Università
Ca' Foscari
Venezia

Progettazione Architetturale

Progettazione Architetturale

- Obiettivo: stabilire la struttura globale di un sistema software
- Descriveremo diversi tipi di modello di architettura, e come l'architettura di un singolo sistema può essere modellata in diversi modi

Università Ca' Foscari Venezia

Processo di progettazione architetturale

- Strutturazione del sistema
  - Il sistema viene diviso in sottosistemi, e vengono identificato come i sottosistemi comunicano
- Modellazione del controllo
  - Viene stabilito un modello delle relazioni di controllo tra le differenti parti del sistema
- Scomposizione modulare
  - I sottosistemi vengono a loro volta divisi in moduli

Sottosistemi e moduli

- Un sottosistema è un sistema di per sè: le sue operazioni sono indipendenti dai servizi offerti dagli altri sotto-sistemi
- Un modulo è una componente del sistema che offre servizi ad altre componenti, ma che non può essere considerato un sistema a se stante

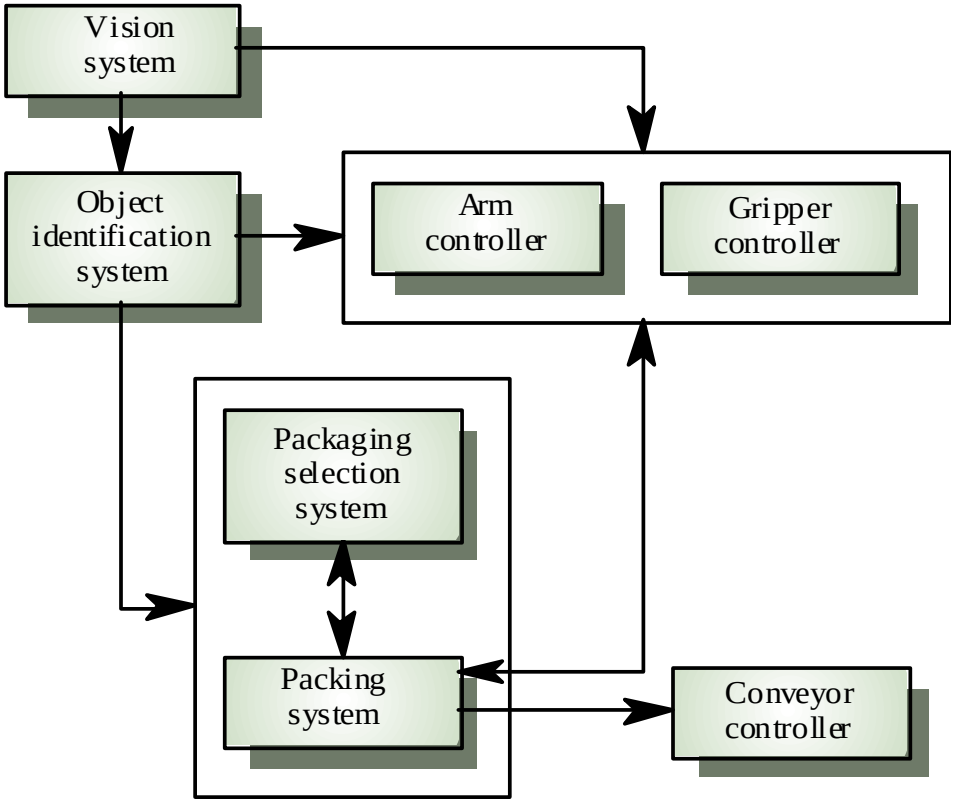
Università Ca' Foscari Venezia

Strutturare un sistema

- Significa scomporre il sistema in sottosistemi
- L'architettura viene espressa di solito con un diagramma a blocchi, che presenta una visione d'insieme della struttura del sistema
- Si possono sviluppare modelli più specifici, che mostrano come i sottosistemi siano distribuiti e condividono dati, e che mostrano le interfacce tra i vari sottosistemi

Università Ca' Foscari Venezia

Sistema di controllo di un robot di impacchettamento



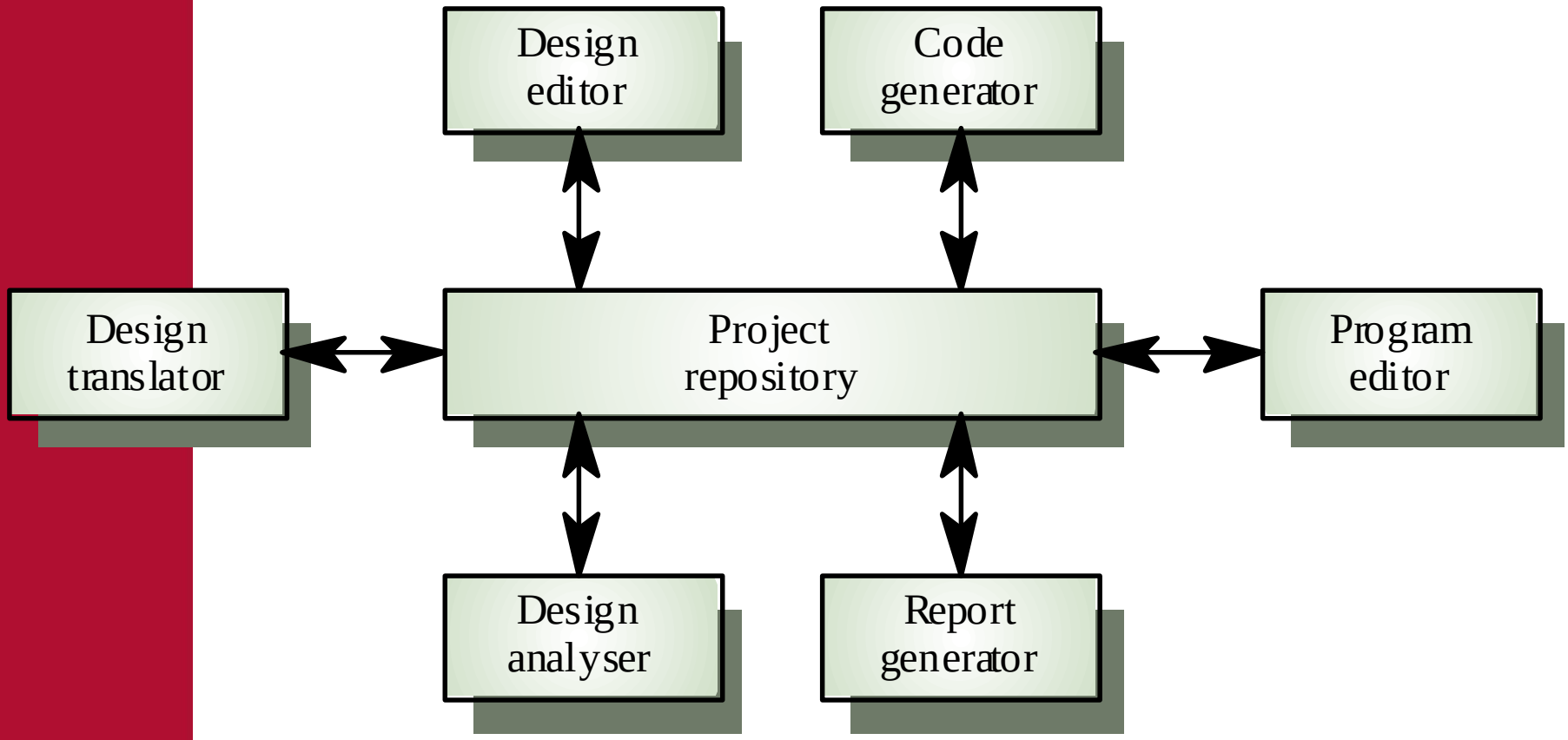
Università Ca' Foscari Venezia

Modelli di gestione dei dati

- I sottosistemi possono scambiarsi dei dati. Questo può essere fatto in due modi:
  - I dati condivisi sono mantenuti in un database centrale (o deposito) al quale possono accedere tutti i sottosistemi
  - Ogni sottosistema mantiene un proprio database e passa i dati esplicitamente agli altri sottosistemi
- Quando devono essere condivise grosse quantità di dati, viene usualmente scelto il modello di deposito (repository model)

Università
Ca' Foscari
Venezia

Architettura di un toolset CASE



Università Ca' Foscari Venezia

Caratteristiche del modello repository

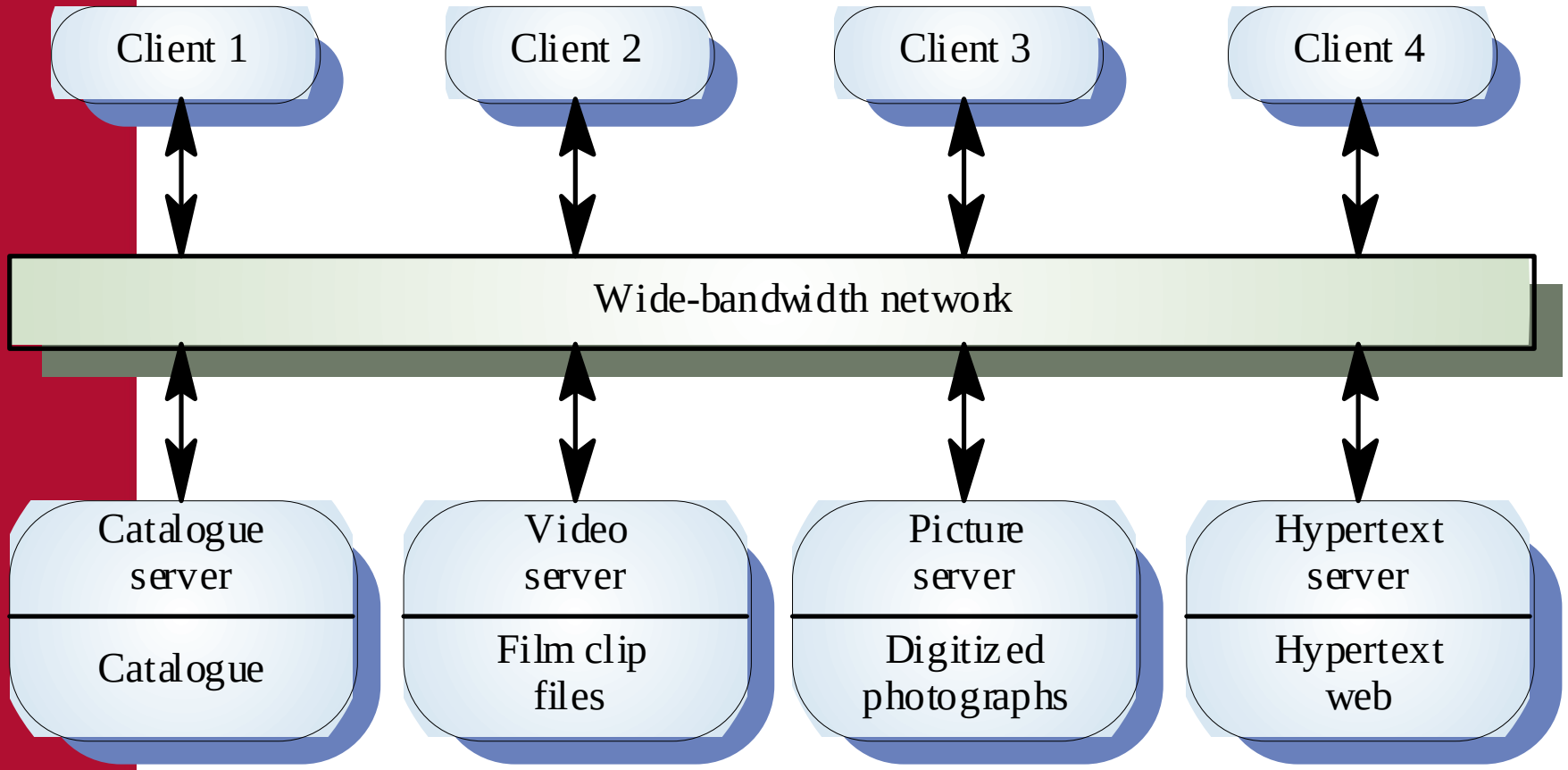
- Vantaggi
  - Modo efficiente di condividere grandi quantità di dati
  - I sottosistemi possono disinteressarsi a come i dati vengono prodotti, alle operazioni di backup, sicurezza ecc.
- Svantaggi
  - I sottosistemi devono concordare su un modello dei dati, che inevitabilmente è un compremesso tra esigenze diverse
  - L'evoluzione dei dati è difficoltosa e dispendiosa
  - Non c'è spazio per politiche specifiche di gestione dei dati
  - La distribuzione dei dati non è efficiente

Modello "client-server"

- Modello per sistemi distribuiti, che mostra come dati e processi sono distribuiti su un insieme di componenti
- Insieme di servers autonomi che offrono servizi specifici, ad es. di stampa, di gestione dei dati...
- Insieme di clienti che richiedono questi servizi
- Rete che permette ai clienti di accedere ai server

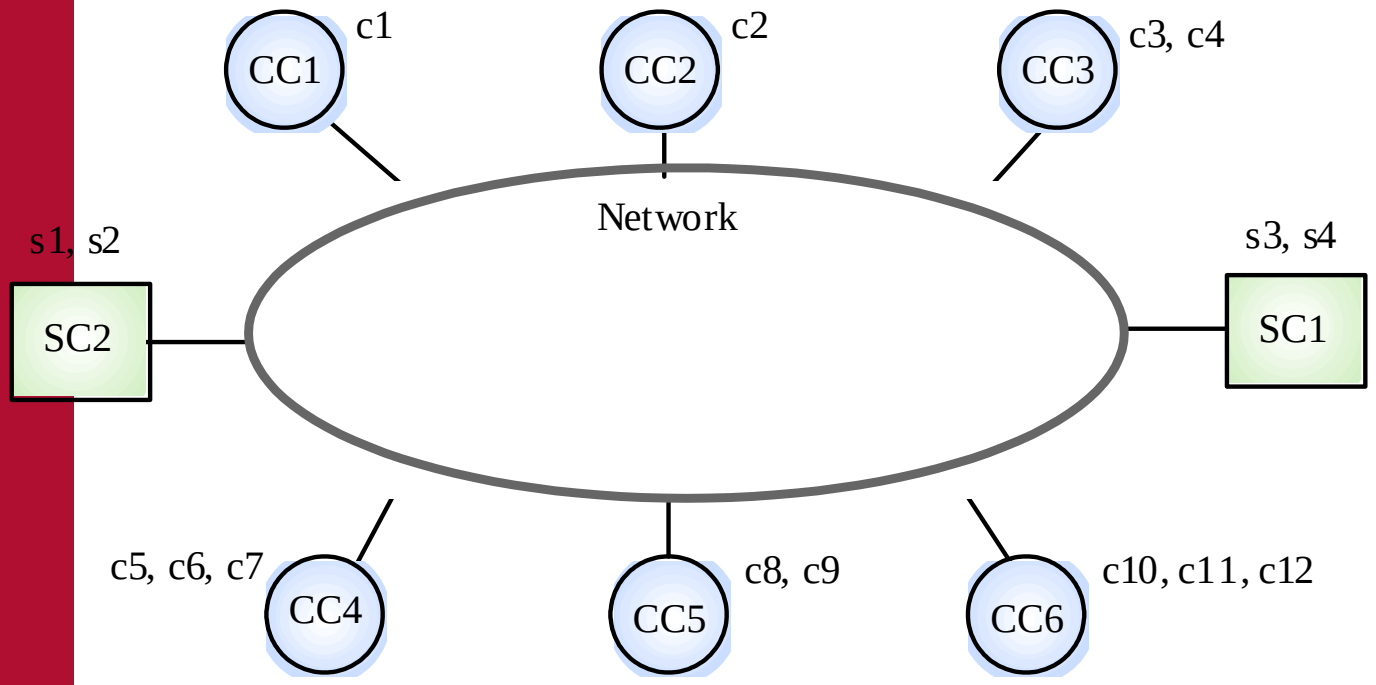
Università
Ca' Foscari
Venezia

Emeroteca



Università Ca' Foscari Venezia

Computers in una rete client-sever



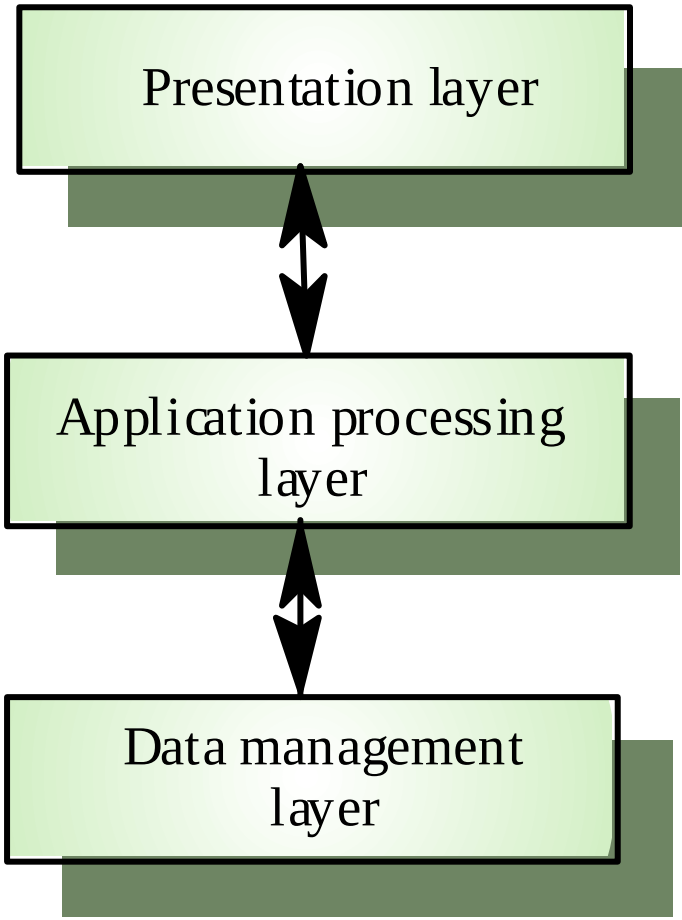
Server computer

Client computer

Università Ca' Foscari Venezia

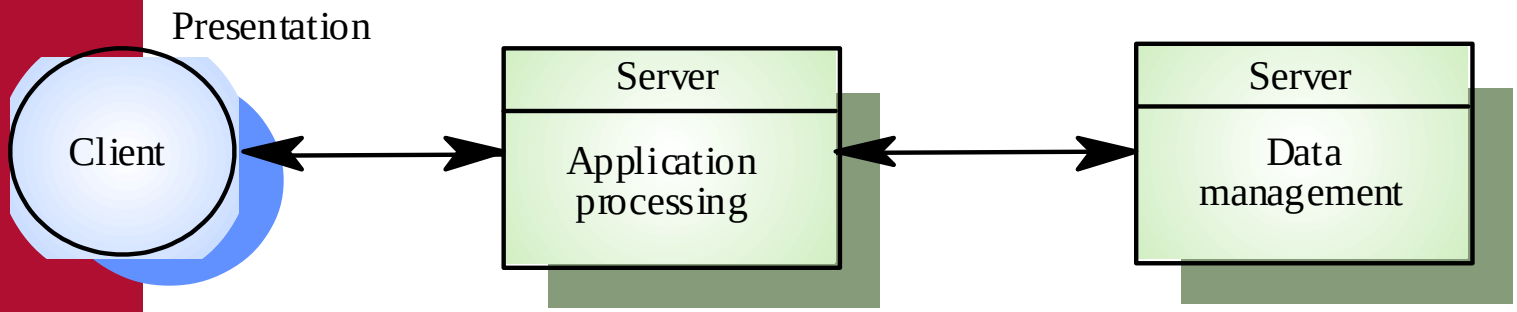
Strati funzionali nell'architettura client-server (three tier architecture)

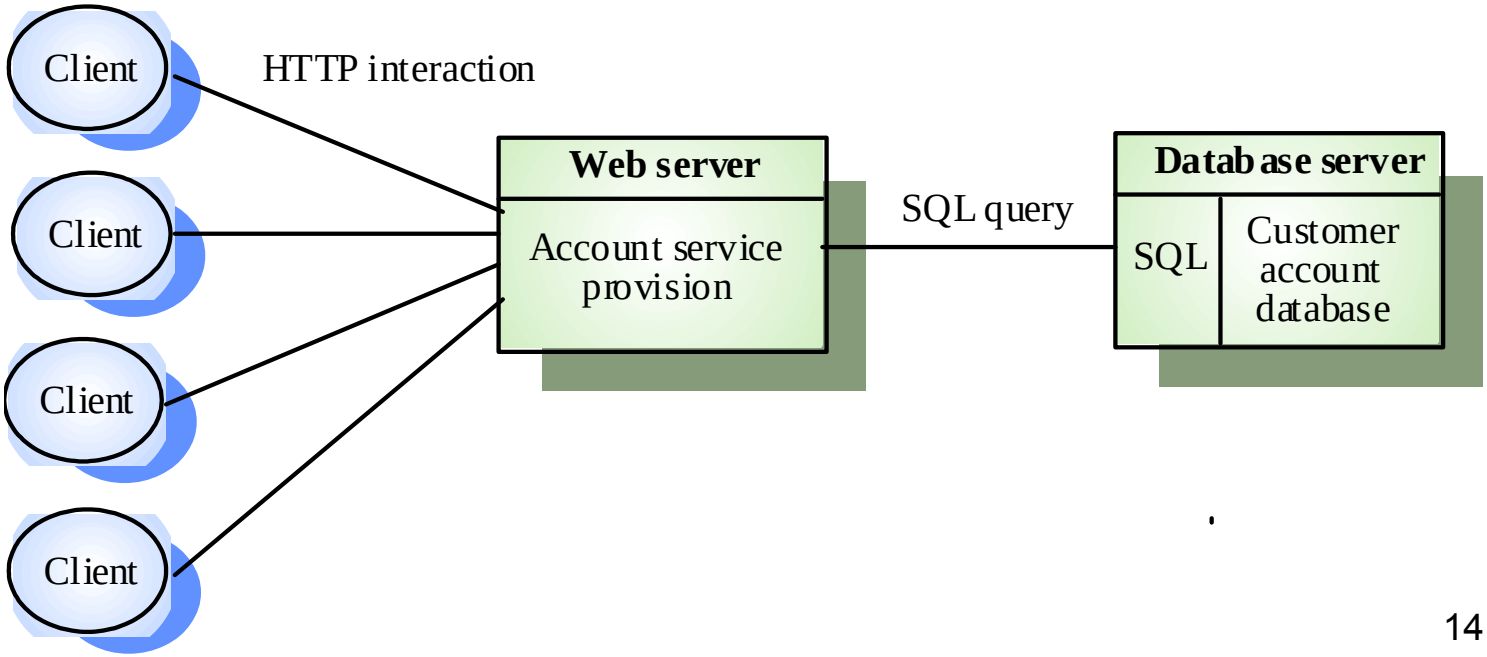
- Presentation layer
  - Si preoccupa di presentare I risultati della computazione agli utenti del sistema e di gestire gli input da parte degli utenti.
- Application processing layer
  - Si preoccupa di offrire le funzionalita' specifiche dell'applicazione
- Data management layer
  - Si preoccupa di gestire la comunicazione con il DBMS



Università Ca' Foscari Venezia

Three-tier architecture – struttura ed esempio





Università Ca' Foscari Venezia

Caratteristiche del modello client-server

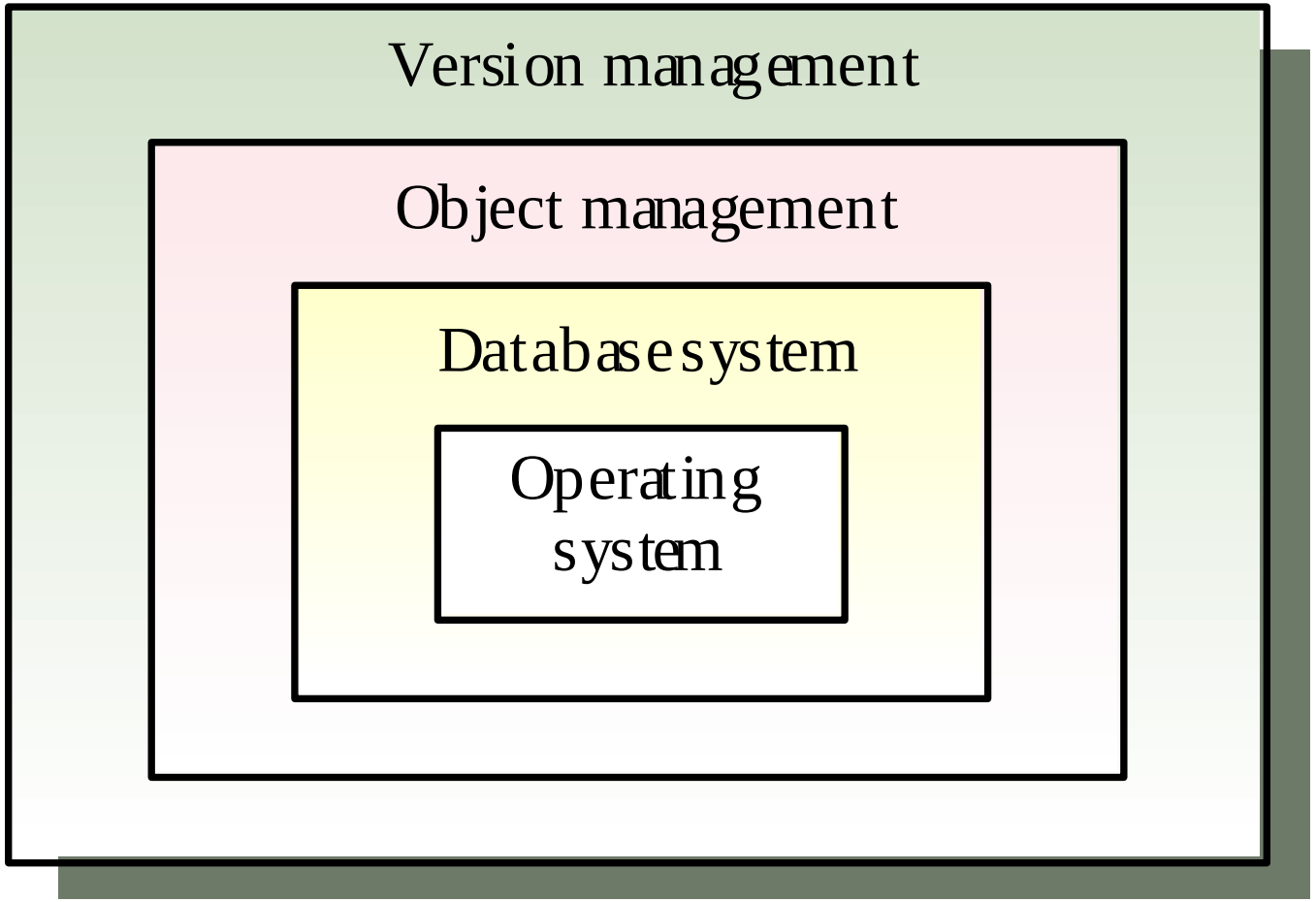
- Vantaggi
  - La distribuzione dei dati è semplice
  - Fa uso effettivo del sistema di rete (hardware economico)
  - E' facile aggiungere nuovi server o fare l'upgrade dei server esistenti
- Svantaggi
  - Non c'è un modello dei dati condiviso da tutti i sottosistemi, quindi i sottosistemi possono usare organizzazioni diverse dei dati e lo scambio dei dati può risultare inefficiente
  - Gestione di dati ridondante in ogni server
  - Non c'è un registro centrale dei nomi e dei servizi: può risultare difficile sapere quali dati/servizi sono disponibili

Modello "macchina astratta"

- Usato per modellare l'interfaccia tra sottosistemi
- Organizza il sistema in un insieme di livelli (o macchine astratte) ognuno dei quali offre un insieme di servizi
- Supporta lo sviluppo incrementale di sottosistemi a livelli diversi: quando l'interfaccia di un livello cambia, ne è affetto solo il livello adiacente

Università Ca' Foscari Venezia

Sistema di gestione delle versioni



Riassumendo (1)

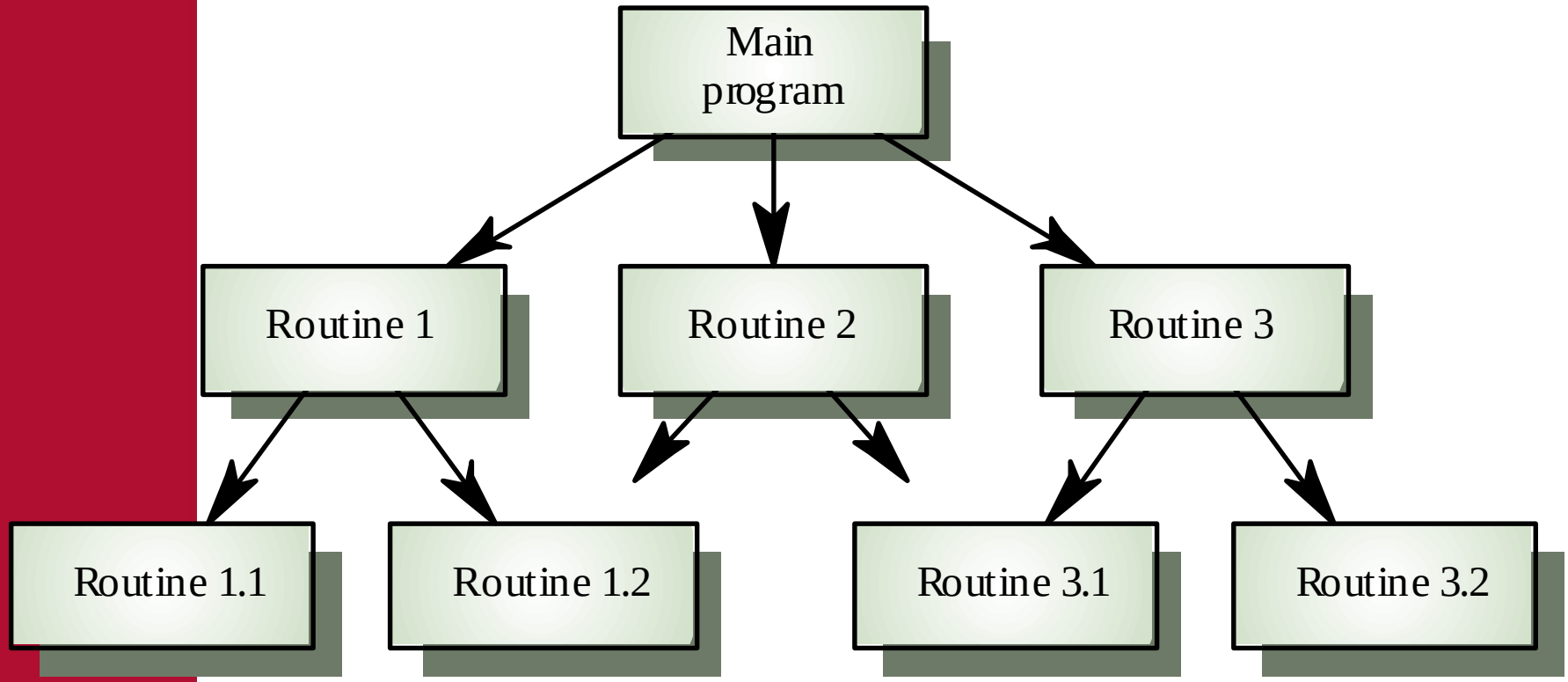
- Modelli di struttura di un sistema:
  - Repository
  - Client-server
  - Macchina astratta

Modelli di controllo

- Controllo **centralizzato**
  - Un sottosistema ha il controllo globale e dà inizio e fine agli altri sottosistemi
  - Modello "**call-return**": gerarchia di procedure, in cui il controllo viene gestito top-down. Applicabile a sistemi sequenziali.
  - Modello "**manager**": una componente del sistema controlla l'interruzione, l'inizio e il coordinamento degli altri processi. Applicabile a sistemi concorrenti. Può essere implementato in sistemi sequenziali con un comando "case".
- Controllo **basato sugli eventi**
  - Ogni sottosistema può rispondere ad eventi generati dall'esterno da altri sottosistemi o dall'ambiente esterno al sistema

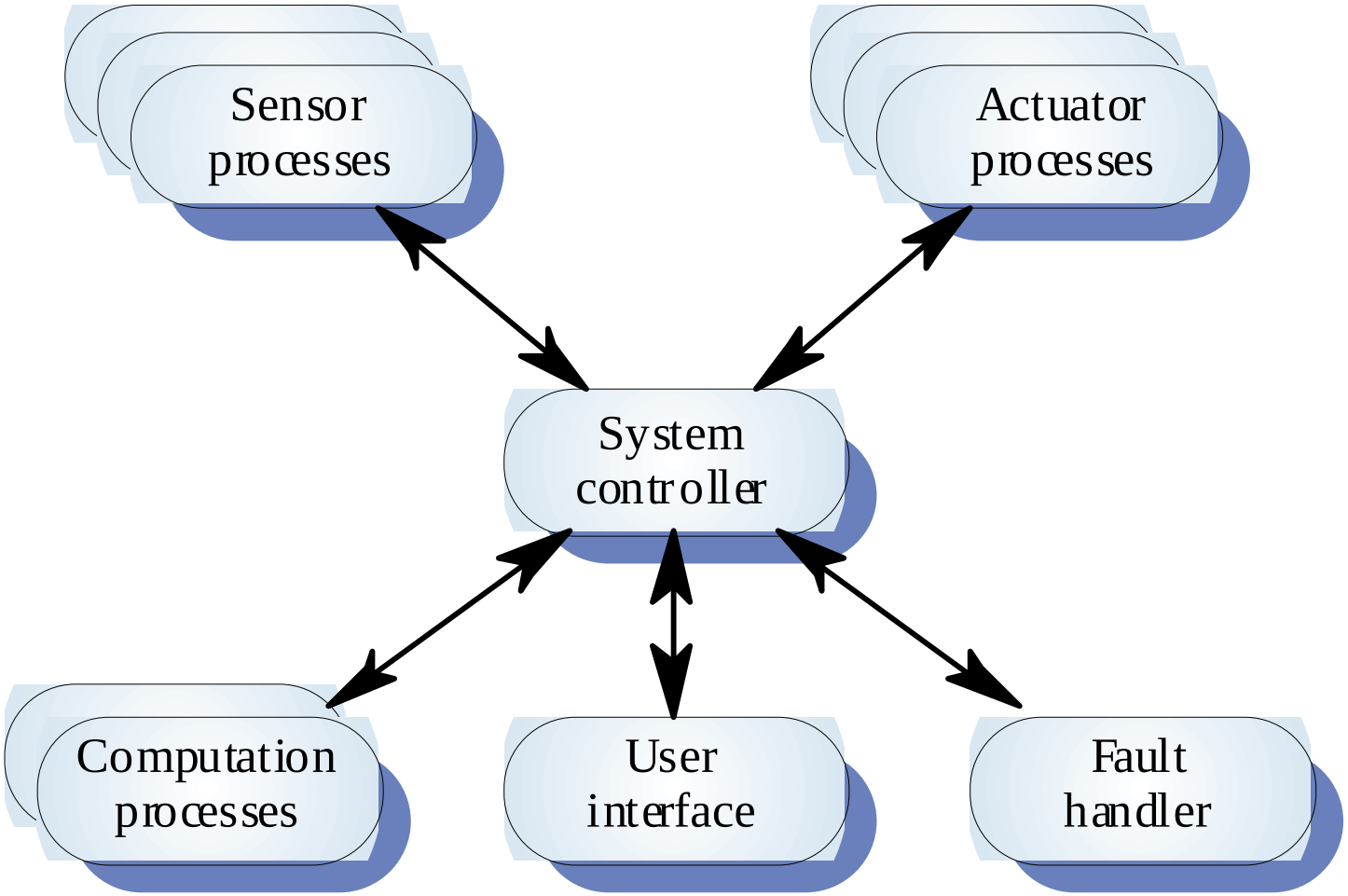
Università
Ca' Foscari
Venezia

Modello Call-return



Università
Ca' Foscari
Venezia

Modello Manager



Modello basato sugli eventi

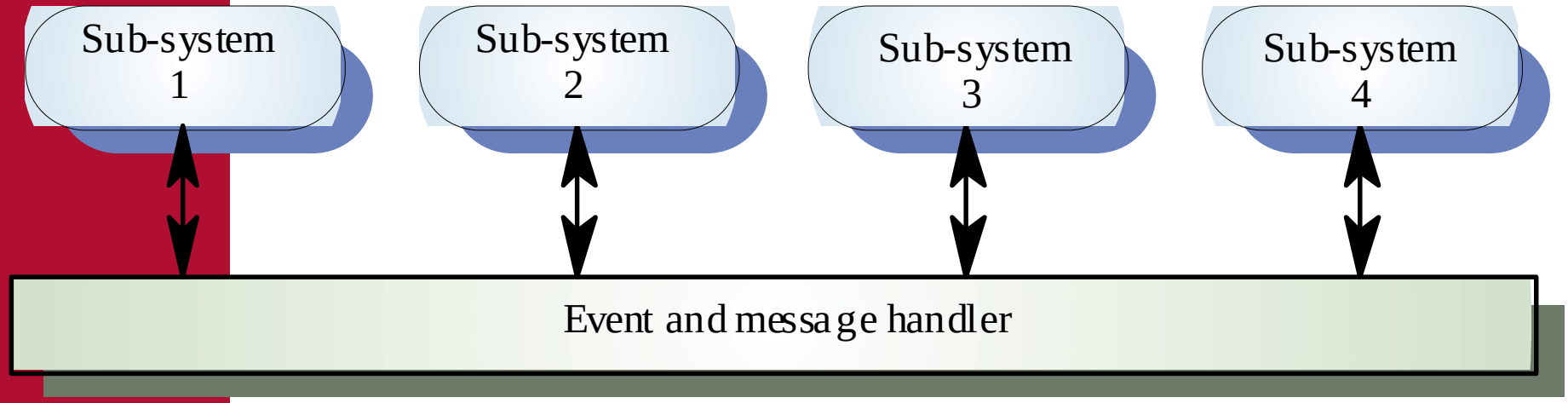
- Guidato da eventi generati dall'esterno, dove la temporizzazione degli eventi è fuori dal controllo dei sottosistemi che gestiscono l'evento
- Due modelli "event-driven" principali
  - Modello "broadcast": un evento è trasmesso a tutti i sottosistemi. Ogni evento è trasmesso a tutti i sottosistemi. Ogni sottosistema in grado di gestire l'evento può farlo.
  - Modello "interrupt-driven". Usato nei sistemi real-time dove le interruzioni sono individuate da ogni gestore di interruzioni e passate a qualche altra componente per processarle

Modello broadcast

- Efficace per integrare sottosistemi su diversi computer in rete
- Ogni sottosistema si dichiara "interessato" a degli eventi specifici. Quando questi occorrono, il controllo viene trasferito ai sottosistemi che possono gestirlo
- Le politiche di controllo non sono interne all'evento o al gestore del messaggio. E' tutto lasciato ai sottosistemi. Tuttavia i sottosistemi non sanno se e quando l'evento sarà gestito.

Università Ca' Foscari Venezia

Broadcasting selettivo

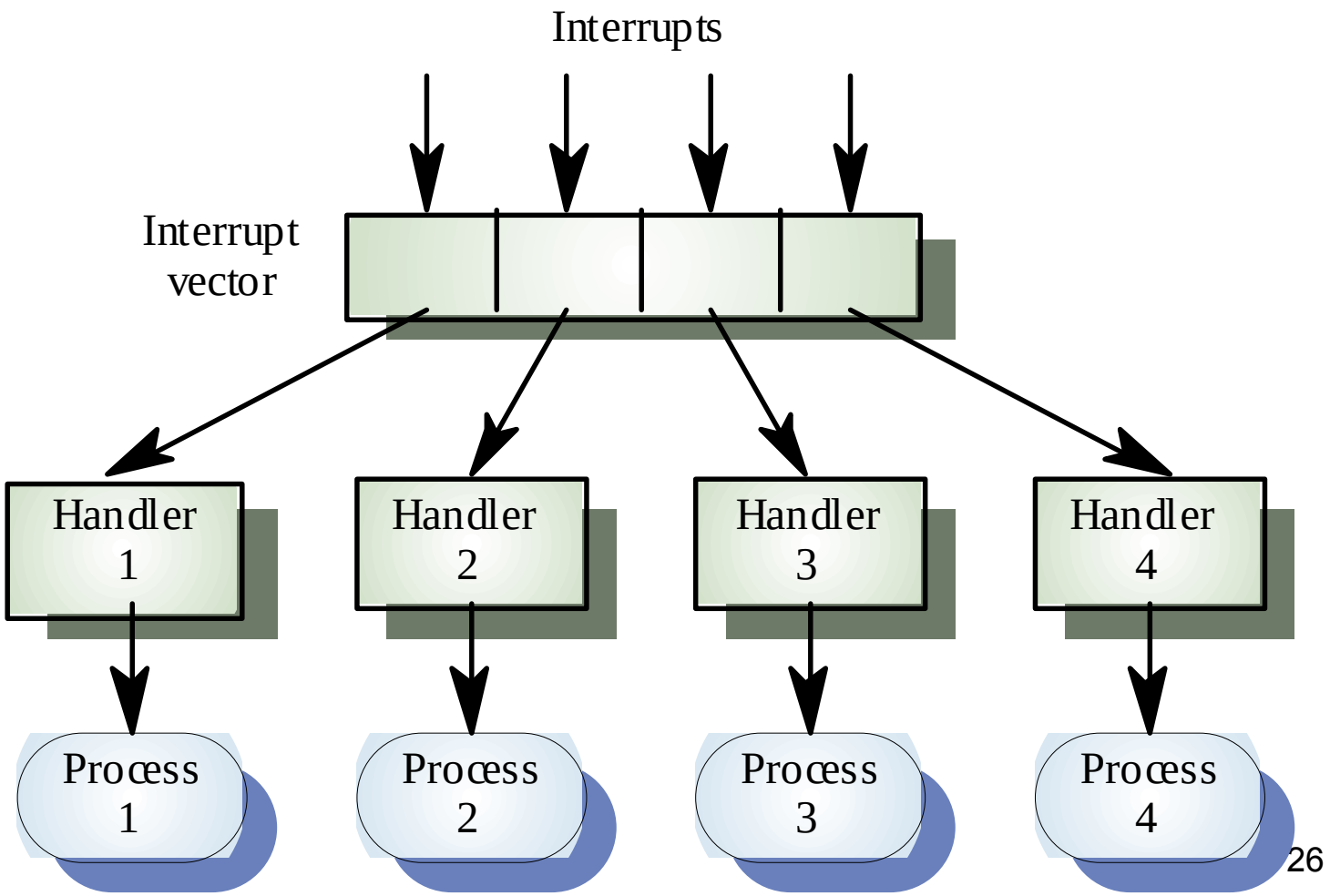


Sistemi "interrupt-driven"

- Usati in sistemi real-time, dove la velocità di risposta ad un evento è essenziale
- Ci sono tipi di interruzione noti, con un gestore definito in corrispondenza ad ogni tipo
- Ogni tipo è associato a una locazione di memoria e uno switch hardware lo trasferisce al suo gestore
- Consentono rapidità di risposta, ma sono complicati da programmare e difficili da validare

Università Ca' Foscari Venezia

Controllo interrupt-driven



Riassumendo (2)

- Modelli di controllo centralizzato
  - Call-return
  - Manager
- Modelli di controllo basato su eventi
  - Broadcast
  - Interrupt-driven

Scomposizione modulare

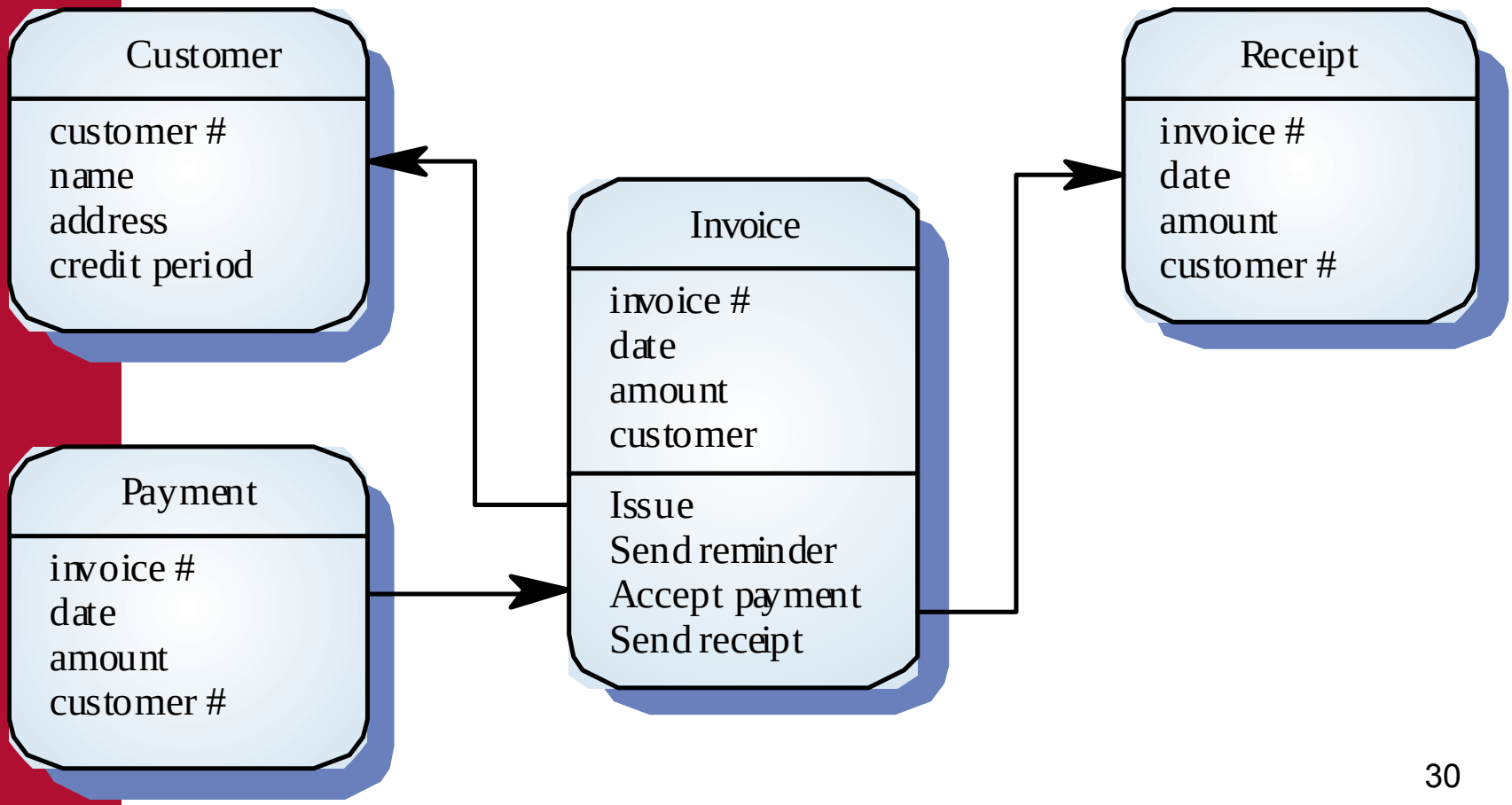
- E' un ulteriore livello strutturale: i sottosistemi sono scomposti in moduli
- Due modelli di scomposizione:
  - Un modello a **oggetti**, dove il sistema è scomposto in oggetti che interagiscono
  - Un modello **data-flow**, dove il sistema è scomposto in moduli funzionali che trasformano inputs in outputs (modello pipeline)
- Se possibile, ogni decisione rispetto alla concorrenza dovrebbe essere posticipata fino all'implementazione dei moduli

Modelli a oggetti

- Consiste nello strutturare il sotto-sistema in un insieme di oggetti con accoppiamento lasco e interfacce ben definite
- La scomposizione orientata ad oggetti significa identificare le classi degli oggetti, gli attributi (campi) e le operazioni (metodi)
- Quando vengono implementati, gli oggetti sono istanze di queste classi e qualche modello di controllo è usato per coordinarne i metodi

Università Ca' Foscari Venezia

Sistema di smaltimento fatture

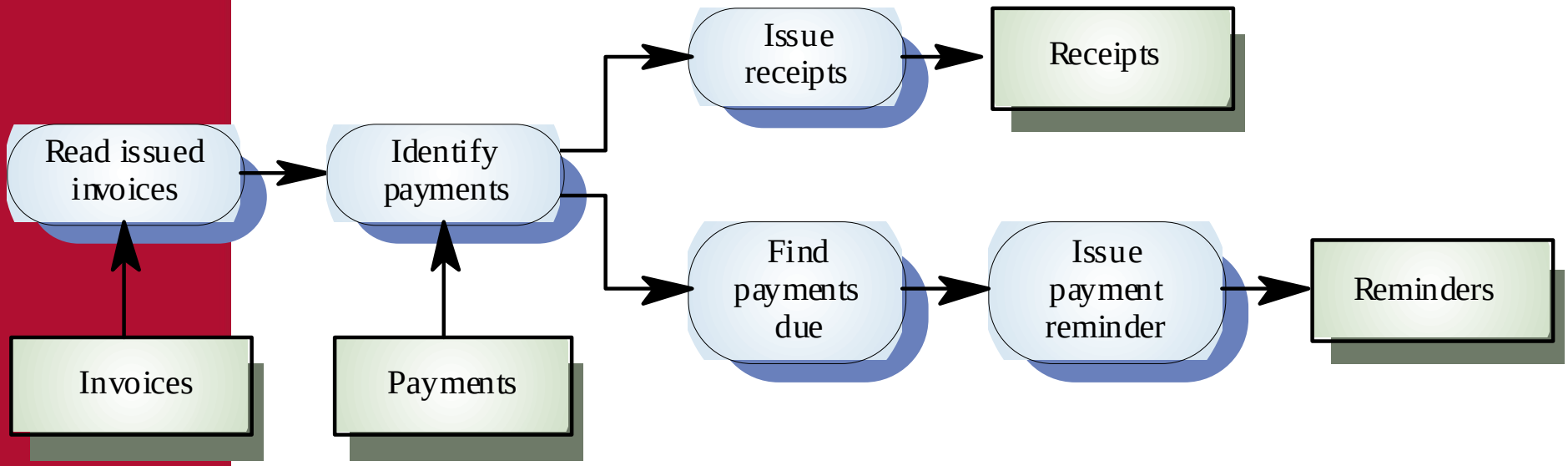


Modelli "data-flow"

- Trasformazioni funzionali che producono un output a partire da un input
- Possono riferirsi ad un modello a "pipe" e a filtri (come la shell Unix)
- Quando le trasformazioni sono sequenziali, è un modello batch sequenziale molto usato nei sistemi di gestione dati
- Il modello "data-flow" non si adatta bene a sistemi interattivi

Università Ca' Foscari Venezia

Sistema smaltimento fatture



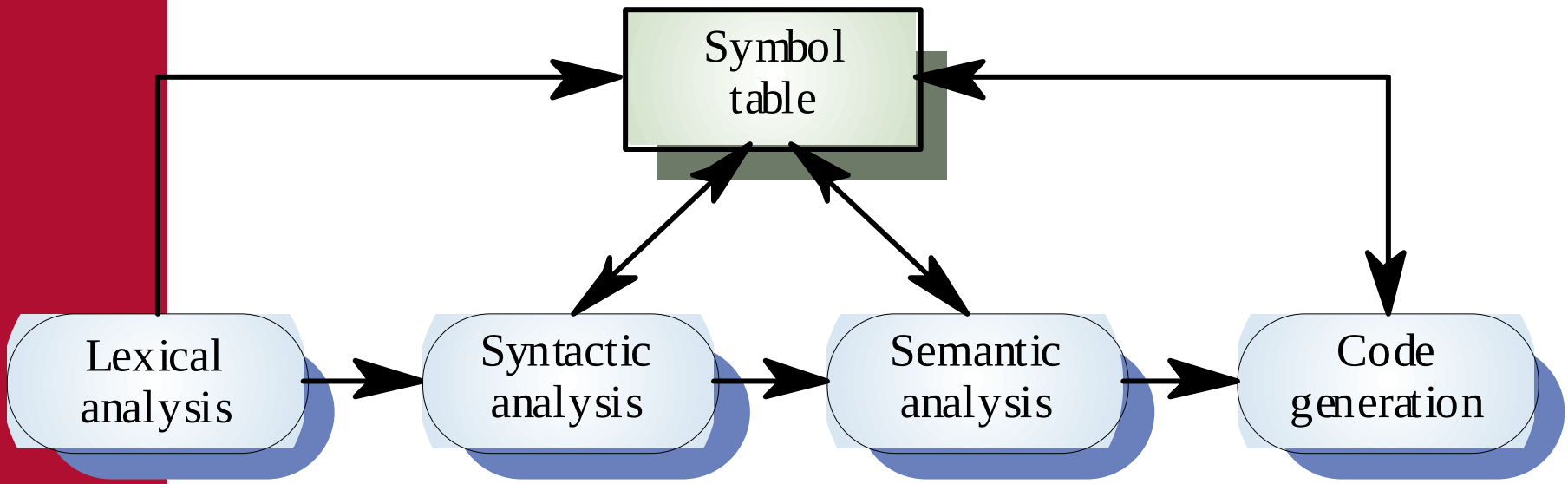
Università Ca' Foscari Venezia

Architetture "domain-specific"

- Modelli di architettura di sistema che sono specifici rispetto a qualche dominio di applicazione
- Due tipi di modelli "domain-specific":
  - Modelli generici: sono astrazioni da un certo insieme di sistemi reali e contengono le caratteristiche principali di questi sistemi
    Di solito sono modelli bottom-up
  - Modelli di riferimento: sono modelli idealizzati, più astratti. Offrono informazione su quella classe di sistemi e permettono di confrontare diverse architetture
    Di solito sono modelli top-down

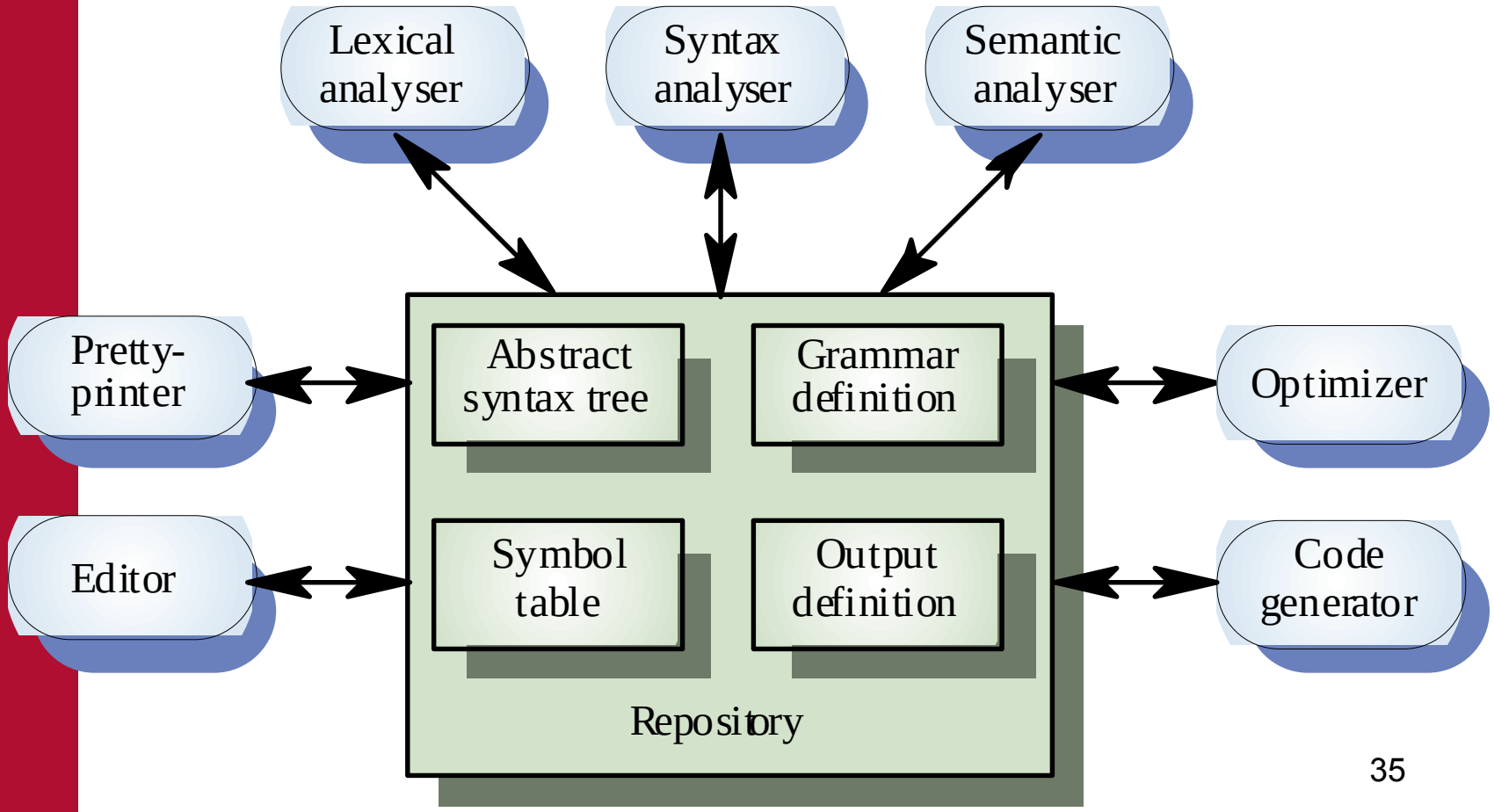
Università
Ca' Foscari
Venezia

Modelli generici: un compilatore



Università
Ca' Foscari
Venezia

Modelli generici: un ambiente di sviluppo software



Università Ca' Foscari Venezia

Architetture di riferimento

- Modelli di riferimento: sono ottenuti studiando il dominio di applicazione piuttosto che i sistemi esistenti
- Possono essere usati come base per implementare sistemi o per confrontare diversi sistemi.
- Hanno il ruolo di "standard" rispetto ai quali valutare un sistema
- Esempio: il modello OSI è un modello di riferimento per i sistemi di comunicazione

Università Ca' Foscari Venezia

Modello di riferimento OSI