# Evoluzione del modello: Web dinamico

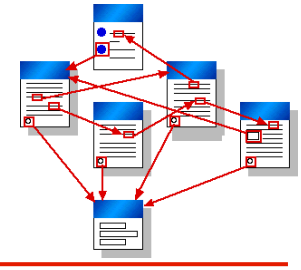
Home Page del corso: http://lia.disi.unibo.it/Courses/twt2021-info/
Versione elettronica: 2.01.WebDinamico.pdf
Versione elettronica: 2.01.WebDinamico-2p.pdf



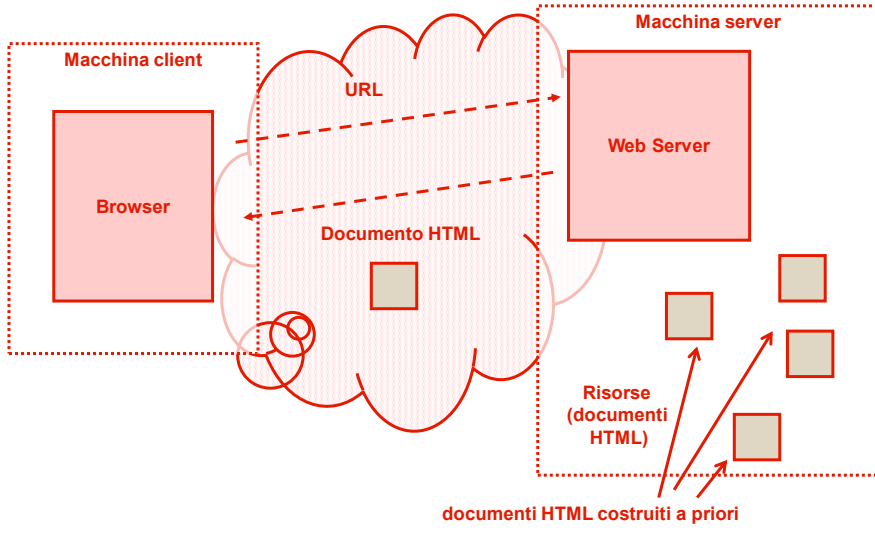


## Modello Web statico

- Il modello che abbiamo analizzato finora, basato sul concetto di ipertesto distribuito, ha una ***natura essenzialmente statica***
- Anche se l'utente può percorrere dinamicamente l'ipertesto in modi molto diversi, ***l'insieme dei contenuti è prefissato staticamente***:
  - ***Pagine*** vengono ***preparate staticamente*** a priori
  - Non esistono contenuti composti dinamic. in base all'interazione con l'utente
- **È un modello semplice, potente, di facile implementazione efficiente, ma presenta evidenti limiti**



## Modello Web Statico

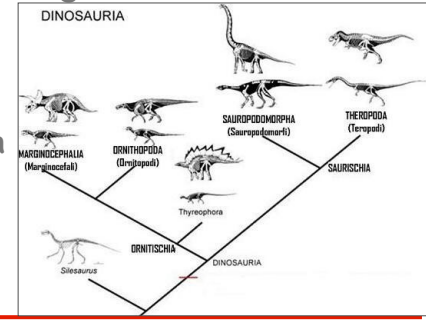



3

3

## Limiti del modello statico

- Per capire quali sono i limiti del modello statico e come possono essere superati proviamo a ragionare su un semplice esempio
- Vogliamo costruire un'enciclopedia dei Dinosauri consultabile via Web: **http://www.dino.it**
  - Possiamo creare ***una pagina HTML per ogni specie*** di dinosauro con testi e immagini
  - Possiamo poi creare una ***pagina iniziale*** che fa da ***indice*** basandoci sulla classificazione scientifica
  - ***Ogni voce è un link*** alla pagina che descrive un dinosauro




4

4

## Limiti del modello statico

- Se vogliamo rendere più agevole l'accesso alle schede possiamo anche predisporre un'altra pagina con un ***indice analitico*** che riporta le ***specie di dinosauri in ordine alfabetico***
- Tutto questo può essere realizzato facilmente con gli strumenti messi a disposizione dal Web statico
- Il modello va però ***in crisi*** se proviamo ad ***aggiungere una funzionalità molto semplice: ricerca per nome***
- Quello che ci serve è una ***pagina con un form***, costituito da un semplice campo di input e da un bottone, che ci consenta di inserire il nome di un dinosauro e di accedere direttamente alla pagina che lo descrive

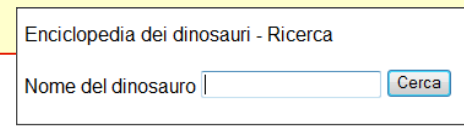
5

5

## Ricerca

Vediamo il codice della pagina HTML: abbiamo usato il **metodo GET per semplicità**

```
<html>
 <head>
  <title> Ricerca dinosauri </title>
 </head>
 <body>
   <p>Enciclopedia dei dinosauri - Ricerca</p>
   <form method="GET" action="http://www.dino.it/cerca">
     <p>Nome del dinosauro
     <input type="text" name="nomeTxt" size="20">
     <input type="submit" value="Cerca" name="cercaBtn">
     </p>
   </form>
 </body>
</html>
```

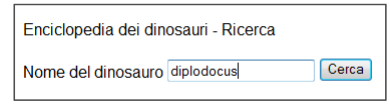



6

6

## Eseguire la ricerca

- Se scriviamo il nome di un dinosauro e premiamo il bottone cerca, si attiva una **invocazione HTTP di tipo GET con un URL di questo tipo:**




`www.dino.it/cerca?nomeTxt=diplodocus&cercaBtn=Cerca`

- Web server non è in grado di interpretare immediatamente questa chiamata (URL con query) ***perché richiede l'esecuzione dinamica di un'applicazione*** legata al particolare contesto
- ***È quindi necessaria un'estensione specifica***: un programma scritto appositamente per l'enciclopedia che
  - Interpreti i parametri passati nel GET
  - Cerchi nel file system la pagina diplodocus.html
  - La restituisca al Web server per l'invio al client

7

7

## CGI

- La prima soluzione proposta per risolvere questo problema prende il nome di **Common Gateway Interface (CGI)**, già presente fino da HTTPv1.0
- ***CGI è uno standard per interfacciare applicazioni esterne con Web server***
- Le applicazioni che usano questo standard prendono il nome di **programmi CGI**
- ***Un programma CGI viene eseguito dinamicamente*** in risposta alla chiamata e produce output che costituisce la risposta alla richiesta http (**informazione dinamica**)
- **Può essere scritto in qualunque linguaggio:** ad esempio in C o in un linguaggio di script (spesso PHP o Perl) o in un qualche linguaggio ibrido (es. Python)

8

8

## Modello di interazione CGI


**Le operazioni si svolgono nel seguente ordine:**

- Il client, tramite HTTP, invia al server la richiesta di eseguire un programma CGI con alcuni parametri e dati in ingresso
- Il server, ***attraverso l'interfaccia standard CGI (accordo standardizzato)***, chiama il programma passandogli i parametri e i dati inviati dal client
- Eseguite le operazioni necessarie, il programma CGI rimanda al server i dati elaborati (pagina HTML), sempre facendo uso dell'interfaccia CGI
- Il server invia al client i dati elaborati dal programma CGI tramite protocollo HTTP

9

9

## Comunicazione fra server e programma CGI

**I programmi CGI e il server comunicano in quattro modi (specificati nell'interfaccia standard CGI):**

- **Variabili di ambiente** del sistema operativo
- **Parametri sulla linea di comandi:** programma CGI viene lanciato in un processo pesante (si pensi a shell di sistema operativo che interpreta i parametri passati, ad esempio in metodo GET)
- **Standard Input** (usato con il metodo POST)
- **Standard Output:** per restituire al server la pagina HTML da inviare al client

10

10

## Parametri: metodo GET

- *Con il metodo GET il server passa il contenuto della form al programma CGI come se fosse da linea di comando di una shell*
- Nel nostro esempio la URL era
  `www.dino.it/cerca?nomeTxt=diplodocus&cercaBtn=Cerca`
- Dove:
  - `www.dino.it` è l'indirizzo del server web
  - `cerca` è il nome del programma CGI
  - `nomeTxt=diplodocus&cercaBtn=Cerca` è la riga di comandi passata al programma cerca
- Linea di comando ha una lunghezza finita dipendente da SO (massimo 256 caratteri su SO UNIX)
- Quindi, come già sapete, la quantità di dati che possono essere inviati con il metodo GET è molto limitata

11

11

## Parametri: metodo POST

- Come abbiamo già visto, **usando POST non viene aggiunto nulla alla URL specificata da ACTION**
- Quindi la linea comando nella shell contiene solo il nome del programma CGI
- Nel nostro esempio la URL sarà semplicemente `www.dino.it/cerca` a cui corrisponde un comando di linea `cerca` senza alcun parametro
- I dati del form, contenuti nell'header HTTP, vengono inviati al programma CGI tramite ***standard input***
- In questo modo ***si possono inviare dati lunghi a piacimento,*** senza i limiti di GET
- In C per accedere ai dati si apre aprire un file su `stdin` e si leggono i campi del post con `fgetc()`:

```
nome = fgetc(stdin); // nomeTxt=diplodocus
btn = fgetc(stdin); //  cercaBtn=Cerca
```

12

12

## Variabili di ambiente

Prima di chiamare il programma CGI, Web server imposta ***alcune variabili di sistema corrispondenti ai principali header HTTP***, ad esempio:

- **REQUEST_METHOD:** metodo usato dalla form
- **QUERY_STRING:** parte di URL che segue il "?"
- **REMOTE_HOST:** host che ha inviato la richiesta
- **CONTENT_TYPE:** tipo MIME dell'informazione contenuta nel body della richiesta (nel POST)
- **CONTENT_LENGTH:** lunghezza dei dati inviati
- **HTTP_USER_AGENT:** nome e versione del browser usato dal client

**Se si implementa CGI in C, si può usare `getenv()`:**

```
utente = getenv(REMOTE_HOST);
```

13

13

## Output

- Il programma CGI elabora i dati in ingresso ed emette un output per il client in attesa di risposta
- ***Per passare i dati al server il programma CGI usa*** **`stdout`:** ad es. in C si può usare la funzione **`printf()`**
- Il server preleva i dati dallo standard output e li invia al client ***incapsulandoli in messaggio HTTP***, ad esempio:

```
HTTP/1.0 200 OK
Date: Wednesday, 02-Feb-94 23:04:12 GMT
Server: NCSA/1.1
MIME-version: 1.0
Last-modified: Monday, 15-Nov-93 23:33:16 GMT
Content-type: text/html
...

<HTML><HEAD><TITLE>
...
```

Deve contenere almeno header content-type; altri opzionali…

**Parte generata da Web server**

**Parte generata dal programma CGI**

14

14

## Configurazione Web server

- Se arriva URL `www.dino.it/cgi-bin/cerca` server deve rendersi conto che `cerca` non è un documento HTML ma un *programma CGI*
- Perché ciò accada è necessario che:
  - I programmi CGI siano *tutti in un'apposita directory*
  - Nella configurazione del server sia specificato il *path ove trovare i programmi CGI* e l'identificatore che indica che è richiesta l'esecuzione di una applicazione
- Di solito si sceglie come identificatore `/cgi-bin/`
- Tutto ciò che segue l'identificatore viene interpretato dal server come nome di programma da eseguire
- Il server cerca il programma specificato nel path che è stato indicato nella configurazione

15

15

## CGI e dinosauri

- Un meccanismo come quello appena descritto consente di risolvere il problema della ricerca nell'esempio dell'enciclopedia
- Il browser usando il metodo GET invia il contenuto del campo di ricerca nella parte query dell'URL:
  `www.dino.it/cgi-bin/cerca?nomeTxt=diplodocus&cercaBtn=Cerca`
- Web server usa l'interfaccia CGI per passare i parametri presenti nell'URL ad un programma denominato `cerca`
- `cerca` usa il valore del parametro `nomeTxt` per cercare le pagine che contengono il termine inserito nel campo di ricerca (`diplodocus`)
- Usa `stdout` per costruire una pagina con un elenco di link alle pagine che contengono il termine

16

16

## Altri problemi

- **La nostra enciclopedia ha anche un problema di manutenibilità**
- **Se vogliamo aggiungere un dinosauro dobbiamo infatti:**
  - Creare una nuova pagina con una struttura molto simile alle altre
  - Aggiungere il link alla pagina nell'indice principale (quello basato sulla classificazione delle specie)
  - Aggiungere un link nell'indice alfabetico
- La pagina di ricerca invece non richiede alcuna modifica
- **Se poi volessimo cambiare l'aspetto grafico della nostra enciclopedia dovremmo rifare una per una tutte le pagine** (a meno dell'utilizzo di CSS e XHTML di cui siete oramai grandi esperti…)

17

17

## DynamicDino.it

- Una soluzione ragionevole è quella di **separare gli aspetti di contenuto da quelli di presentazione**
- Ad esempio, utilizziamo un database relazionale per memorizzare le informazioni relative ad ogni dinosauro
- **Realizziamo alcuni programmi CGI che generano dinamicamente l'enciclopedia**
  - `scheda`: crea una pagina con la scheda di un determinato dinosauro
  - `indice`: crea la pagina di indice per specie (tassonomia)
  - `alfabetico`: crea l'indice alfabetico
  - `cerca`: restituisce una pagina con i link alle schede che contengono il testo inserito dall'utente
- **Tutti e 4 i programmi usano il DB per ricavare le informazioni utili per la costruzione della pagina**

18

18

## Struttura del database

- Per semplicità possiamo utilizzare una sola tabella con la struttura sotto riportata (non è normalizzata)
- Il campo testo serve a includere il contenuto in formato HTML
- Gli altri campi permettono di costruire agevolmente l'indice basato sulla tassonomia

| Specie | Ordine | Famiglia | Genere | Testo |
|---|---|---|---|---|
| Dicraeosaurus hansemanni | Saurischia | Dicraeosauridae | Dicreaosaurus | <p>Il dicreosauro (gen. Dicraeosaurus) è un dinosauro erbivoro vissuto in Africa orientale nel Giurassico superiore (Kimmeridgiano, circa 150 milioni di anni fa). |
| … | … | … | … | … |
| … | … | … | … | … |

19

19

## Vantaggi della nuova soluzione

- In questo modo la gestione dell'enciclopedia è ***sicuramente più semplice***:
  - Basta ***inserire un record nel database*** per aggiungere una nuova specie
  - L'indice tassonomico e quello alfabetico si aggiornano automaticamente
- ***È anche possibile cambiare agevolmente layout di tutte le pagine***
  - Possibile utilizzare una pagina HTML di base (template) con tutte le parti fisse
  - Il programma scheda si limita a caricare il template e a inserire le parti variabili
- **Per cambiare l'aspetto grafico di tutte le schede è sufficiente agire una sola volta sul template**

20

20

## Un nuovo modello

***Il modello è cambiato in modo significativo***

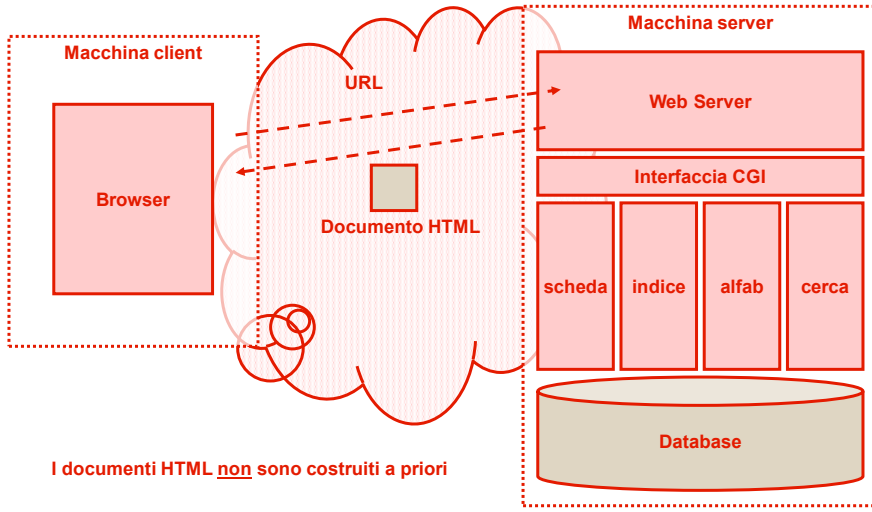
- Abbiamo aggiunto una ***forma di elaborazione lato server***
- L'insieme delle ***CGI*** che gestiscono l'enciclopedia costituisce ***un'applicazione distribuita***
- Ogni CGI può essere vista come una ***procedura remota invocata tramite HTTP dal cliente***

| URL (usualmente in /cgi-bin/) | Procedura |
|---|---|
| `/scheda?specie=Diplodocus` | `scheda("Diplodocus");` |
| `/indice` | `indice();` |
| `/alfabetico` | `alfabetico();` |
| `/cerca?testo=diplod` | `cerca("diplod");` |

21

21

## Modello Web dinamico




22

22

## Vedi esempio ulteriore e dettagliato su sito Web del Corso

- studForm.html come esempio di semplice form HTML
- CGI_example.c come semplice esempio di programma CGI (in linguaggio C)
  - Quindi ovviamente da compilare prima del deployment su Web server

23

23

## Tutto a posto? ASSOLUTAMENTE NO

**L'architettura che abbiamo appena visto presenta numerosi vantaggi ma soffre anche di diversi problemi**

- ***Ci sono problemi di prestazioni***: ogni volta che viene invocata una CGI si crea un ***processo*** che viene ***distrutto*** alla fine dell'elaborazione
  - Esistono varianti di CGI che risolvono alcuni problemi di prestazioni (FastCGI). Come, secondo voi?
- Le CGI, soprattutto se scritte in C, possono essere ***poco robuste (che cosa succede se errore bloccante?)***
- Ogni programma CGI deve ***reimplementare tutta una serie di parti comuni (mancanza di moduli di base accessibili a tutti i programmi lato server)***: accesso al DB, logica di interpretazione delle richieste HTTP e di costruzione delle risposte, gestione dello stato ecc.
- Abbiamo scarse garanzie sulla sicurezza

24

24

## Una sola applicazione

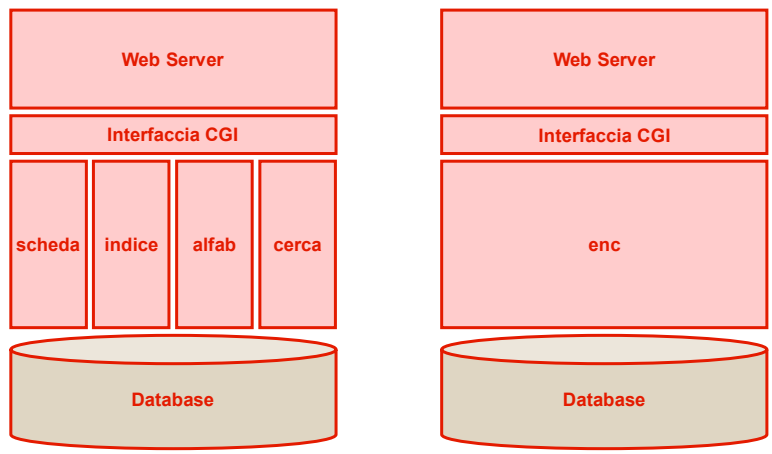
- Per ovviare al penultimo punto si potrebbe realizzare una sola CGI (`enc`) che implementa tutte e quattro le funzionalità (vedi schema sottostante)
- In questo modo però si ha ***un'applicazione monolitica*** e si perdono i vantaggi della modularità
- Gli altri problemi rimangono invariati

| URL | Procedura |
|---|---|
| `/enc?azione=scheda&specie=Diplodocus` | `scheda("Diplodocus");` |
| `/enc?azione=indice` | `indice();` |
| `/enc?azione=alfabetico` | `alfabetico();` |
| `/enc?azione=cerca&testo=diplod` | `cerca("diplod");` |

25

25

## Le due soluzioni a confronto




26

26

## Application server

- La soluzione migliore è quella di realizzare un contenitore in cui far "vivere" le funzioni server-side
- Il contenitore si preoccupa di fornire i servizi di cui le applicazioni hanno bisogno:
  - Interfacciamento con il Web Server
  - Gestione del tempo di vita (attivazione on-demand delle funzioni)
  - Interfacciamento con il database
  - Gestione della sicurezza
- Si ha così una soluzione modulare in cui le funzionalità ripetitive vengono portate a fattor comune
- Un ambiente di questo tipo prende il nome di **application server**

27

27

## Parentesi su Modelli a Contenimento

Che cosa vi ricordate di modelli componenti-container? Esempi di tecnologie a componenti?

***CONTENIMENTO***

Spesso molte funzionalità possono essere non controllate direttamente ma lasciate come responsabilità ad una ***entità delegata supervisore (contenitore)*** che se ne occupa

- **spesso introducendo politiche di default**
- **evitando che si verifichino errori**
- **controllando eventuali eventi**

I ***contenitori*** (entità dette anche ***CONTAINER***, **ENGINE**, **MIDDLEWARE**, …) possono occuparsi di ***azioni automatiche*** da cui viene sgravato l'utilizzatore che deve specificare solo la parte contenuta tipicamente

***di alto livello***,
***non ripetitiva***,
fortemente dipendente ***dalla logica applicativa***

28

28

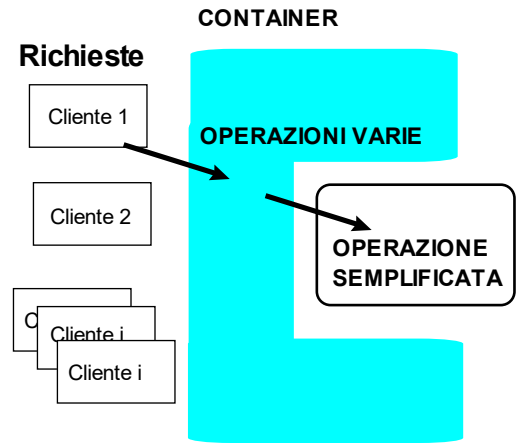
## Modelli a Contenimento

***CONTAINER***

Un servizio utente potrebbe essere ***integrato in un ambiente (middleware) che si occupa in modo autonomo*** di molti aspetti diversi

Vedrete ad esempio
***CORBA*** - tutti aspetti C/S
***Engine*** per framework a GUI
***Container*** per servlet

***Container possono ospitare componenti più trasportabili, riutilizzabili e mobili***




29

29

## Delega al Container

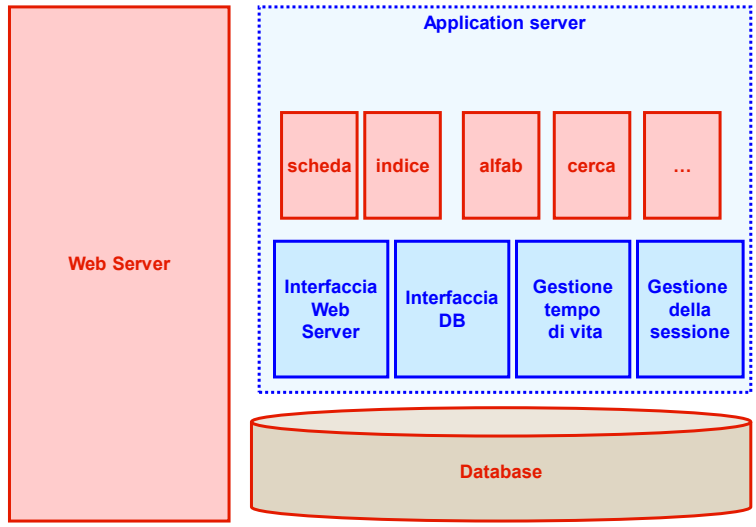
Il container può fornire "*automaticamente*" molte delle funzioni per supportare il servizio applicativo verso l'utente

- ***Supporto al ciclo di vita***
  - ***Attivazione/deattivazione*** del servitore
  - Mantenimento dello ***stato*** (durata della sessione?)
  - ***Persistenza trasparente*** e recupero delle informazioni (interfaccia DB)
- ***Supporto al sistema dei nomi***
  - ***Discovery*** del servitore/servizio
  - ***Federazione*** con altri container
- ***Supporto alla qualità del servizio***
  - Tolleranza ai ***guasti***, selezione tra possibili ***deployment***
  - Controllo della ***QoS richiesta e ottenuta***
- *Sicurezza*
- …

30

30

## Architettura basata su application server




31

31

## Application server e tecnologie server side

- Due tecnologie storicamente molto diffuse nell'ambito degli application server sono:
  - .NET per componenti Microsoft ed evoluzioni
  - Java J2EE per componenti EJB e Web Java-oriented
- **Altre tecnologie interessanti:**
  - Ad esempio quelle basate su Python o Perl
- **Altre soluzioni hanno una struttura più semplice e non sono application server a tutti gli effetti ma spesso solo interpreti (si parla di moduli di estensione del Web server** – comunque interessanti per applicazioni Web a rapida prototipazione e basso costo**):**
  - ***PHP*** (molto diffuso e di semplice utilizzo)
  - Le "vecchie" tecnologie ***ISAPI*** e ***ASP*** di Microsoft
  - Quelle basate su linguaggio ***Ruby*** (ruby on rails)

32

32

## Altri aspetti: lo stato

- L'enciclopedia dei dinosauri è un'applicazione ***stateless***
- Il server e i programmi CGI non hanno necessità di tener traccia delle chiamate precedenti

L'interazione tra un Client e un Server può essere infatti di due tipi:

- **Stateful**: esiste stato dell'interazione e quindi l'n-esimo messaggio può essere messo in relazione con gli n-1 precedenti
- **Stateless**: non si tiene traccia dello stato, ogni messaggio è indipendente dagli altri

33

33

## Interazione stateless

- In termini generali, un'interazione stateless è "feasible" senza generare grossi problemi solo se protocollo applicativo è progettato con **operazioni idempotenti**
- ***Operazioni idempotenti producono sempre lo stesso risultato, indipendentemente dal numero di messaggi M ricevuti dal Server stesso.*** Ad es. un server fornisce sempre la stessa risposta a un messaggio M
- Nel nostro caso tutte e 4 le operazioni gestite dall'enciclopedia (`indice`, `alfabetico`, `scheda` e `cerca`) sono idempotenti. In generale, molto spesso abbiamo a che fare con operazioni idempotenti nelle applicazioni Web
- Esempi di operazioni non-idempotenti?

34

34

## Interazione stateful

- **Non tutte le applicazioni possono fare a meno dello stato**

Esempio banale: se è prevista un'autenticazione è molto comodo (necessario a fini di usabilità utente) tener traccia fra una chiamata e l'altra del fatto che l'utente si è autenticato e quindi nasce l'esigenza di avere uno stato

**In generale, tutte le volte in cui abbiamo bisogno di *personalizzazione delle richieste Web*, possiamo beneficiare di interazione stateful**

- Ad es. se estendiamo la nostra applicazione per consentire a utenti autorizzati di modificare le schede dei dinosauri via Web ***o se vogliamo fornire pagine iniziali di accesso differenziate sulla base di storia precedente o livello di expertise utente***, anche la nostra applicazione cessa di poter essere stateless

35

35

## Diversi tipi di stato

**Parlando di applicazioni Web è possibile classificare lo stato in modo più preciso:**

- **Stato di esecuzione** (insieme dei dati parziali per una elaborazione): rappresenta un avanzamento in una esecuzione; ***per sua natura è uno stato volatile***; può essere mantenuto in memoria lato server come stato di uno o più oggetti
- **Stato di sessione** (insieme dei dati che caratterizzano una interazione con uno specifico utente): la sessione viene gestita di solito in modo unificato attraverso l'uso di istanze di oggetti specifici (supporto a ***oggetti sessione***)
- **Stato informativo persistente** (ad esempio gli ordini inseriti da un sistema di eCommerce): viene normalmente mantenuto in una ***struttura persistente come un database***

36

36

## Il concetto di sessione

La **sessione** rappresenta lo stato associato ad una sequenza di pagine visualizzate da un utente:

- Contiene tutte le informazioni necessarie durante l'esecuzione
  - Informazioni di sistema: IP di provenienza, lista delle pagine visualizzate, …
  - Informazioni di natura applicativa: nome e cognome, username, quanti e quali prodotti ha inserito nel carrello per un acquisto, …
- Lo **scope di sessione** è dato da:
  - **Tempo di vita** della interazione utente (*lifespan*)
  - **Accessibilità**: usualmente concesso alla richiesta corrente e a tutte le richieste successive provenienti dallo stesso processo browser

37

37

## Sessione come base per il concetto di conversazione

- La **conversazione** rappresenta una sequenza di pagine di senso compiuto (ad esempio l'insieme delle pagine necessarie per comperare un prodotto)
- È univocamente definita dall'insieme delle pagine che la compongono e dall'insieme delle interfacce di input/output per la comunicazione tra le pagine (**flusso della conversazione**)

38

38

## Esempio di conversazione: acquisto online

1. L'utente inserisce username e password: **inizio della conversazione**
   - Server riceve i dati e li verifica con i dati presenti nel DB dei registrati: viene **creata la sessione**
2. L'utente sfoglia il catalogo alla ricerca di un prodotto
   - Server lo riconosce attraverso i ***dati di sessione***
3. L'utente trova il prodotto e lo mette nel carrello
   - ***Sessione viene aggiornata*** con informazioni del prodotto
4. L'utente compila i dati di consegna
5. L'utente provvede al pagamento, **fine della conversazione** di acquisto
   - L'ordine viene salvato nel DB (stato persistente)
   - La sessione è ancora attiva e l'utente può fare un altro acquisto o uscire dal sito

39

39

## Tecniche per gestire lo stato

Lo stato di sessione deve presentare i seguenti requisiti:

- Deve essere condiviso da Client e Server
- È associato a una o più conversazioni effettuate da un singolo utente
- Ogni utente possiede il suo singolo stato

Ci sono due tecniche di base per gestire lo stato, ***non necessariamente alternative ma integrabili***:

- Utilizzo del meccanismo ***dei cookie (storage lato cliente)***
- Gestione di uno ***stato sul server per ogni utente collegato (sessione server-side)***

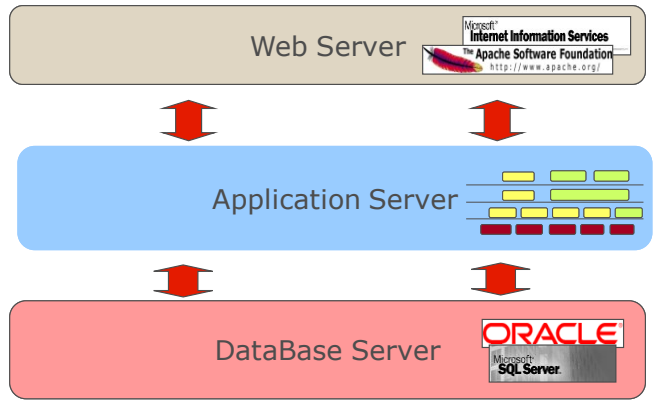
La gestione della sessione è uno dei supporti orizzontali messi a disposizione da un **application server**

40

40

## Architettura frequente nei sistemi Web

**Architettura a 3 tier, che può collassare a due in assenza di application server** (sempre più raro al giorno d'oggi)




41

41

## Distribuzione dei servizi

- La struttura a 3 tier rispecchia i 3 principali servizi che realizzano un sistema Web
- Questi 3 servizi possono risiedere sullo stesso HW oppure essere divisi su ***macchine separate (distribuzione verticale dell'architettura)***
  - Non necessita di nessun accorgimento specifico
  - Viene realizzata essenzialmente per motivi di performance, soprattutto quando si separa il livello applicativo da quello database
- **Non prevede replicazione, non è quindi utile per risolvere problemi di fault tolerance**

42

42

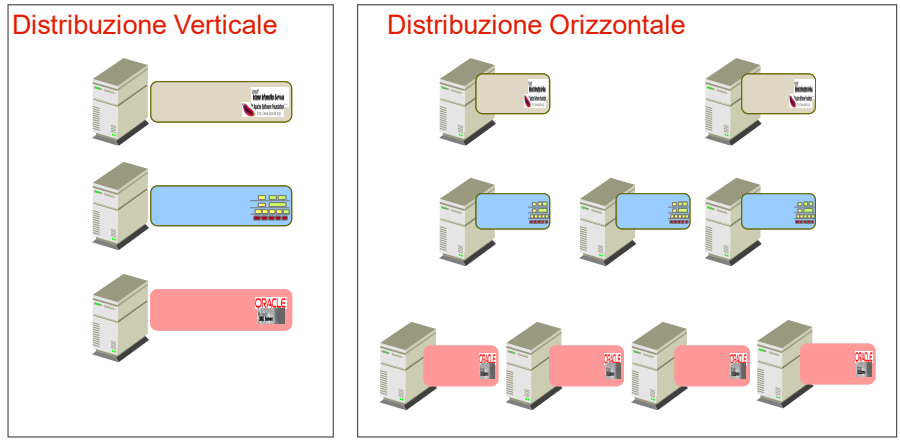
## Distribuzione dei servizi

- Orizzontalmente ad ogni livello è possibile replicare il servizio su diverse macchine
- Si parla in questo caso di **distribuzione orizzontale**
  - Necessità di importanti "accorgimenti" strettamente dipendenti dalla tecnologia d'uso
  - Quali vi vengono in mente?
- Essendo una distribuzione per replicazione è possibile implementare ***politiche per la gestione della fault tolerance e anche del bilanciamento di carico*** a fine di maggiori performance



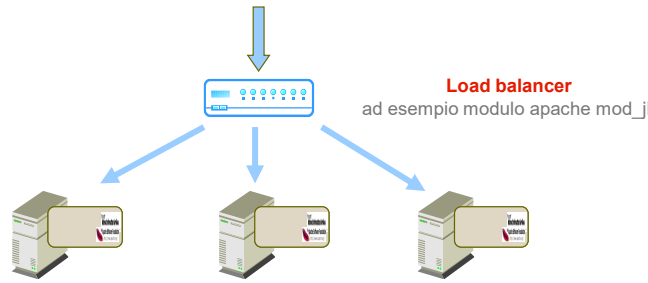


## Distribuzione verticale e orizzontale



## Replicazione: Web server

- Web server è stateless per la natura del protocollo HTTP; per questo, molto facile da replicare
- Il fatto che IP è embedded in URL può essere gestito attraverso diverse soluzioni sia hw che sw
- Si possono applicare politiche di **load balancing** con diverse euristiche usando dispositivi appositi




45

45

## Replicazione: applicazione

- ***Stato di sessione prevalentemente***
- Può accadere però che application server utilizzi oggetti o componenti con stato per motivi di performance (cache) o altre necessità specifiche
- Alcuni framework disponibili sul mercato permettono ***replicazione attraverso tecniche di clustering*** (ne daremo cenni nella seconda parte del corso)***; altri framework non sono in grado di replicare orizzontalmente***
- **Se si mantiene lo stato concentrato all'interno della sessione e la sessione viene gestita interamente attraverso cookie, è possibile realizzare un framework applicativo completamente stateless lato server,** ottenendo così realizzazione più semplice e primitiva di configurazione completam. replicabile in modo orizzontale. ***Con quali limiti?*** È quello che vi aspettate accada in sistemi commerciali?

46

46

## Replicazione: database

- **Il database server è** (normalmente) **un server stateful.** ***Perché? Con quali problemi conseguenti?***
- ***La replicazione*** **è molto delicata perché deve mantenere il principio di atomicità delle transazioni**
- **I database commerciali, come Oracle e Microsoft SQL Server prevedono delle configurazioni di clustering** (forse, lo vedrete meglio all'interno del corso di Sistemi Distribuiti M...) in grado di gestire in modo trasparente un numero variabile di CPU e macchine distinte
  - Comunque in *numero basso (qualche unità)*