación
    - Etc.
  - Validar la información de los datos (apoya también el proceso de diseño de la base de datos)

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Prototipo de diseño de la interfaz

- El prototipo normalmente abarca sólo algunas pantallas, las más importantes
  - El resto de las pantallas se dibujan en papel
  - El dibujo o uso de pantallas reales depende de la herramienta de diseño / programación a utilzar
- En general para los listados no se hace un prototipo, pero si un diagrama detallado del mismo
- En todos los casos (y principalmente para los listados) importa mucho el largo definido a cada campo

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Navegación

- La navegación es la forma de cambiarse de una pantalla a otra
- Considera normalmente dos aspectos:
  - Uso de Menúes
  - Uso de links
- Su diseño hará que el sistema sea más simple o más complejo de usar

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Menúes

- Similares a los utilizados en Windows o MS Office
- En general, todas las opciones están disponibles vía una opción del menú
- Algunos consejos:
  - Uso de shortcuts (combinaciones de letras)
  - Uso de iconos para algunas opciones (grabar con un diskette)
- Idealmente debe mantener el contexto (por ejemplo el curso con el que se está trabajando)

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Links

- Son la posibilidad de ir a otra pantalla a partir de un dato presentado
- Es equivalente a los links de la Web
- Permiten mantener el contexto, incluso en situaciones que no se podría hacer vía menúes
  - Por ejemplo, se muestran todos los alumnos y con links se puede ver el detalle de cada uno de ellos
- Los links se deben destacar con un subrayado, color o similar
- Algunas veces los links están a partir de diagramas o fotgrafías

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Algunos consejos en el diseño de la interfaz con el usuario

- Ser consistente
  - Es decir usar el mismo lenguaje o dibujo para lo mismo en cada parte
  - Idioma
  - Tipo de letra
  - Etc.
- Uso de características gráficas
  - Uso de los estándares de MS Office (por ejemplo)

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Algunos consejos en el diseño de la interfaz con el usuario

- Usar objetos para los conceptos que se presentan
  - Por ejemplo, usar un control (objeto) que recibe el rut y luego lo formatea y valida para luego desplegar el nombre
  - Genera consistencia en toda la interfaz
  - Simplifica el diseño y posteriormente la programación

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Ejemplo

- Analizar la interfaz usuaria de MS PowerPoint y compararla con MS Explorer y Adobe Reader

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Diseño de algoritmos

Importancia
Árboles de decición
Diagramas de flujo
Seudolenguaje

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Diseño de algoritmos

- Es una parte clave del diseño de sistemas, ya que define la forma en que serán procesados los datos
- Los algoritmos darán utilidad a la aplicación

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Tipos de algoritmos

- Validación de datos
- Cálculos numéricos
- Grabación de datos
- Transformación de datos
  - Números a string y frases
- Transmición / recepción de datos
  - Telefonía digital y principalmente PCS
- Otros

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Detalle para el diseño

- El detalle debe ser tal que no haya dudas al momento de programarlo
- Puede irse refinando en el tiempo
  - Primera versión: Obtener el balance contable de acuerdo a la ley
  - Segunda versión: Colocar los saldos contables agrupados por cuenta
  - Tercera versión:Describir cómo calcular los saldos para cada cuenta y sus características especiales (por ejemplo activo fijo) y cómo se agrupan

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Detalle para el diseño

- Es importante dividir el problema en unidades que se puedan manejar en forma independiente
- De esta forma se tendrá un algoritmo de alto nivel que hace referencia a algoritmos para aspectos específicos
- Ejemplo: Resolución de problema de mecánica básica:
  - Identificar las fuerzas que actuan sobre el cuerpo
  - Dibujar el diagrama de cuerpo libre
  - Plantear las ecuaciones de movimiento y sus restricciones
  - Solucionar las ecuaciones anteriores
  - Validar la(s) solución(es)
  - Plantear la respuesta

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Detalle para el diseño

- El algoritmo más detallado puede dar origen a una rutina, programa o dll, según lo defina el diseñador
- Un algoritmo completo (con sus detalles) probablemente dará origen a un programa (que podría llamar a otros o a rutinas externas)
- El conjunto de todos los algoritmos constituyen el sistema completo

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Programas, rutinas, objetos

- Además de detallar los algoritmos hay que identificar qué parte de la aplicación será un programa independiente, qué parte será una rutina compartida y qué parte será un objeto separado (dll, ocx)
- En esto hay que usar experiencia y sentido común

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Programas, rutinas, objetos

- Si una parte del sistema se utiliza mucho para ingreso o despliegue de datos conviene que sea un objeto
- Las dll son útiles cuando hay trabajos invocados desde diferentes partes de la aplicación
  - Sobre todo si no siempre se utilizan
  - Por ejemplo, una dll que ayude a imprimir
- En los programas deben considerar rutinas para facilitar la programación, prueba y mantención

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Programas, rutinas, objetos

- Un criterio general es que un trozo de código debe ser de, a lo más, dos planas
- Esto hace que se pueda recordar todo el código mientras se está estudiando, lo que facilita su prueba y mantención

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Diseño y estándares

- Es importante que cada sistema mantenga estándares de diseño
  - Algunos ya comentados en el tema de interfaz
  - Nomenclatura
    - De programas, rutinas
    - De objetos
    - De tablas y campo
    - De variables
    - Etc.
  - Uso de objetos comunes
    - Interfaz de usuario
    - Tareas comunes
  - Buenas prácticas de programación
    - Pero no debe perderse la libertad de estilo

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Herramientas para el diseño

- Existen varias herramientas
- Las más usadas
  - Árboles de decisión
  - Diagramas de flujo
  - Seudolenguaje

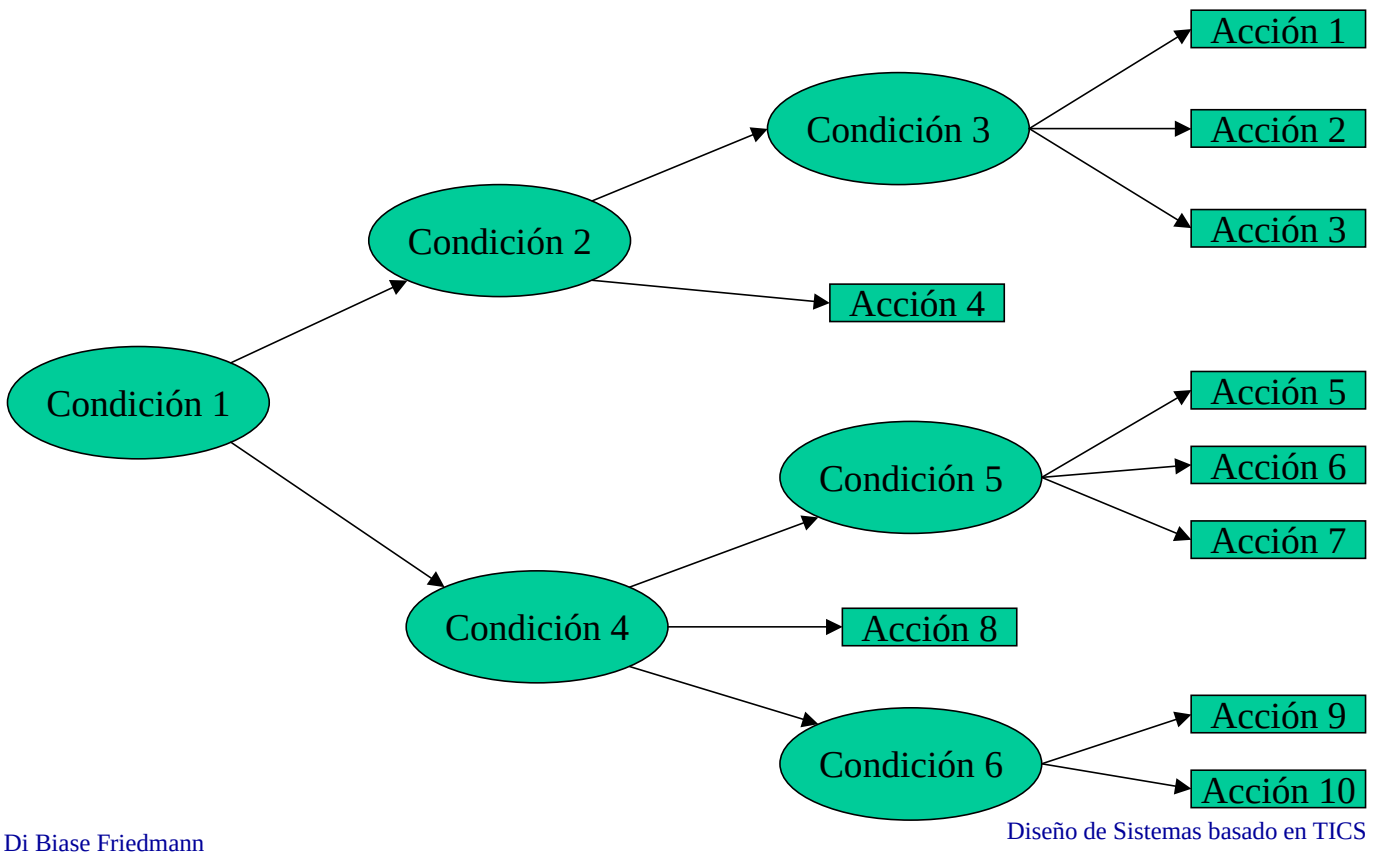
FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Árboles de decisión

- Corresponden a las diferentes acciones que se pueden tomar ante los diferentes casos que se puedan presentar
- Por lo tanto son últiles cuando hay múltiples caminos a seguir

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Árboles de decisión



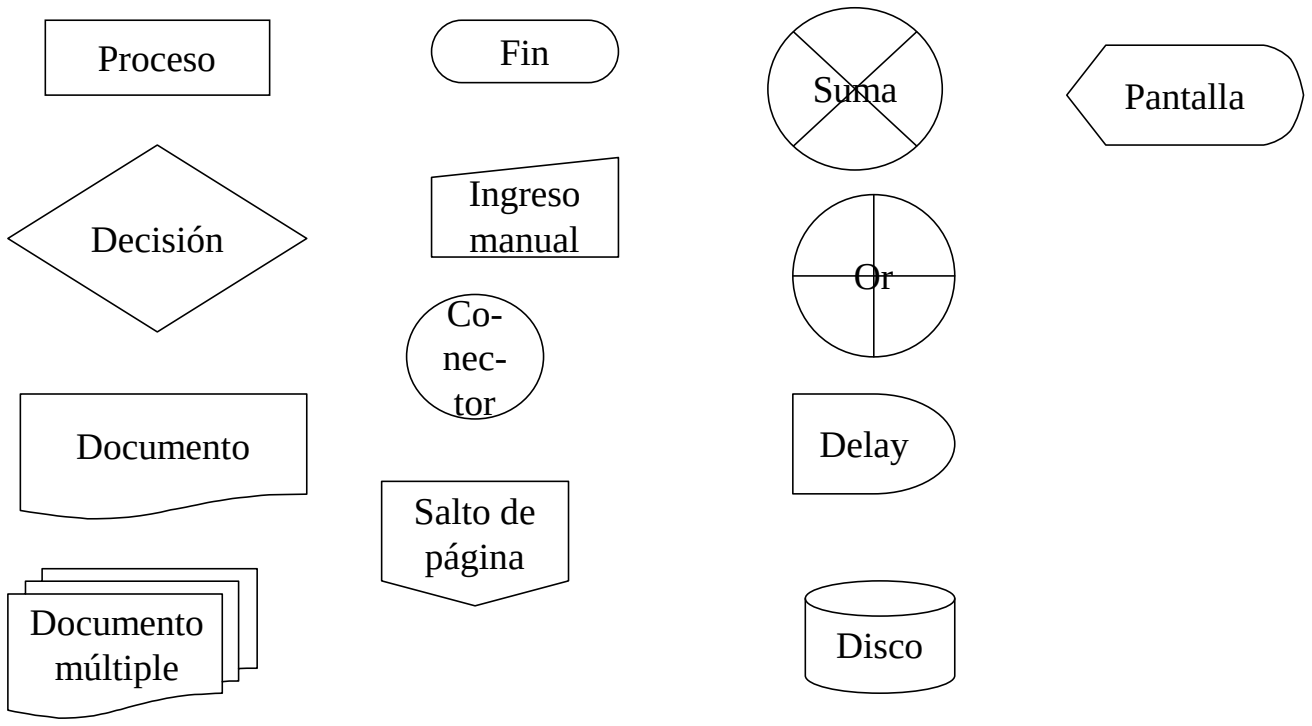
FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Diagrama de flujo

- Una de las técnicas más utilizadas para algoritmos con mucho cálculo numérico
  - No se adaptan al manejo de un objeto completo
  - Pero se pueden usar para el algoritmo de un evento y/o de un método
- Basado en “cajas” que representan procesos y conectores para indicar el flujo de acciones
- Existen símbolos especiales para decisiones, subrutinas, acceso a disco etc

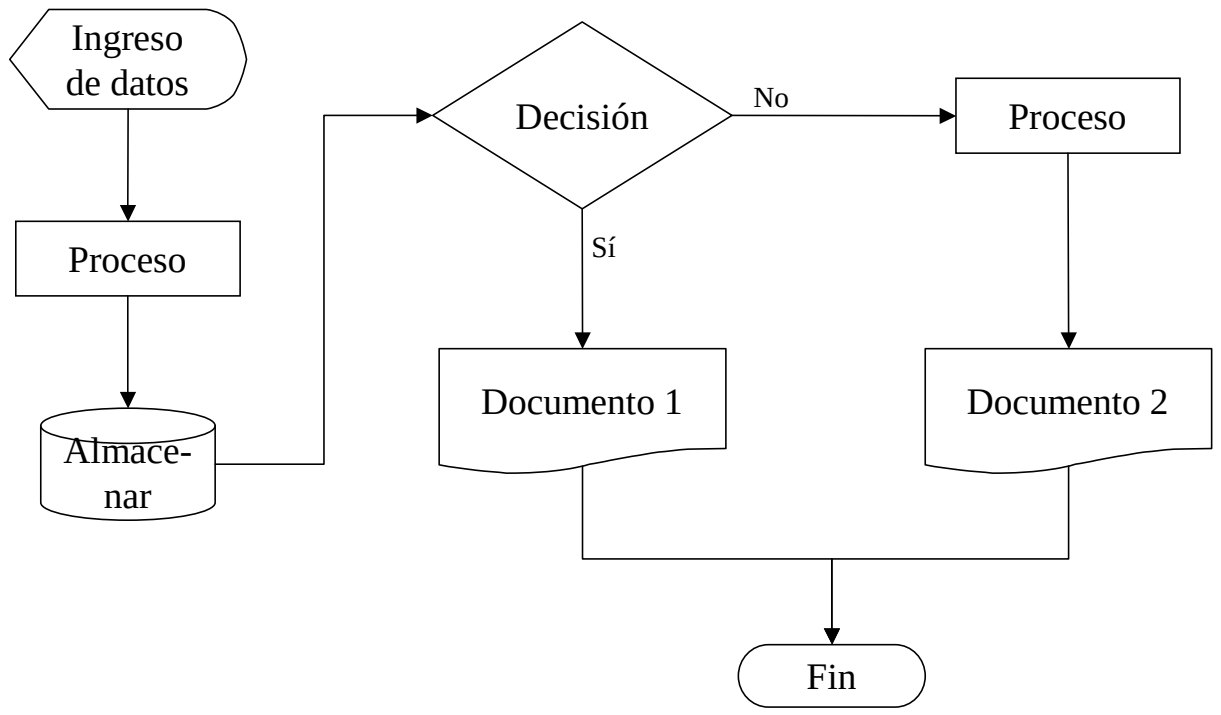
FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Diagrama de flujo



FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Diagrama de flujo



FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Seudolenguaje

- Corresponde a escribir en lenguaje estructurado las instrucciones del algoritmo
- El lenguaje puede ser inglés o español (o cualquier otro)
- Está estructurado para evitar ambiguedades
  - Por ejemplo, si hay pasos secuenciales no se dice primero esto, luego esto y a continuación esto otro; se usa una lista numerada:
    1. Primer paso
    2. Segundo paso
    3. Tercer paso

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Seudolenguaje

- Pretende imitar la rigurosidad del lenguaje computacional con un lenguaje natural
- Es útil cuando las instrucciones son más bien lógicas o de administración de datos, pero no se adapta a procesos numéricos complejos
- Tiene la venta que es más flexible que los dos anteriores
- En caso de requerirse fórmulas se pueden colocar

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

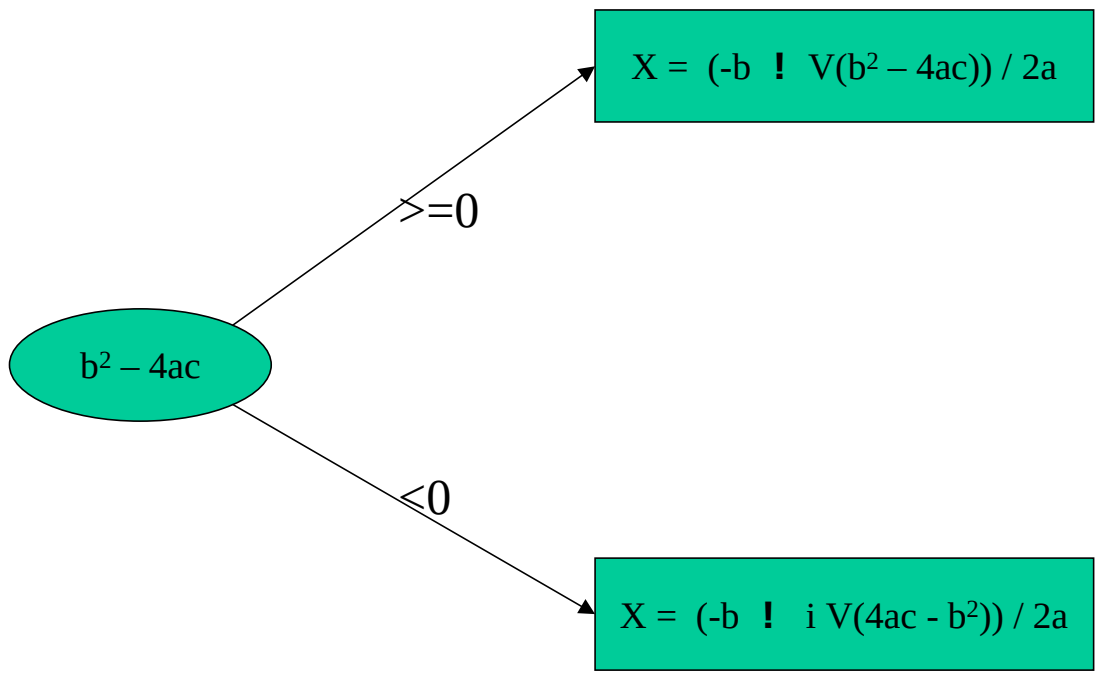
Ejemplo:
Ecuación de segundo grado

- Problema: $ax^2 + bx + c = 0$
- Resultado:

  $X = (-b \pm V(b^2 - 4ac)) / 2a$

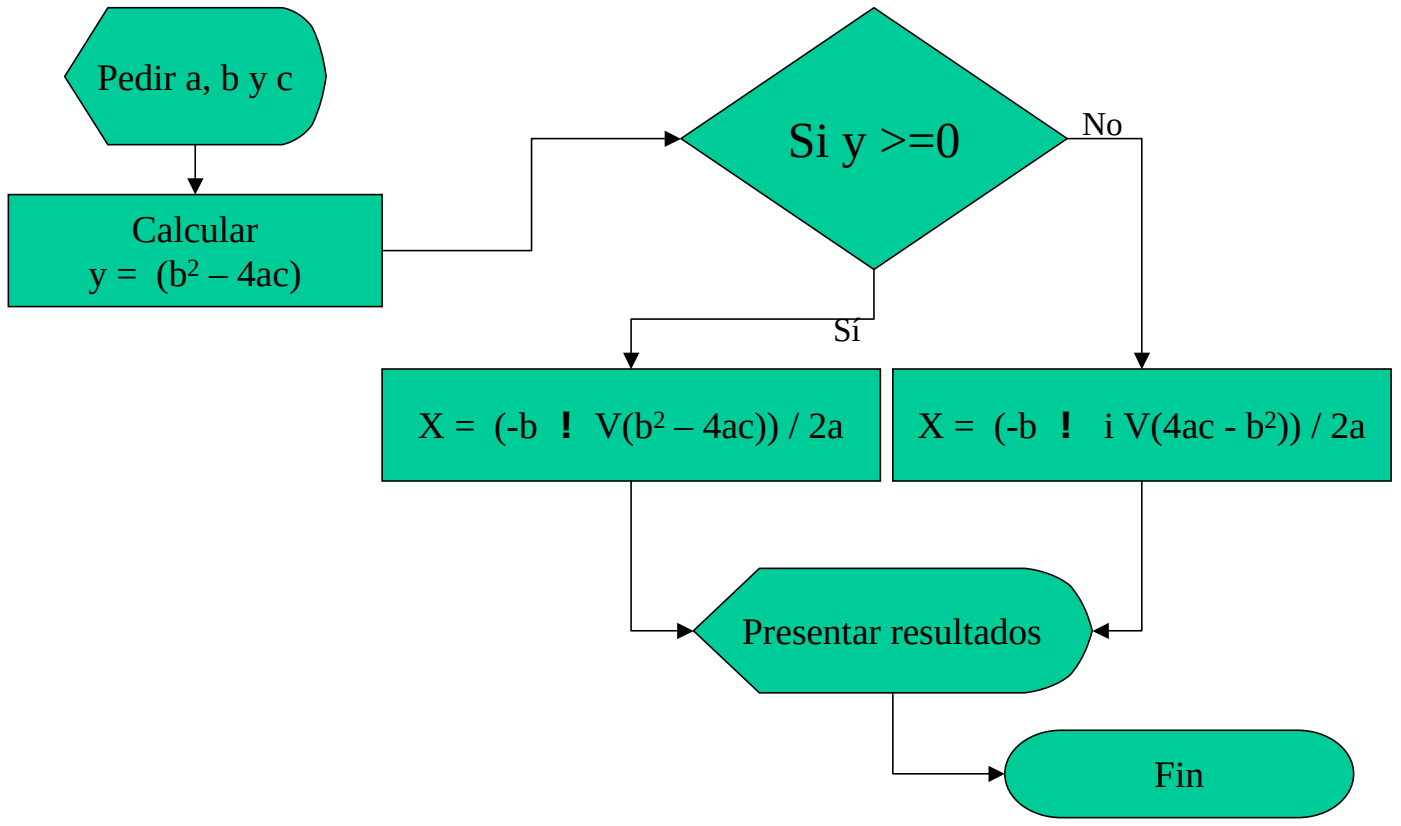
FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Ecuación de segundo grado
Árboles de decisión



FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Ecuación de segundo grado
Diagrama de flujo



FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Ecuación de segundo grado
Seudolenguaje

- Pedir a, b y c
- Calcular: $y = (b^2 – 4ac)$
- Si y >= 0

  $X = (-b \pm V(b^2 – 4ac)) / 2a$
- Si no

  $X = (-b \pm i V(4ac - b^2)) / 2a$

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Ecuación de segundo grado

- El árbol de decisión facilita la comprensión de las bifurcaciones de flujo
- El diagrama de flujo facilita la identificación de bloques que tienen sentido aislar
- El seudolenguaje no se adapta a procesos muy matemáticos

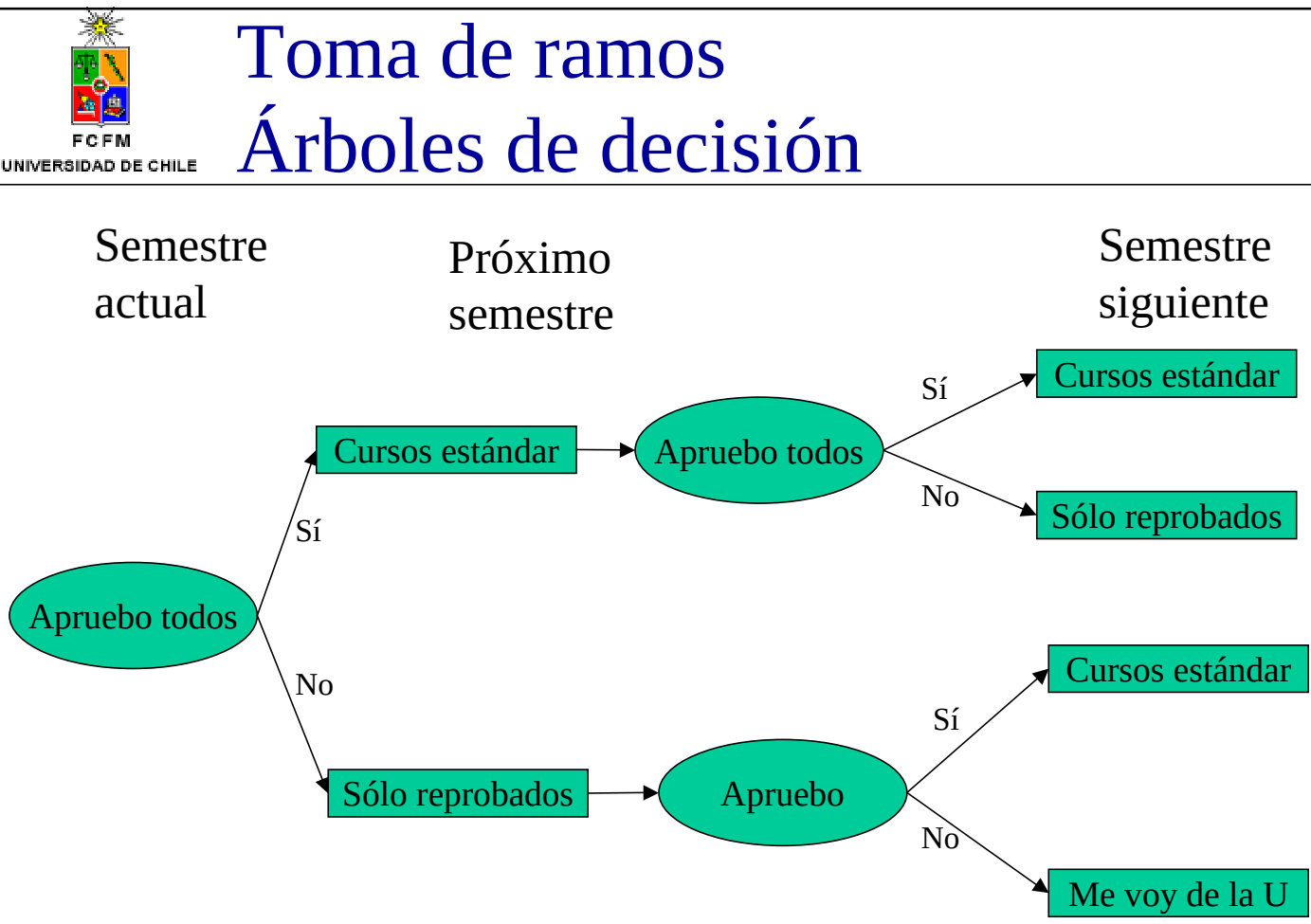
- Tarea: ¿Cómo se agrega la validación “a <> 0”?

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

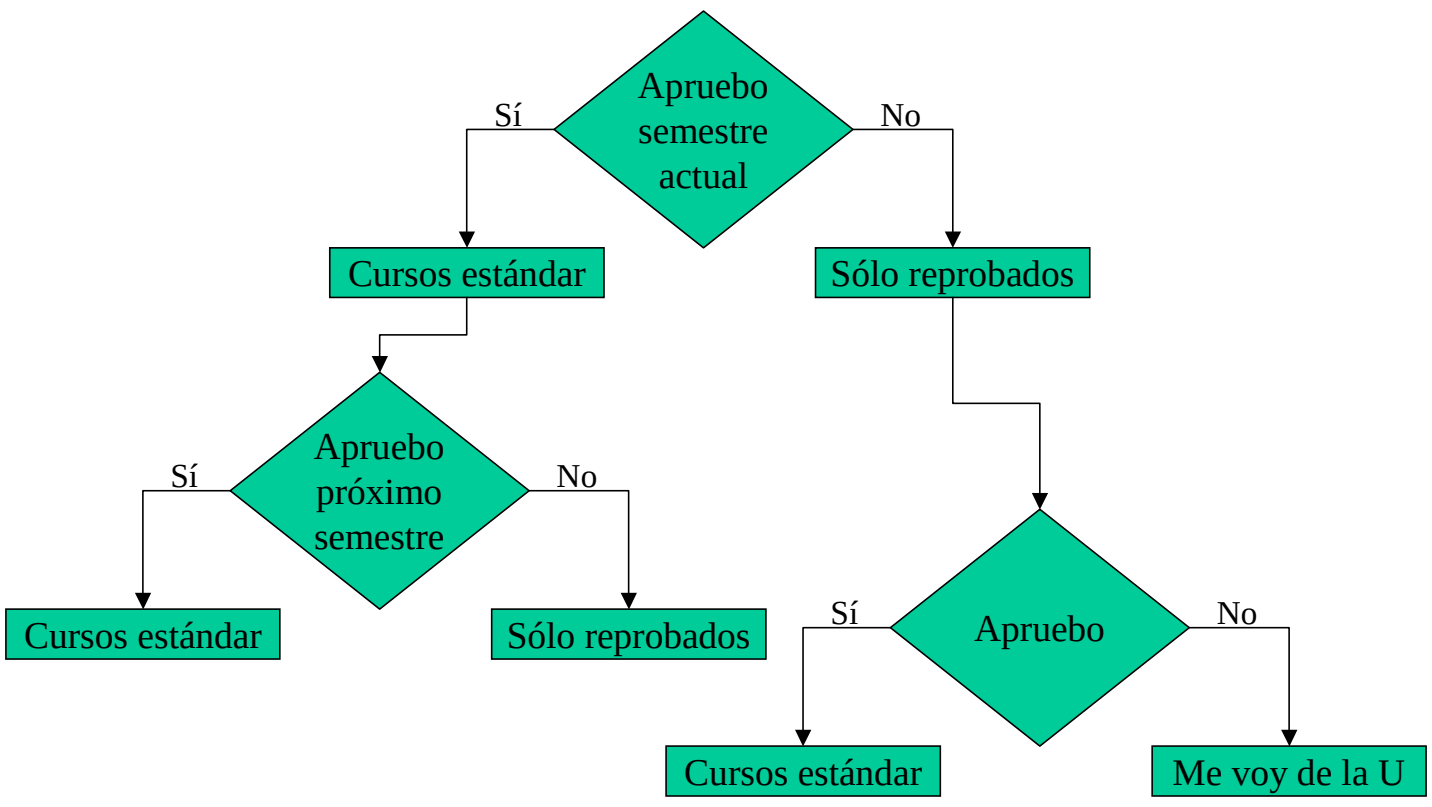
Ejemplo: Toma de ramos

- De acuerdo a los ramos que se van aprobando se seleccionan los ramos de los dos próximos semestres

Toma de ramos
Árboles de decisión



Toma de ramos
Diagrama de flujos



Toma de ramos
Seudolenguaje

- Si apruebo todos los ramos del semestre actual
  - Tomo los cursos estándar del próximo
  - Si los apruebo tomo los cursos estándares el siguiente
  - Si no los apruebo tomo sólo los que he reprobado
- Si no apruebo todos los cursos este semestre
  - Tomo solos los que reprobé
  - Si los apruebo continuo con los *ramos* estándares
  - Si los repruebo, me voy de la U

Toma de ramos

- Dado que hay más decisiones (y esto es lo importante), el árbol desarrolla claramente su utilidad
- El diagrama de flujo se empieza a poner complejo
  - Se han hecho adaptaciones para decisiones múltiples y para ciclos
- El seudolenguaje se ve más versátil

- Tarea: ¿Que pasa si hay condiciones más complejas, or ejmplo dependiendo del ramo que se reprueba?

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Diseño de Sistemas basado en TICS

Diseño de arquitectura

Diagrama de contexto

Interfaces entre sistemas

Relación Software y Hardware

Aldo Di Biase Friedmann

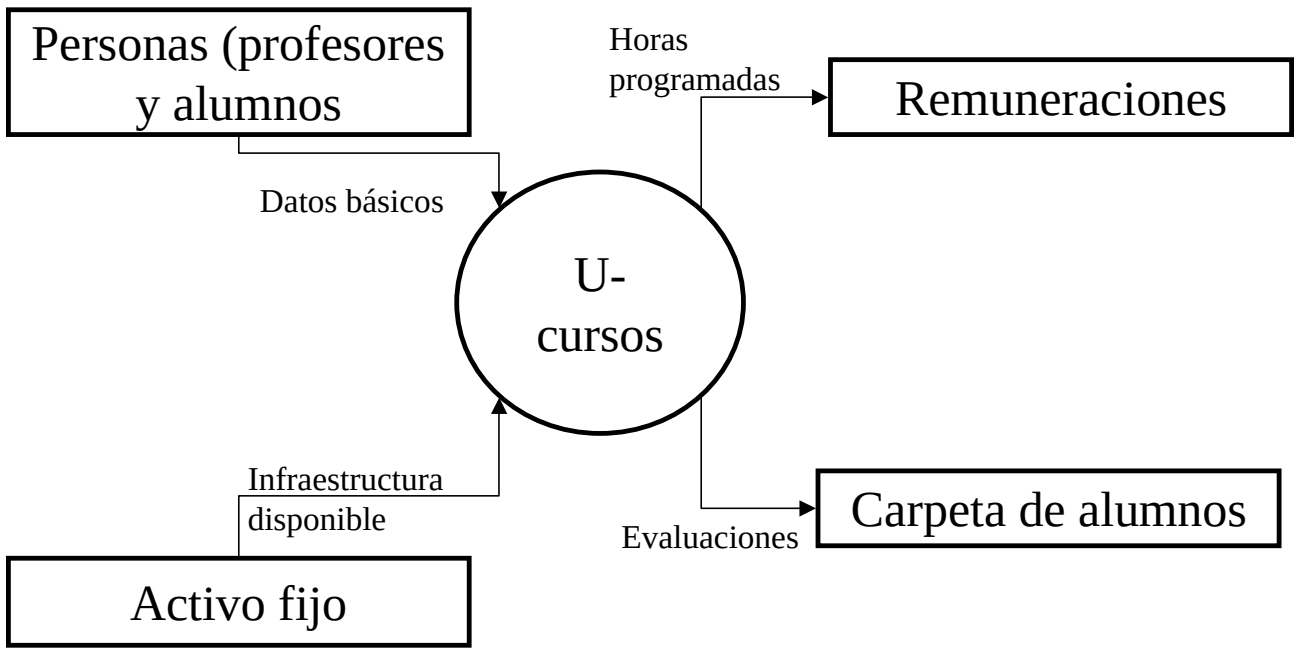
FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Diagrama de contexto

- Establece los límites del sistema y cómo interactua con el resto de los sistemas y personas
- El sistema en diseño se coloca al centro con un círculo y el resto de los sistemas con rectangulos
- Flechas conectan al sistema con el resto, indicando el flujo de información asociado
- Es muy útil para tener una idea general del sistema y su funcionalidad

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

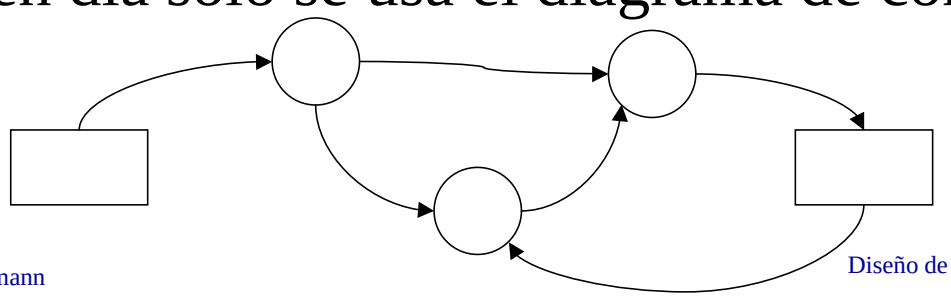
Ejemplo de diagrama de contexto



FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Análisis en siguientes niveles

- Antiguamente existía un modelo de diseño que se basaba en dividir el sistema recursivamente en sus componentes
- Esto implica que el diagrama de contexto es el nivel 0 y se tienen niveles siguientes
  - El último nivel permitiría pasar a programar
- Hoy en día sólo se usa el diagrama de contexto



FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Interfaces entre sistemas

- Los sistemas no están aislados, en general necesitan información de (o entregan a) otros
- Pueden se batch o en línea (sincronos o no)
- Tal como se comentó antes, los sistemas se interconectan a través de un Middleware
  - Software especialmente diseñado para esta función

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Interfaces entre sistemas

- La interfaz se trabaja a nivel de los servicios de negocio
- Es decir, si un servicio de otra capa requiere algo de otro sistema debe llamar a un servicio de negocios que se conecta con el middleware (que lo resuelve) y finalmente se retorna la información al servicio original

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Interfaces entre sistemas

- De la misma forma, la recepción de la solicitud desde otro sistema también la recibe un servicio de negocio
  - Las API de los sistemas se manejan a nivel de servicios de negocios
    - Aunque estén implementadas como procedimientos almacenados y tareas del RDBMS
  - Las API son parte del sistema y deben ser diseñadas desde el principio
- Esto permite una mayor consistencia y simplicidad en las interfaces

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Interfaces entre sistema

- Dado que el diseño en 3 capas es relativamente nuevo, el modelo anterior no es siempre aplicable
- En esos casos puede ser necesario que la interfaz vaya directamente a los datos y/o que no se utilice un middleware (no recomendado)

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Problemas con las interfaces

- Falta de documentación de los otros sistemas
- Inexistencia de API adecuadas
  - O las que existen no se adaptan a las necesidades del proyecto
- El equipo de trabajo del otro sistema:
  - No conoce el objetivo y alcance del nuevo sistema y no sabe cómo apoyar
  - No tiene tiempo para apoyar
  - No existe

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Relación de Software y Hardware

- En teoria el diseño del SW debiera ser independiente del HW (en general de la arquitectura) que se utilice
- En la práctica, sólo el diseño de primer nivel puede serlo
  - Por ejemplo, el dibujo de una pantalla es diferente para diferentes sistemas operativos y si es web o C/S
  - Además, las herramientas a utilizar (y la distribución de los componentes entre las diferentes herramientas) es una decisión de diseño

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Selección de herramienta

- Lo primero que se debe definir si se trata de un desarrollo específico o si se puede comprar un producto que resuelva estos requerimientos
- Cada producto tiene sus restricciones de ambiente de producción y herramientas de desarrollo
  - Luego, estas definiciones son una concecuencia de la decisión anterior
  - En algunos casos son un requermiento al producto a seleccionar

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Selección de la herramienta

- Para el caso de desarrollos específicos (o in house), primero se defien la arquitectura básica
  - Sistema(s) operativos
  - RDBMS
  - Lenguaje(s) de programación
  - Middleware
  - Hardware y red

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Selección de la herramienta

- En función de lo anterior se hace el diseño, asignando a cada herramienta algunas tareas
  - Performance
  - Facilidad de programación, prueba y mantención
  - Consistencia con otras aplicaciones
  - Despliegue en diferentes localidades / equipos

FCFM
UNIVERSIDAD DE CHILE

Diseño de Sistemas basado en TICS

Diseño del sistema

Introducción

Diseño de interfaz usuaria y navegación

Diseño de algoritmos

Diseño de arquitectura