



Ajax

Home Page del corso: <http://lia.disi.unibo.it/Courses/twt2021-info/>
Versione elettronica: 2.05.Ajax.pdf
Versione elettronica: 2.05.Ajax-2p.pdf

1

1

Un nuovo modello

L'utilizzo di **DHTML** (JavaScript/Eventi + DOM + CSS) delinea un nuovo modello per applicazioni Web
=> *Modello a eventi simile a quello delle applicazioni tradizionali*

A livello concettuale abbiamo però due livelli di eventi:

- **Eventi locali** che portano ad una modifica diretta DOM da parte di Javascript e quindi a cambiamento locale della pagina
- **Eventi remoti** ottenuti tramite ricaricamento della pagina che viene modificata lato server in base ai parametri passati in GET o POST

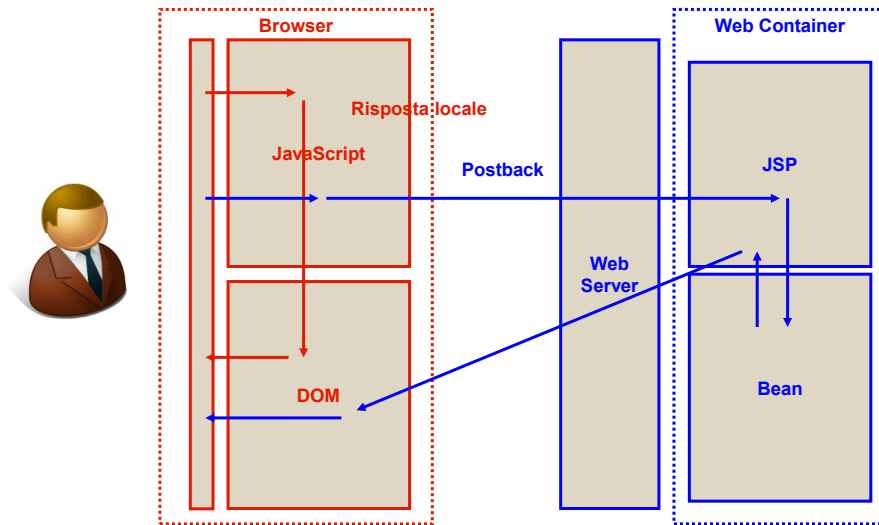
Si tratta veramente di eventi remoti?

Il ricaricamento di pagina per rispondere a interazione con l'utente prende il nome di **postback**

2

2

Modello a eventi a due livelli



3

3

Esempio di postback - 1

Consideriamo un form in cui compaiono due tendine che servono a selezionare il comune di nascita di una persona

- Una con province
- Una con comuni

Si vuole fare in modo che scegliendo la provincia nella prima tendina, nella seconda appaiano solo i comuni di quella provincia

Provincia /	BOLOGNA	CALDERARA DI RENO
Comune di nascita*		

4

4

Esempio di postback - 2

Per realizzare questa interazione si può procedere in questo modo:

- Si crea JSP che inserisce nella tendina dei comuni l'elenco di quelli che appartengono alla provincia passata come parametro
- Si definisce un evento **onchange** collegato all'elemento **select** delle province
- *Lo script collegato ad onchange forza il ricaricamento della pagina con un POST (postback)*

Quindi:

- L'utente sceglie una provincia
- Viene invocata JSP con parametro provincia impostato al valore scelto dall'utente
- La pagina restituita contiene nella tendina dei comuni l'elenco di quelli che appartengono alla provincia scelta

5

5

Limiti del modello a ricaricamento di pagina

Quando lavoriamo con applicazioni desktop *siamo abituati a un elevato livello di interattività:*

- applicazioni reagiscono in modo rapido e intuitivo ai comandi

Applicazioni Web tradizionali espongono invece un modello di interazione rigido

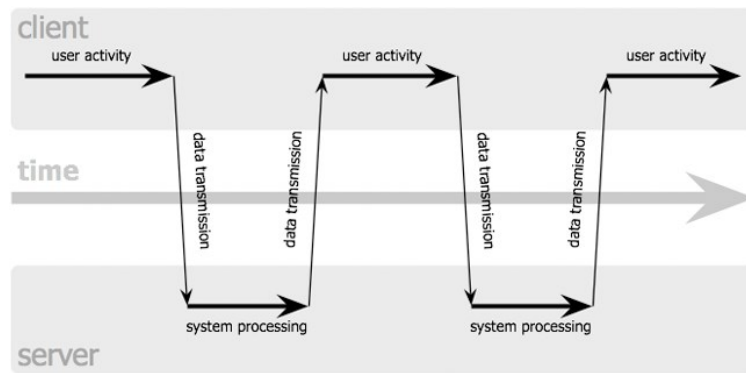
- Modello "**Click, wait, and refresh**"
- È necessario *refresh della pagina da parte del server* per la gestione di qualunque evento (sottomissione di dati tramite form, visita di link per ottenere informazioni di interesse, ...)

➡ È comunque ancora **modello sincrono**: l'utente effettua una richiesta e deve attendere la risposta da parte del server

6

6

Modello di interazione classico



7

7

AJAX e asincronicità

Il modello di interazione (tecnologia?) **AJAX** è nato per superare queste limitazioni

- **AJAX** non è un acronimo ma spesso viene interpretato come **A**synchronous **J**avascript **A**nd **X**ml
- **AJAX** non è una nuova tecnologia per se ma è basato su tecnologie standard (già viste all'interno del corso) e combinate insieme per realizzare un *modello di interazione più ricco*:
 - JavaScript
 - DOM
 - XML
 - HTML
 - CSS

8

8

AJAX e asincronicità

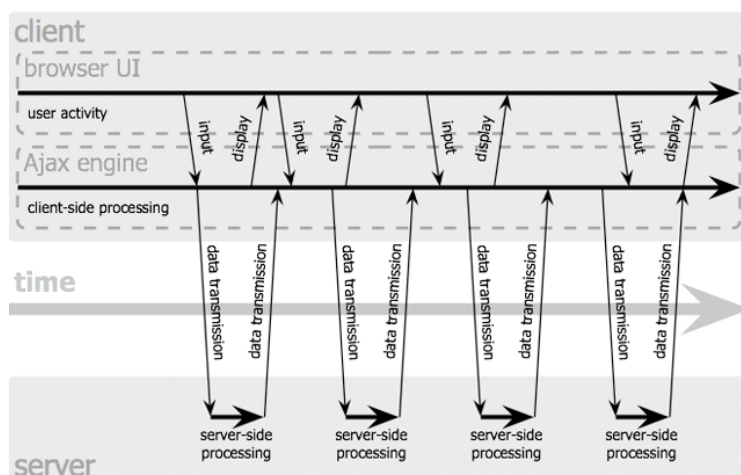
AJAX punta a supportare applicazioni user friendly con elevata interattività (si usa spesso il termine RIA - **Rich Interface Application**)

- *L'idea alla base di AJAX è quella di consentire agli script JavaScript di interagire direttamente con il server*
- *L'elemento centrale è l'utilizzo dell'oggetto JavaScript **XMLHttpRequest***
 - Consente di ottenere dati dal server senza necessità di ricaricare l'intera pagina
 - Realizza **comunicazione asincrona** fra client e server: il client non interrompe interazione con utente anche quando è in attesa di risposte dal server

9

9

Modello di interazione con AJAX



10

10

Tipica sequenza AJAX


- Si verifica un evento determinato dall'interazione fra utente e pagina Web
- L'evento comporta l'esecuzione di una funzione JavaScript in cui:
 - *Si istanzia un oggetto* di classe `XMLHttpRequest`
 - Si configura `XMLHttpRequest`: si associa una funzione di callback, si effettua configurazione, ...
 - *Si effettua chiamata asincrona al server*
- Il server elabora la richiesta e risponde al client
- Il browser invoca la funzione di callback che:
 - elabora il risultato
 - *aggiorna il DOM* della pagina per mostrare i risultati dell'elaborazione

11

11

XMLHttpRequest

È l'oggetto `XMLHttpRequest` che effettua richiesta di una risorsa via HTTP a server Web

- NON sostituisce URI della propria richiesta all'URI corrente; NON provoca cambio di pagina
- Può inviare info (parametri) sotto forma di variabili (come form)
- *E più risorse richieste concorrentemente? È sufficiente un unico oggetto `XMLHttpRequest`?*
- Può effettuare sia richieste GET che POST
- Le richieste possono essere di tipo
 - **Sincrono**: blocca flusso di esecuzione del codice Javascript (ci interessa poco)
 - **Asincrono**: NON interrompe il flusso di esecuzione del codice Javascript né le operazioni dell'utente sulla pagina  *quindi thread dedicato*

12

12

Creazione di un'istanza: dettagli browser-specific

I browser recenti supportano `XMLHttpRequest` come oggetto nativo

- In questo caso (oggi il più comune) le cose sono molto semplici:

```
var xhr = new XMLHttpRequest();
```

La gestione della compatibilità con browser «molto» vecchi complica un po' le cose (necessità di accesso *universale* da sistemi legacy long-lived); la esamineremo poi (in fondo ai lucidi) per non rendere difficile la comprensione iniziale del modello

- **Attenzione:** per motivi di sicurezza `XMLHttpRequest` può essere utilizzata solo verso dominio da cui proviene la risorsa che la utilizza

13

13

Metodi di XMLHttpRequest

La lista dei metodi disponibili è diversa da browser a browser

In genere si usano solo quelli presenti in Safari (*sottoinsieme più limitato*, ma comune a tutti i browser che supportano AJAX):

- `open()`
- `setRequestHeader()`
- `send()`
- `getResponseHeader()`
- `getAllResponseHeaders()`
- `abort()`

14

14

Metodo open()

`open()` ha lo scopo di inizializzare la richiesta da formulare al server

Lo standard W3C prevede 5 parametri, di cui 3 opzionali:

```
open (method, uri [,async][,user][,password])
```

L'uso più comune per AJAX ne prevede 3, di cui uno comunemente fissato:

```
open (method, uri, true)
```

Dove:

- **method**: stringa e assume il valore "get" o "post"
- **uri**: stringa che identifica la risorsa da ottenere (URL assoluto o relativo)

▪ **async**: valore booleano che deve essere impostato come *true* per indicare al metodo che la richiesta da effettuare è di tipo asincrono

15

15

Metodi setRequestHeader() e send()

`setRequestHeader(nomeheader, valore)` consente di impostare gli header HTTP della richiesta da inviare

- Viene invocata più volte, una per ogni header da impostare
- Per una richiesta GET gli header sono opzionali
- Sono invece necessari per impostare codifica utilizzata nelle richieste POST
- È comunque importante impostare header `connection` di solito al valore `close` (perché secondo voi?)
VEDRETE POI NEL PROX LAB...

`send(body)`: consente di inviare la richiesta al server

- Non è bloccante in attesa di risposta se il parametro `async` di `open` è stato impostato a `true`. Che cosa succederebbe altrimenti?
- Prende come parametro una stringa che costituisce il body della richiesta HTTP

16

16

Esempi

GET

```
var xhr = new XMLHttpRequest();
xhr.open("get", "pagina.html?p1=v1&p2=v2", true );
xhr.setRequestHeader("connection", "close");
xhr.send(null);
```

POST

```
var xhr = new XMLHttpRequest();
xhr.open("POST", "pagina.html", true );
xhr.setRequestHeader("Content-type",
    "application/x-www-form-urlencoded");
xhr.setRequestHeader("connection", "close"); //
xhr.send("p1=v1&p2=v2");
```

Eventualmente
da eliminare
perché...

17

17

Proprietà di XMLHttpRequest

Stato e risultati della richiesta vengono memorizzati dall'interprete Javascript all'interno dell'oggetto **XMLHttpRequest** durante la sua esecuzione

Le proprietà comunemente supportate dai vari browser sono:

- **readyState**
- **onreadystatechange**
- **status**
- **statusText**
- **responseText**
- **responseXML**

18

18

Proprietà ReadyState

Proprietà in sola lettura di tipo intero che consente di leggere in ogni momento lo stato della richiesta

Ammette 5 valori:

- **0: uninitialized** - l'oggetto esiste, ma non è stato ancora richiamato open()
- **1: open** - è stato invocato il metodo open(), ma send() non ha ancora effettuato l'invio dati
- **2: sent** - metodo send() è stato eseguito e ha effettuato la richiesta
- **3: receiving** - la risposta ha cominciato ad arrivare
- **4: loaded** - l'operazione è stata completata

Attenzione:

- Questo ordine non è sempre identico e non è sfruttabile allo stesso modo su tutti i browser
- **L'unico stato supportato da tutti i browser è il 4**

19

19

Proprietà onreadystatechange

- *Come si è detto l'esecuzione del codice non si blocca sulla `send()` in attesa dei risultati*
- *Per gestire la risposta si deve quindi adottare un approccio a eventi*
- Occorre registrare una *funzione di callback* che viene *richiamata in modo asincrono* ad ogni cambio di stato della proprietà ReadyState

La sintassi è

```
xhr.onreadystatechange = nomefunzione
```

```
xhr.onreadystatechange = function(){istruzioni}
```

Attenzione: per evitare comportamenti imprevedibili l'assegnamento va fatto prima del `send()`

Ovviamente, capite il perché...

20

20

Proprietà status e statusText

status contiene un valore intero corrispondente al codice HTTP dell'esito della richiesta:

- 200 in caso di successo (l'unico in base al quale i dati ricevuti in risposta possono essere ritenuti corretti e significativi)
- Possibili altri valori (in particolare d'errore: 403, 404, 500, ...)

statusText contiene invece una descrizione testuale del codice HTTP restituito dal server...

Esempio:

```
if ( xhr.status != 200 )  
    alert( xhr.statusText );
```

21

21

Proprietà.responseText e responseXML

Contengono i dati restituiti dal server

responseText: stringa che contiene il body della risposta HTTP

- disponibile solo a interazione ultimata (readystate==4)

responseXML: body della risposta convertito in documento XML (se possibile)

- consente la navigazione via Javascript
- può essere **null** se i dati restituiti non sono un documento XML ben formato

22

22

Metodi `getResponseHeader()`, `getAllResponseHeaders()`

Consentono di leggere gli header HTTP che descrivono la risposta del server

- Sono utilizzabili *solo nella funzione di callback*
- Possono essere *invocati sicuramente in modo safe solo a richiesta conclusa* (`readystate==4`)
- In alcuni browser possono essere invocati anche in fase di ricezione della risposta (`readystate==3`)

Sintassi:

```
getAllResponseHeaders ()
```

```
getResponseHeader (header_name)
```

23

23

Ruolo della funzione di callback

- Viene invocata ad ogni variazione di `readystate`
- Usa `readystate` per leggere lo stato di avanzamento della richiesta
- Usa `status` per verificare l'esito della richiesta
- Ha accesso agli header di risposta rilasciati dal server con `getAllResponseHeaders ()` e `getResponseHeader ()`
- Se `readystate==4` può leggere il contenuto della risposta con `responseText` e `responseXML`

24

24

Vantaggi e svantaggi di AJAX

Si guadagna in espressività, ma si perde la linearità dell'interazione

- Mentre l'utente è all'interno della stessa pagina le richieste sul server possono essere numerose e indipendenti
- Il tempo di attesa passa in secondo piano o non è avvertito affatto
- Possibili criticità sia per l'utente che per lo sviluppatore
 - percezione che non stia accadendo nulla (sito che non risponde)
 - problemi nel gestire un modello di elaborazione che ha bisogno di aspettare i risultati delle richieste precedenti

25

25

Criticità nell'interazione con l'utente

- Le richieste AJAX permettono all'utente di continuare a interagire con la pagina
- Ma non necessariamente lo informano di che cosa stia succedendo e possono durare troppo!
=> L'effetto è un possibile disorientamento dell'utente

Di conseguenza, di solito si agisce su due fronti per limitare i comportamenti impropri a livello utente:

- Rendere visibile in qualche modo l'andamento della chiamata (barre di scorrimento, info utente, ...)
- *Interrompere le richieste che non terminano in tempo utile* per sovraccarichi del server o momentanei problemi di rete (timeout)

26

26

Il metodo abort()

abort () consente l'interruzione delle operazioni di invio o ricezione

- non ha bisogno di parametri
- termina immediatamente la trasmissione dati

Attenzione: non ha senso invocarlo dentro la funzione di callback

- Se readyState non cambia, il metodo non viene richiamato; readyState non cambia quando la risposta si fa attendere

▪ **Si crea un'altra funzione da far richiamare in modo asincrono al sistema mediante il metodo**

setTimeout (funzioneAsincronaPerAbortire, timeOut)

▪ **Al suo interno si valuta se continuare l'attesa o abortire l'operazione**

27

27

PIÙ RILEVANTE: aspetti critici per il programmatore

- *È accresciuta la complessità delle Web Application*
- *La logica di presentazione è ripartita fra client-side e server-side*
- ***Applicazioni AJAX pongono problemi di debug, test e mantenimento***
 - Il test di codice JavaScript è complesso
 - Il codice JavaScript ha problemi di modularità
 - I toolkit AJAX sono molteplici e solo recentemente hanno raggiunto una discreta maturità (ad es. Mootools, Scriptaculus, Prototype, ...)
 - Mancanza di standardizzazione di XMLHttpRequest e assenza di supporto nei vecchi browser

28

28

Gestire la risposta

Spesso i dati scambiati fra client e server sono codificati in XML

- AJAX come abbiamo visto è in grado di ricevere documenti XML

In particolare è possibile elaborare i documenti XML ricevuti utilizzando API W3C DOM

- Il modo con cui operiamo su dati in formato XML è analogo a quello che abbiamo visto per ambienti Java
- Usiamo un parser e accediamo agli elementi di nostro interesse
- Per visualizzare i contenuti ricevuti modifichiamo il DOM della pagina HTML

29

29

Esempio:

Scegliamo un nome da una lista e mostriamo i suoi dati tramite Ajax

```
<html>
  <head>
    <script src="selectmanager_xml.js"></script>
  </head>
  <body>
    <form action=""> Scegli un contatto:
    <select name="manager"
      onchange="showManager(this.value)">
      <option value="Carlo11">Carlo Rossi</option>
      <option value="Anna23">Anna Bianchi</option>
      <option value="Giovanni75">Giovanni Verdi</option>
    </select></form>
    <b><span id="companyname"></span></b><br/>
    <span id="contactname"></span><br/>
    <span id="address"></span>
    <span id="city"></span><br/>
    <span id="country"></span>
  </body>
</html>
```

Lista di selezione

Area in cui mostrare i risultati

30

30

Esempio - 2

Ipotizziamo che i dati sui contatti siano contenuti in un database. Il server:

- riceve una request con l'identificativo della persona
- legge da file system o interroga il database
- restituisce un file XML con i dati richiesti

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-16' ?>
<company>
  <compname>Microsoft</compname>
  <contname>Anna Bianchi</contname>
  <address>Viale Risorgimento 2</address>
  <city>Bologna</city>
  <country>Italy</country>
</company>
```

31

31

Esempio: selectmanager_xml.js

```
var xmlhttp;
function showManager(str)
{ xmlhttp=new XMLHttpRequest();
  var url="getmanager_xml.jsp?q="+str;
  xmlhttp.onreadystatechange=stateChanged;
  xmlhttp.open("GET",url,true);
  xmlhttp.send(null);
}
function stateChanged()
{ if (xmlhttp.readyState==4)
  {
    var xmlDoc=xmlhttp.responseXML.documentElement;
    var compEl=xmlDoc.getElementsByTagName("compname")[0];
    var comName = compEl.childNodes[0].nodeValue;
    document.getElementById("companyname").innerHTML=
      comName;
    ...
  }
}
```

32

32

XML è la scelta giusta?

(secondo un'interpretazione molto comune la X di AJAX sta per XML)

Abbiamo però visto nell'esempio precedente che utilizzo di XML come formato di scambio fra client e server porta a generazione e utilizzo di quantità di byte piuttosto elevate e non ottimizzate

- Non semplicissimo da leggere e da mantenere
- Oneroso in termini di risorse di elaborazione (non dimentichiamo che JavaScript è interpretato)
- Esiste un formato più efficiente e semplice da manipolare per scambiare informazioni tramite AJAX?
La risposta è sì; questo formato è nella pratica industriale quello più utilizzato oggi

33

33

JSON

JSON è l'acronimo di JavaScript Object Notation

- **Formato per lo scambio di dati, considerato molto più comodo di XML**
 - Leggero in termini di quantità di dati scambiati
 - Molto semplice ed efficiente da elaborare da parte del supporto runtime al linguaggio di programmazione (in particolare per JavaScript)
 - Ragionevolmente semplice da leggere per operatore umano
- **È largamente supportato dai maggiori linguaggi di programmazione**
- **Si basa sulla notazione usata per le costanti oggetto (object literal) e le costanti array (array literal) in JavaScript**

34

34

Oggetti e costanti oggetto

In Javascript è possibile creare un oggetto in base a una costante oggetto

```
var Beatles =
{
  "Paese" : "Inghilterra",
  "AnnoFormazione" : 1959,
  "TipoMusica" : "Rock"
}
```

Che equivale in tutto e per tutto a:

```
var Beatles = new Object();
Beatles.Paese = "England";
Beatles.AnnoFormazione = 1959;
Beatles.TipoMusica = "Rock";
```

35

35

Array e costanti array

In modo analogo è possibile creare un array utilizzando una costante di tipo array:

```
var Membri =
["Paul", "John", "George", "Ringo"];
```

Che equivale in tutto e per tutto a

```
var Membri =
new Array("Paul", "John", "George", "Ringo");
```

Possiamo anche avere oggetti che contengono array:

```
var Beatles =
{
  "Paese" : "Inghilterra",
  "AnnoFormazione" : 1959,
  "TipoMusica" : "Rock",
  "Membri" : ["Paul", "John", "George", "Ringo"]
}
```

36

36

Array di oggetti

È infine possibile definire array di oggetti:

```
var Rockbands = [
  {
    "Nome" : "Beatles",
    "Paese" : "Inghilterra",
    "AnnoFormazione" : 1959,
    "TipoMusica" : "Rock",
    "Membri" : ["Paul", "John", "George", "Ringo"]
  },
  {
    "Nome" : "Rolling Stones",
    "Paese" : "Inghilterra",
    "AnnoFormazione" : 1962,
    "TipoMusica" : "Rock",
    "Membri" : ["Mick", "Keith", "Charlie", "Bill"]
  }
]
```

37

37

La sintassi JSON

- La sintassi JSON si basa su quella delle costanti oggetto e array di JavaScript
- Un “oggetto JSON” altro non è che una stringa equivalente a una costante oggetto di JavaScript

Costante oggetto Javascript

```
{
  "Paese" : "Inghilterra",
  "AnnoFormazione" : 1959,
  "TipoMusica" : "Rock'n'Roll",
  "Membri" : ["Paul", "John", "George", "Ringo"]
}
```

Oggetto
JSON

```
'{"Paese" : "Inghilterra", "AnnoFormazione" :  
1959, "TipoMusica" : "Rock'n'Roll", "Membri" :  
["Paul", "John", "George", "Ringo"] }'
```

38

38

Da stringa JSON a oggetto

JavaScript mette a disposizione la funzione `eval()` che invoca l'interprete per la traduzione della stringa passata come parametro

- La sintassi di JSON è un sottoinsieme di JavaScript: con `eval` possiamo trasformare una stringa JSON in un oggetto
- La sintassi della stringa passata a `eval` deve essere '*(espressione)*': dobbiamo quindi racchiudere la stringa JSON fra parentesi tonde

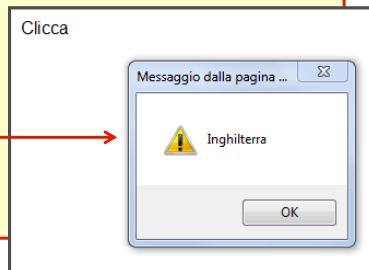
```
var s = '{ "Paese" : "Inghilterra",  
"AnnoFormazione" : 1959, "TipoMusica" : "Rock",  
"Membri" : ["Paul","John","George","Ringo"] }';  
  
var o = eval('(' + s + ')');
```

39

39

Esempio completo

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.0  
Transitional//EN">  
<html>  
<head>  
<title> Esempio JSON </title>  
<script>  
  var s = '{ "Paese" : "Inghilterra", "AnnoFormazione"  
: 1959, "TipoMusica" : "Rock", "Membri" :  
["Paul","John","George","Ringo"] }';  
  var o = eval('(' + s + ')');  
</script>  
</head>  
<body>  
<p onclick='alert(o.Paese) '>  
  Clicca  
</p>  
</body>  
</html>
```



40

40

Parser JSON

Uso di `eval()` presenta rischi: stringa passata come parametro potrebbe contenere codice malevolo

➡ Di solito si preferisce utilizzare parser appositi che traducono solo oggetti JSON e non espressioni JavaScript di qualunque tipo

Alcuni parser molto diffusi:

- **Google GSON** - <https://github.com/google/gson>
- «più tradizionale» **jabsorb** - <https://github.com/Servoy/jabsorb>

Ad esempio il parser **jabsorb** espone l'oggetto JSON con due metodi:

- **JSON.parse(strJSON)** : converte una stringa JSON in un oggetto JavaScript
- **JSON.stringify(objJSON)** : converte un oggetto JavaScript in una stringa JSON

41

41

JSON e AJAX - 1

Ad esempio in una interazione client-server in cui il cliente vuole trasferire un oggetto JSON,

Sul lato client:

- Si crea un oggetto JavaScript e si riempiono le sue proprietà con le informazioni necessarie
- Si usa **JSON.stringify()** per convertire l'oggetto in stringa JSON
- Si usa la funzione **encodeURIComponent()** per convertire la stringa in un formato utilizzabile in una richiesta HTTP (vedi esercitazione su AJAX)
- Si manda la stringa al server mediante **XMLHttpRequest** (stringa viene passata come variabile con GET o POST)

42

42

JSON e AJAX - 2

Sul lato server:

- Si decodifica la stringa JSON e la si trasforma in oggetto Java utilizzando un apposito parser (si trova sempre su www.json.org; ne parleremo anche nella esercitazione di lab dedicata)
- Si elabora l'oggetto
- Si crea un nuovo oggetto Java che contiene dati della risposta
- Si trasforma l'oggetto Java in stringa JSON usando il parser suddetto
- Si trasmette la stringa JSON al client nel corpo della risposta HTTP:

```
response.out.write(strJSON) ;
```

43

43

JSON e AJAX - 3

Sul lato client, all'atto della ricezione:

- Si converte la stringa JSON in un oggetto Javascript usando `JSON.parse()`
- Si usa liberamente l'oggetto per gli scopi desiderati

44

44

Riassumendo

- AJAX consente gestione asincrona
- AJAX aggiunge un nuovo elemento al modello a eventi
- L'uso di **XmlHttpRequest** rappresenta una modalità alternativa per gestire gli eventi remoti

Abbiamo quindi:

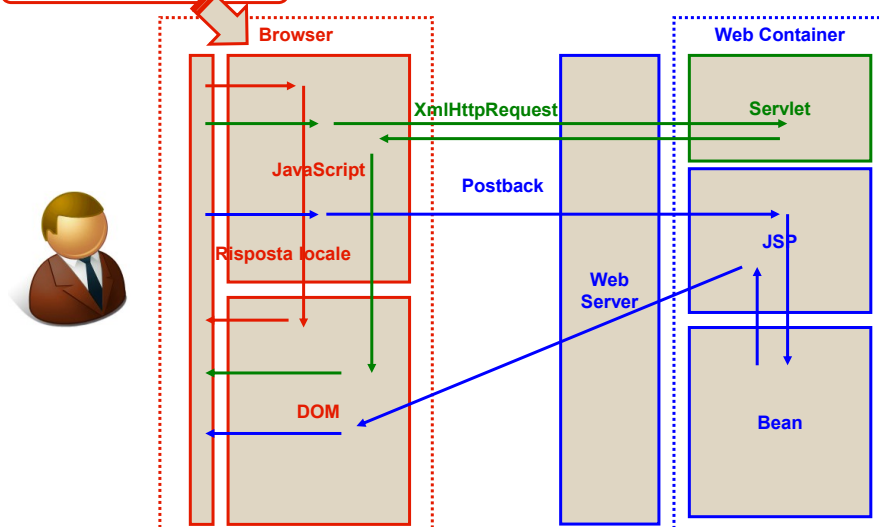
- Una modalità per gestire gli **eventi a livello locale**
- Due modalità per gestire gli eventi remoti (**postback** e **XmlHttpRequest**)
- Si può adottare la tecnologia in modo più “radicale” e utilizzare solo AJAX eliminando i caricamenti di pagina (**Single Page Applications**)
- Nei casi più comuni però AJAX e la modalità di navigazione tradizionale convivono

45

45

Modello eventi a due livelli con AJAX

i più anziani fra voi si ricordano la tecnologia Java applet, vero?



46

46

Appendice: gestione della compatibilità

- Tutti i browser recenti supportano XMLHttpRequest come oggetto nativo (Firefox, Opera 7+, Safari, Internet Explorer da versione 8):

```
var xhr = new XMLHttpRequest();
```

- Versioni precedenti di IE lo supportano come oggetto ActiveX, solo dalla versione 4 e in modi differenti a seconda della versioni:

```
var xhr = new ActiveXObject("Microsoft.XmlHttp")
```

```
var xhr = new ActiveXObject("MSXML4.XmlHttp")
```

```
var xhr = new ActiveXObject("MSXML3.XmlHttp")
```

```
var xhr = new ActiveXObject("MSXML2.XmlHttp")
```

```
var xhr = new ActiveXObject("MSXML.XmlHttp")
```

- Se si vuole proprio essere compatibili con ogni versione di browser ancora installata...

47

47

Gestione della compatibilità

Ad esempio, nella pratica industriale si usano tecniche come quella riportata qui sotto:

```
function myGetXmlHttpRequest()
{
    var xhr = false;
    var activeXopt = new Array("Microsoft.XmlHttp", "MSXML4.XmlHttp",
        "MSXML3.XmlHttp", "MSXML2.XmlHttp", "MSXML.XmlHttp" );
    // prima come oggetto nativo
    try
        xhr = new XMLHttpRequest();
    catch (e) { }
    // poi come oggetto activeX dal più al meno recente
    if (! xhr)
    {
        var created = false;
        for (var i = 0; i < activeXopt.length && !created; i++)
        {
            try {
                xhr = new ActiveXObject( activeXopt[i] );
                created = true; }
            catch (e) { }
        }
    }
    return xhr;
}
```

48

48