

# Strumenti a supporto del processo di migrazione di Applicazioni Web verso Web Services

Relatore:

Ch.mo Prof. Porfirio Tramontana

Correlatore:

Ch.ma Ing. Giusy Di Lorenzo

Candidato:

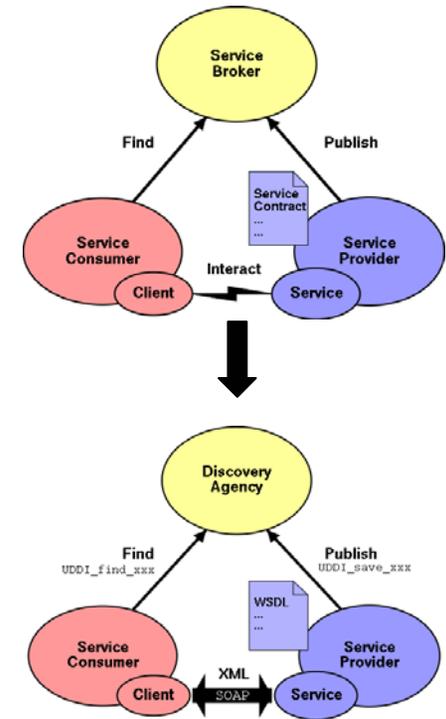
Andrea Guardascione

Matr. 41/3244

ANNO ACCADEMICO 2007/2008

# Contesto

- World Wide Web:
  - Modo più diffuso per inviare e ricevere dati
- Service Oriented Architecture (SOA)
  - Architettura basata sul concetto di Servizio
- Un' implementazione della SOA:  
Web Services
  - Interoperabilità tra sistemi



## Differenze

### Web Application

- Funzionamento interattivo
- L'utente interagisce con le pagine della Web Application cliccando o editando il valore degli elementi
- Il Sistema restituisce una nuova schermata

### Web Service

- Funzionamento di tipo Request-Response
- Un Client invoca un servizio fornito da un Provider mediante un messaggio
- Il Provider esegue il servizio richiesto e invia la risposta al Client mediante un messaggio

# Motivazioni

Il nostro scopo è migrare le funzionalità delle  
Applicazioni Web esistenti in Web Services

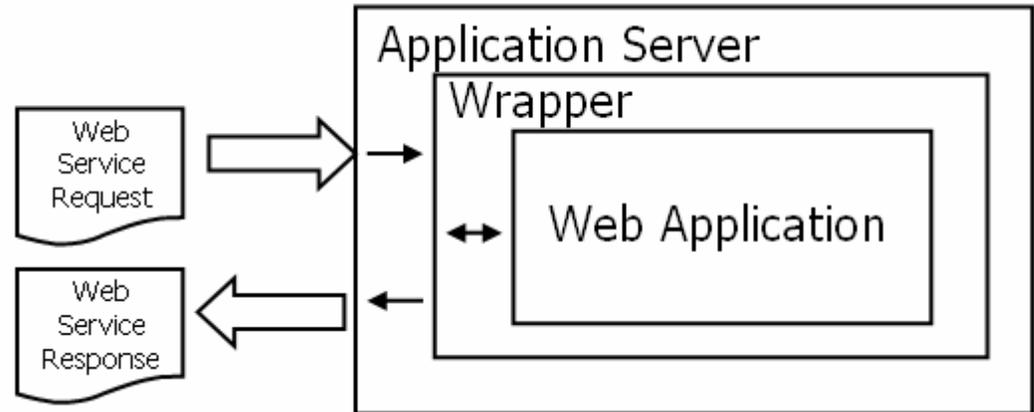
## *Tipologie di migrazione*

### White-Box

- Reverse Engineering
- Sostituzione (netta o graduale) del sistema, modificando alcune parti e/o aggiungendone nuove

### Black-Box

- Studio limitato alla sola interfaccia della Web Application
- Non richiede modifiche della Web Application



# Obiettivi della Tesi

- Definizione di un Processo di Migrazione di tipo Black-Box
  - Modello di Interazione
  - Fasi del processo di migrazione
- Progettazione e implementazione di un Wrapper riconfigurabile
- Progettazione e implementazione di un tool grafico, SetWrapper, utile per la creazione del modello.

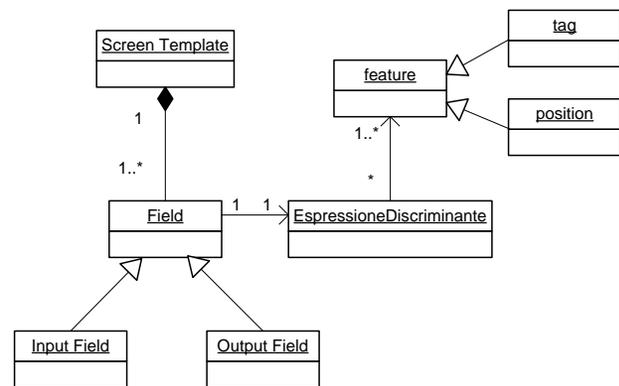
# Modello di Interazione

## – Interaction Model

- Finite State Automaton FSA = (S, T, A, S<sub>in</sub>, S<sub>fin</sub>)
  - Stato (S)
  - Transizione (T)
  - Azioni (A)

## – Screen Template

- Riconoscimento delle schermate restituite
  - Espressione discriminante
    - » Una schermata viene identificata attraverso una serie di *features*, AND e/o OR di elementi del codice HTML della pagina caratterizzati dall' avere un particolare *tag* e/o *position*
- Identificazione degli Input
  - Tipi di input
    - » *Click*
    - » *Edit*
  - Metodi per l'identificazione
    - » *position*
    - » *tag*
- Identificazione degli Output
  - » *position*
  - » *tag*



Screen Template

# Variabili Interne

Introdotte per dare la possibilità di effettuare semplici scelte all'interno degli Stati di Interazione

- Associate a un'equazione di complessità variabile
- Possono essere usate come valore di un input di tipo Edit o al posto di un'espressione XPath per identificare un'elemento della pagina
- Permettono di operare semplici scelte all'interno di uno Stato

Insert var name:  Existing Variable Edit the expression:

```
if (OkTrenoUno.equals("true")) {  
    Primo  
} else if (OkTrenoDue.equals("true")) {  
    Secondo  
} else if (OkTrenoTre.equals("true")) {  
    Terzo  
} else if (OkTrenoQuattro.equals("true")) {  
    Quarto  
}
```

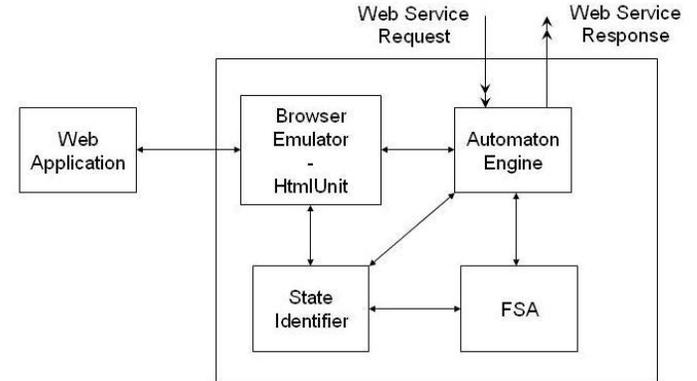
Try Expression Ok Cancel

# Processo di Migrazione

- Passi necessari per trasformare un servizio di una Web Application in un Web Service:
  1. *Selezione del Servizio*, di una determinata Web Application, che si vuole trasformare in Web Service
  2. *Reverse Engineering* dell'Interfaccia Utente della Web Application
  3. *Creazione* del Modello di Interazione descritto tramite l'FSA
  4. *Distribuzione e convalida* del Wrapper

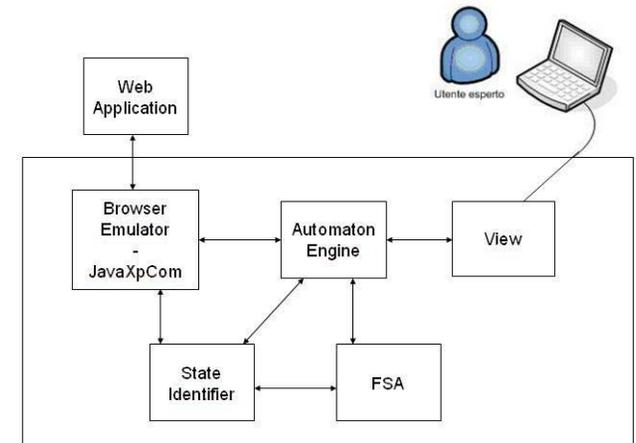
- **Wrapper**

- BrowserEmulator implementato con la libreria HtmlUnit
- Modulo AutomatonEngine centrale nel funzionamento del tool



- **SetWrapper**

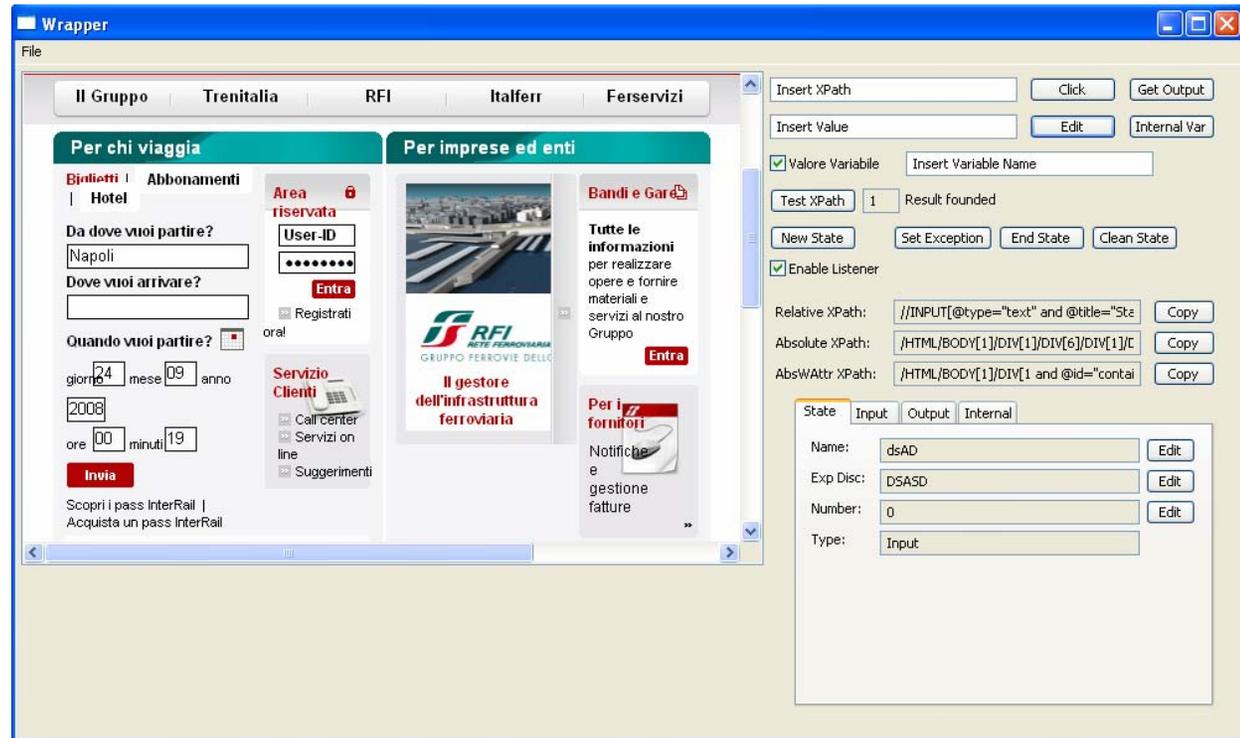
- Aiuta il progettista nella creazione dell'FSA
- BrowserEmulator implementato con la libreria JavaXpCom
- AutomatonEngine ha solo il compito di gestire i comandi presi dalla schermata grafica



# Tool SetWrapper

Interfaccia grafica creata per assistere il progettista nella creazione dell'FSA

- Assistenza nella creazione e nella modifica degli Stati di Interazione
- Assistenza nell'identificazione delle Espressioni Discriminanti
- Creazione automatica di tre possibili query XPath per gli elementi cliccati nel Web Browser grafico





# Caso di studio: Trenitalia

## Identificazione degli elementi con cui interagire mediante il tool SetWrapper

Biglietti Abbonamenti

Da dove vuoi partire?  
 ← Campo da Editare

Dove vuoi arrivare?

Quando vuoi partire?  
 giorno 24 mese 09 anno 2008

A che ora vuoi partire?  
 ora 00 min 41

Per acquistare un pass InterRail

**Form da compilare**

Da dove vuoi partire?

Dove vuoi arrivare?

Quando vuoi partire?  
 giorno 24 mese 09

Relative XPath:  Copy

Absolute XPath:  Copy

AbsWAttr XPath:  Copy

**XPath consigliati dal tool**

Click Get Output

Napoli  Internal Var

Valore Variabile

**Edit di un valore**

```
- <Input Type="Edit">
  <Element>//INPUT[@type="text" and @id="partenza"
    and @name="stazin"]</Element>
  <Value Type="Variable">Partenza</Value>
</Input>
- <Input Type="Edit">
```

# Caso di Studio: Trenitalia

## Problema riscontrato

	1	2	3	4	5	6	7
	Partenza	Arrivo	Durata	№ Treno	Categoria Treno	Info	Acquista
1	14:22 NA P.GA NA MER G NA C.FL	16:16 ROMA TE	01:54	9374	ES*	Dettagli	
2	14:24 NA C.LE	16:33 ROMA TE	02:09	530 Sila	ICplus	Dettagli	
3	14:30 NA C.LE	17:16 ROMA TE	02:46	1898	R	Dettagli	
4	14:42 NA C.LE	16:53 RO TIB	02:11	1588 Aspromonte	ICplus	Dettagli	
5	15:24 NA C.LE	17:33 ROMA TE RO OST	02:09	542 Boccanegra	ICplus	Dettagli	

- Le dimensioni della tabella sono variabili

### Treni senza scalo

- Il numero di soluzioni proposte sono minimo una, massimo cinque

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Partenza	Arrivo	Durata	Stazione di Cambio		№ Treno	Categoria Treno	Info	Acquista
				Stazione	Arrivo				
1									
2									
3	15:15 TARANTO	20:35 SAPRI	05:20			676 Jonio	ICplus	Dettagli	NO
4				BATTIP.	18:31	3465	R		
5	22:52 TARANTO	07:15 SAPRI	08:23			956	E	Dettagli	
6				BATTIP.	03:00	751 Piepoli	ICN		
7						3810	R	Dettagli	
8	05:08* TARANTO	10:32 SAPRI	05:24	SIBARI	07:04	8503	R		
9				CASTCOS	08:12	22468	R		
10				PAOLA	08:50	9372	ES*		
11	06:18* TARANTO	11:30 SAPRI	05:12			9360	ES*	Dettagli	
12				BATTIP.	09:24	2427	R		
13	06:54* TARANTO	12:05 SAPRI	05:11			3814	R	Dettagli	
14				CASTCOS	10:04	536 Sila	ICplus		

### Treni con scalo

# Caso di Studio: Trenitalia

## Soluzione adottata

- Supponiamo un massimo di 4 cambi treno per ogni soluzione (4 cambi, 5 treni)
- Recuperiamo le informazioni dalla riga 2 alla riga 27 delle colonne “acquista” e “Categoria Treno”
- Elaboriamo le informazioni ricavate con le variabili Interne per vedere quali treni sono acquistabili e di che tipo di treno si tratta (se una soluzione ha almeno uno scalo il tipo di treno viene posto uguale a “Scalo”)
- Sfruttiamo queste informazioni calcolate per valutare le varie soluzioni proposte

The screenshot shows a web browser's developer console. The XPath expression `/TR[27]/TD[last()]/IMG//attribute::src` is entered in the top input field. The `Get Output` button is highlighted with a red box. Below, the `Insert Value` field is empty. The `Internal Var` section has a checked `Valore Variabile` checkbox and the variable name `AcquistaTreno26` entered in the adjacent field.

The screenshot shows the `Edit Internal Variable` dialog box. It features a table with columns `Internal`, `Output`, and `Input`. The `Result:` field shows the value `Regionale`, which is highlighted with a red box. Below the table, the `Insert var name:` field contains `TipoTrenoCinque`. The `Edit the expression:` field contains the following code:

```
if ( TrenoUnoScalo.equals("false") ) {  
    Num = 0;  
    TipoTrenoArray = new Array (TipoTreno1, TipoTreno2, TipoTreno3, TipoTreno4, TipoTreno5, TipoTreno6, TipoTreno7, TipoTreno8, TipoTreno9, TipoTreno10, TipoTreno11, TipoTreno12, TipoTreno13, TipoTreno14, TipoTreno15, TipoTreno16, TipoTreno17, TipoTreno18, TipoTreno19, TipoTreno20, TipoTreno21, TipoTreno22, TipoTreno23, TipoTreno24, TipoTreno25, TipoTreno26, TipoTreno27, TipoTreno28, TipoTreno29, TipoTreno30, TipoTreno31, TipoTreno32, TipoTreno33, TipoTreno34, TipoTreno35, TipoTreno36, TipoTreno37, TipoTreno38, TipoTreno39, TipoTreno40, TipoTreno41, TipoTreno42, TipoTreno43, TipoTreno44, TipoTreno45, TipoTreno46, TipoTreno47, TipoTreno48, TipoTreno49, TipoTreno50);  
    for (i = 0; i < TipoTrenoArray.length; i++) {  
        if ( !TipoTrenoArray[i].equals("") ) { Num++;  
            if ( !(Num < 5) ) {  
                } = i;  
                i = TipoTrenoArray.length;  
            }  
        }  
    }  
}
```

Buttons for `Try Expression`, `Ok`, and `Cancel` are visible at the bottom.

# Caso di Studio: Trenitalia

## Convalida dell'Automa creato

Viaggio	
da Taranto a Sapri il 22/9/2008 alle ore 05:08	
Classe 2 <sup>a</sup>	Passeggero/i 1
Prezzo EUR 24,80	

### DETTAGLIO TRENI, POSTI E TARIFFE

Treno	Tipi di posti
Regionale R 3810 del 22/09/2008 da Taranto (05:08) a Sibari (07:04)	Posti a sedere (solo in 2 <sup>a</sup> )
Regionale R 8503 del 22/09/2008 da Sibari (07:15) a Castiglione Cosentino (08:12)	Posti a sedere (solo in 2 <sup>a</sup> )
Regionale R 22468 del 22/09/2008 da Castiglione Cosentino (08:32) a Paola (08:50)	Posti a sedere
Eurostar Italia ES* 9372 del 22/09/2008 da Paola (09:48) a Sapri (10:32)	Posti a sedere con prenotazione Posti assegnati in Carrozza 9: 51

I biglietti saranno ritirati da:

Sig. ANDREA GUARDASCIONE

Schermata con i  
dettagli del treno  
acquistato



Output del  
Wrapper

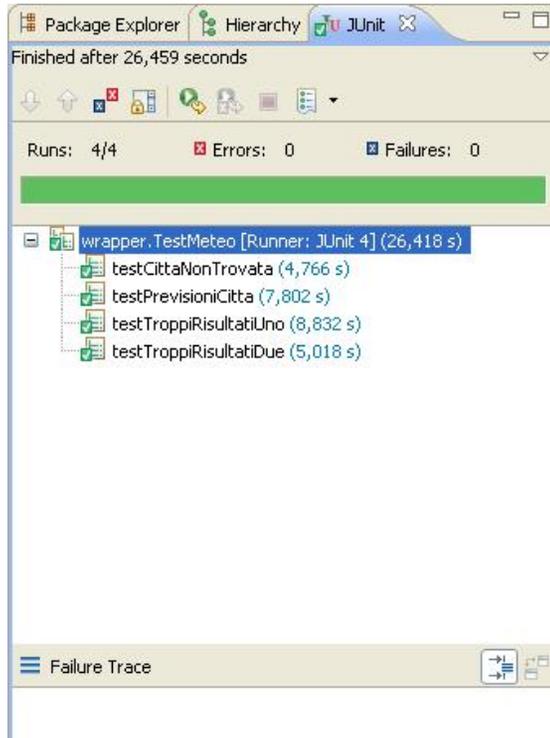


```

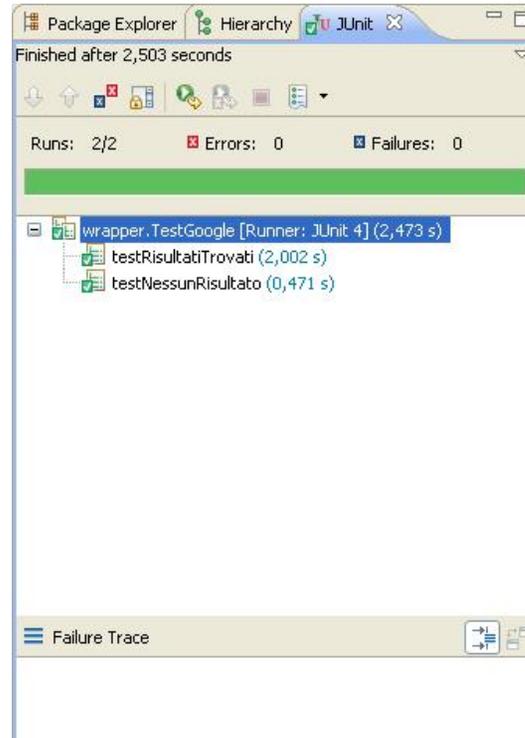
Problems @ Javadoc Declaration Console
<terminated> temp [Java Application] C:\Programmi\Java\jre1.6.0_07\bin\javaw.exe (23/set/2008 03:46:10)

Prenotazione = Prenotato
Descrizione = Regionale - Regionale - Regionale - Eurostar Italia
NumeroTreno = 3810 - 8503 - 22468 - 9372
PostiPrenotati = Posti a sedere (solo in 2a) - Posti a sedere (solo in 2a) - Posti a sedere -
                Posti a sedere con prenotazione Posti assegnati in Carrozza 9: 51
DataPartenza = 22/09/2008 - 22/09/2008 - 22/09/2008 - 22/09/2008
StazionePartenza = Taranto - Sibari - Castiglione Cosentino - Paola
OrarioPartenza = 05:08 - 07:15 - 08:32 - 09:48
StazioneArrivo = Sibari - Castiglione Cosentino - Paola - Sapri
OrarioArrivo = 07:04 - 08:12 - 08:50 - 10:32
ClasseTreno = 2a
NumeroPosti = 1
Intestatario = Sig. ANDREA GUARDASCIONE
Prezzo = EUR 24,80
    
```

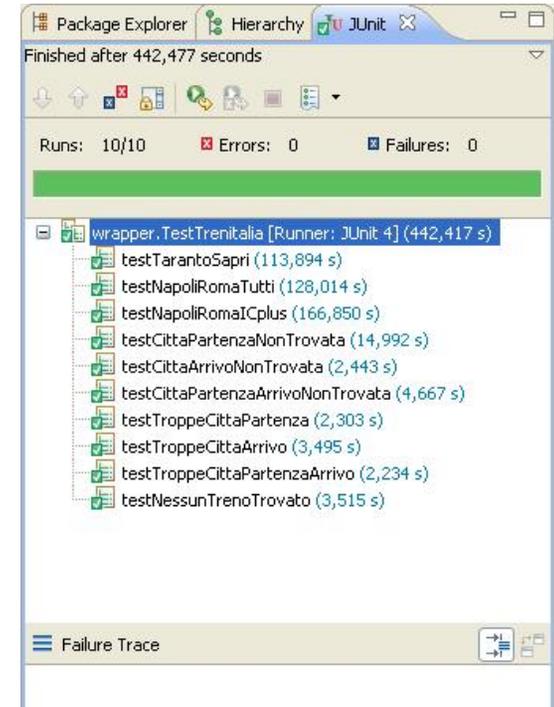
# Test jUnit



**Test jUnit – 3bmeteo**



**Test jUnit – google**



**Test jUnit – trenitalia**

# Conclusioni e Sviluppi futuri

- **Risultati**

- Il Wrapper è stato testato sui siti di Google, 3bmeteo e Trenitalia ed i risultati ottenuti sono molto incoraggianti a sostegno del nostro lavoro di Tesi

- **Problematiche aperte:**

- Tool non compatibile con la tecnologia Flash
- Non sono riproducibili tutte le funzioni Javascript, in particolare “onmouseover”, “onmouseout” e “onkeypress”
- Impossibilità nello gestire gli elementi creati con le funzioni Javascript “alert” e “confirm”
- Gestione dei pop-up limitata

- **Sviluppi futuri:**

- Estensione dello Screen Template:
  - Nuovi metodi per identificare gli elementi
  - Altri tipi di interazione oltre “Click” ed “Edit”
  - Gestione pop-up migliorata