

## Interazione Uomo-Macchina

Fiorella de Rosis

## Programma

- ☆ Introduzione ai metodi per la progettazione di interfacce
- 🕒 Analisi e caratterizzazione dell'utenza e dei compiti svolti
- 🕒 Principi di usabilità
- 🕒 Linguaggi grafici per l'interazione
- 🕒 Metodi formali per la specifica dell'interazione
- 🕒 **Metodi di valutazione**
- 🕒 Adattamento dell'interazione all'utente e al contesto

## Valutazioni di Usabilità

*Scopo:*

individuare i punti deboli dell'interfaccia,  
per rivedere il progetto  
attraverso un processo iterativo,  
fino ad arrivare alla versione definitiva.

E' possibile, quindi, fare studi di valutazione  
*prima* di realizzare il prototipo  
oppure *dopo* che un primo prototipo è stato realizzato

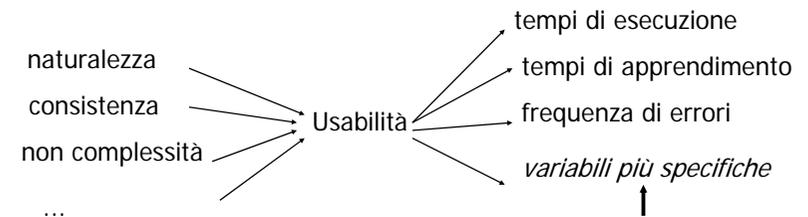
## Quali parametri misurare

Distingueremo fra:

*variabili indipendenti* : quelle che *influenzano* il fenomeno studiato)

e

*variabili dipendenti* : quelle che misurano *proprietà* del fenomeno studiato



*Legate agli obiettivi dell'applicazione!!!!*

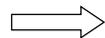
## Variabili Indipendenti

*Consistenza*

*Complessità funzionale  
visiva*

*Completezza*

*Rispetto dei vincoli di accesso*



Valutabili con  
l'applicazione di  
Metodi formali

## Variabili Dipendenti

*tempi di apprendimento* di come eseguire ogni funzione (in relazione alla frequenza con cui verranno, presumibilmente, eseguite)

*tempi di esecuzione* di queste funzioni

*% di errore* nell'attivazione di ogni funzione

*% di utenti che sono in grado di 'ricordare come si esegue una certa funzione'*

*% di utenti che considerano l'applicazione 'gradevole' o 'sgradevole'*

...

*Vengono scelti a partire dagli 'obiettivi' definiti nella fase iniziale del progetto*

*Sono misurabili in modo 'empirico'*

## Metodi Possibili Per Gli Studi di Valutazione

- Valutazione *analitica*:
- Valutazione *mediante simulazione*
  - Walkthrough
  - Wizard of Oz
- Valutazione *empirica*, da parte di un 'campione' di utenti

## 6.1. Valutazione Analitica

Si basa su una descrizione (formale o semi-formale) del sistema, che consente di *predire come il sistema si comporterà* in diversi contesti.

*Vantaggi*: economicità (si può fare una prima valutazione prima ancora di sviluppare un prototipo)

*Svantaggi*: difficoltà di valutare il funzionamento del sistema in caso di utilizzo scorretto da parte dell'Utente.

*Nota*: questi studi permettono fare stime sia delle variabili 'indipendenti' (es. naturalezza, consistenza, non complessità, eccetera) che, in misura limitata, di quelle 'dipendenti' (es. tempi di esecuzione). Ma

si tratta di metodi ancora in fase di studio.

(abbiamo visto, ad esempio, le Grammatiche di Reisner e le Reti di Petri)

## Esercizio 6.1

Rappresenta con un formalismo una parte del tuo Caso di studio e fai valutazioni di:

Completezza

Consistenza funzionale

Complessità

per i task rappresentati

## 6.2.1. Valutazione Mediante Simulazione: "Walkthrough"

Il 'Cognitive walkthrough' viene realizzato dal progettista e da uno o più esperti. Implica la simulazione del processo di esecuzione dei task, inserita nel tipico scenario in cui l'applicazione dovrà essere utilizzata, ponendosi quesiti del tipo:

- l'utente si rende conto che un certo task è eseguibile?
- capisce cosa fare per eseguirlo?
- riesce ad interpretare correttamente la risposta del sistema alla sua azione?

Alla fine dell'analisi, viene compilato un rapporto che dà luogo all'eventuale revisione del progetto.

## 6.2.2. Valutazione Mediante Simulazione

### "Wizard of Oz"

In una *simulazione con WoZ*,

un soggetto utilizza quello che *crede* essere un sistema implementato, mentre

un programmatore ben addestrato, che opera in una stazione remota, inserisce manualmente le risposte ai suoi comandi.

*Vantaggi:* questo metodo di valutazione può essere applicato *prima* di realizzare un sistema completamente funzionante, per testare ipotesi alternative su come realizzare l'interazione, per specifici task di un sistema.

Il task simulato può essere facilmente modificato, ad ogni revisione del Progetto.

*Svantaggi:* richiede un notevole lavoro di programmazione e un buon addestramento del 'Wizard', perché le risposte siano accurate e veloci.

## Perché il nome 'Wizard of Oz'



(Da Wikipedia)

The Wonderful Wizard of Oz is a children's book written in **1900** by **L. Frank Baum**.

The story chronicles the adventures of a girl named Dorothy in the land of Oz.

It is one of the best-known stories in American popular culture and has been widely translated.

The book has been in public domain since 1956.

In order to return to Kansas, the Good Witch of the North consults a magical blackboard which recommends: "Let Dorothy go to the City of Emeralds" and ask the Wizard of Oz to help her. *They are told that the Wizard will only see one of them a day, and that the guard himself has never seen him.*

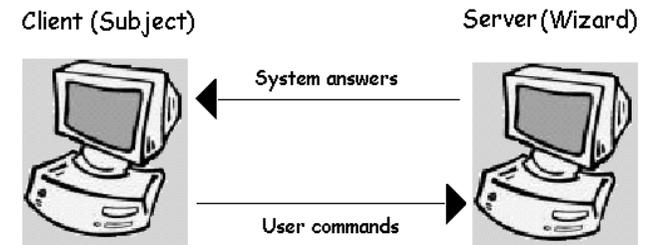
*When each traveler meets the Wizard, he appears each time as someone or something different.*

To Dorothy, the Wizard is a giant head; the Scarecrow sees a beautiful woman; the Tin Woodman sees a ravenous beast; the Cowardly Lion sees a ball of fire.

## Come si svolge uno studio WoZ

- Si stabilisce un 'campione' di soggetti da includere nello studio
- Ad ogni soggetto viene mostrato, all'inizio dell'interazione, uno 'scenario' nel quale si descrivono gli obiettivi dello studio e quello che il soggetto dovrà fare ad ogni passo dell'interazione
- L'interazione simula un 'dialogo' in cui il sistema compie una 'mossa' (fa una domanda, dà una informazione o altro, a seconda dell'applicazione che s'intende studiare) e il soggetto dà una risposta o fa, a sua volta una domanda, o altro
- L'intero dialogo viene registrato, per poter essere analizzato in seguito
- Alla fine dell'interazione, il soggetto viene invitato a compilare un questionario di valutazione.

## Come realizzare un tool per studi WoZ: Architettura



## Quale interfaccia dai due lati

- Dal lato server, una interfaccia che permetta al Wizard di:
  - Definire le condizioni dell'esperimento
  - Essere informato (possibilmente in real time) sull'ultima mossa eseguita dal subject e (eventualmente) su tutta la storia dell'interazione
  - Scegliere *rapidamente* la sua mossa successiva
  - Decidere quando chiudere l'interazione
  - Mostrare sul lato client un eventuale questionario finale di valutazione
  - Memorizzare e recuperare i dati relativi all'interazione con ogni subject

## Quale interfaccia dai due lati

- Dal lato client, una interfaccia che permetta al subject di:
  - Visualizzare qual è l'obiettivo dello studio
  - Visualizzare cosa il sistema (in realtà il Wizard) ha fatto
  - Inserire la sua 'mossa'
  - Chiudere l'interazione se e quando lo ritiene opportuno
  - Compilare il questionario di valutazione finale

## Un esempio: valutazione di un Agente Animato Conversazionale

### Obiettivo:

Valutare la capacità di 'coinvolgimento' di un ECA che si propone di dare suggerimenti in *diversi* domini applicativi.

### Soggetti coinvolti:

Persone giovani con diversa formazione

### Questionario di valutazione:

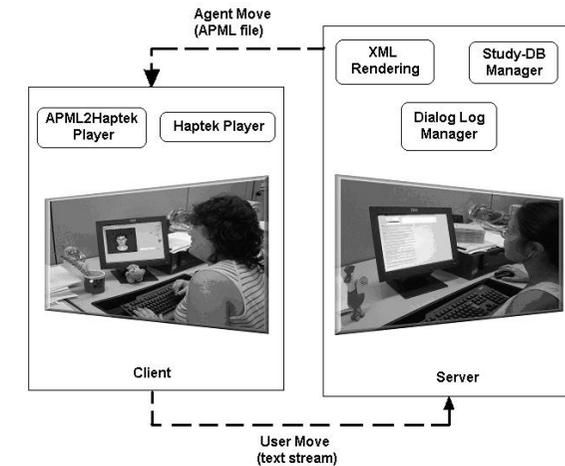
Diverso per i diversi domini applicativi

... necessità di un tool domain-independent

## L'architettura del WoZ per il nostro Agente Animato Conversazionale \*

Due versioni:  
Input *text-based*  
Vs  
Input *speech-based*

(possibilità di valutare come cambia l'atteggiamento dell'utente al variare della modalità d'interazione)



\* Realizzato da Giuseppe Clarizio nell'ambito della sua Tesi di Laurea in ICD

## Indipendenza dal dominio e dalla modalità d'interazione

Per realizzare *un tool che permetta di effettuare studi WoZ in un qualsiasi dominio e con qualsiasi questionario di valutazione finale*, occorre permettere di :

- Associare ad ogni dominio *uno 'scenario' iniziale* che descrive al subject coinvolto nello studio qual è l'obiettivo e come lo studio si svolgerà;
- Scegliere (al Wizard, dal lato server), all'inizio dell'interazione, *i parametri dello studio* (dominio di applicazione, stile che l'Agente Animato seguirà, forma di interazione (text-based vs speech-based) e magari anche il tipo di agente (giovane / meno giovane, maschile / femminile, ...);

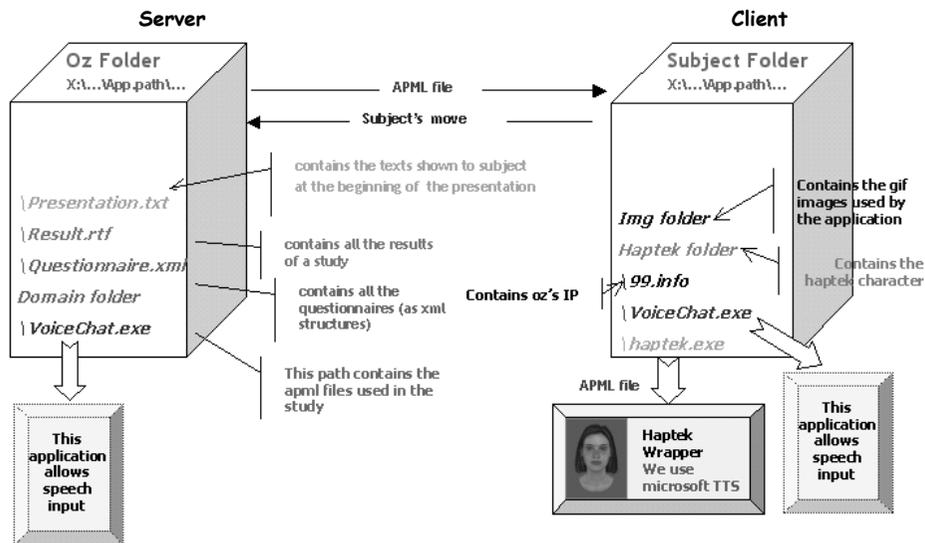
## Indipendenza dal dominio e dalla modalità d'interazione(segue)

- Associare, ad ogni dominio applicativo (di nuovo, dal lato server), *un DB delle mosse possibili dell'Agente* sottoforma di 'file annotati' (XML), fra le quali il Wizard dovrà scegliere la mossa successiva ad ogni passo del dialogo,
- Associare, ad ogni dominio, *un questionario di valutazione* adatto.

Inoltre, per analizzare i dati raccolti da ogni subject, occorre memorizzare l'andamento di ogni dialogo in un file di log.

Questo comporta la definizione di una architettura piuttosto complessa, con diversi moduli dai due lati.

## .... l'architettura di un tool domain-independent...



Nov-06

Corso di IUM - 2006-2007

21

## Moduli dai due lati

??

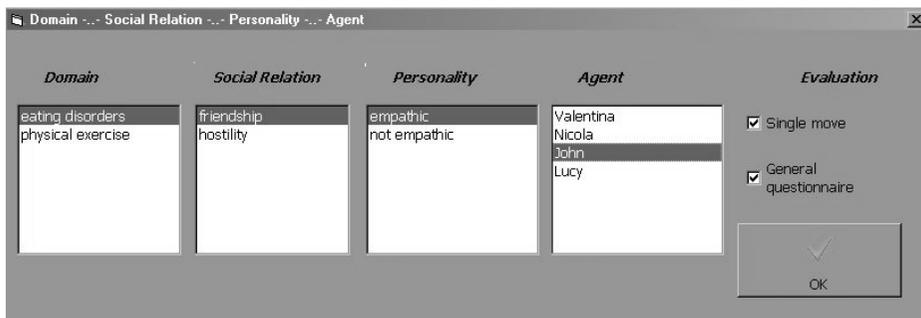
- Dal lato server:
  - Un gestore del DB di 'mosse possibili' dell'ECA
  - Un modulo per la traduzione di file XML in display di stringhe
- Dal lato client:
  - Un player dell'ECA che riceve in input un file XML e realizza:
    - L'animazione delle espressioni del viso
    - Il collegamento con un text-to-speech synthesizer
  - Un modulo per la traduzione di file XML in display del questionario finale

Nov-06

Corso di IUM - 2006-2007

22

## L'interfaccia dal lato server: Scelta del dominio applicativo



## Organizzazione del DB delle 'mosse' dal lato server

Per consentire una ricerca più veloce, le mosse fra le quali il Wizard deve scegliere quella da inviare, ad ogni passo dell'interazione, sono organizzate in 'categorie'.

*Esempio* (nel caso del dominio dell'informazione alimentare):

- Analizzare la situazione
- Informare e incoraggiare
- Persuadere
- Suggestire
- ...

Nov-06

Corso di IUM - 2006-2007

24

## L'interfaccia dal lato server: Scelta della prossima mossa

**Scelta della 'categoria di mosse'**

**Display dell'andamento del dialogo**

**Scelta della singola mossa all'interno di una categoria**

## L'interfaccia dal lato client: Un esempio di scenario iniziale

L'obiettivo del sistema con cui stai per interagire è di dare suggerimenti su come migliorare la propria dieta. I suggerimenti vengono dati da un cosiddetto 'agente animato'. Il sistema non è ancora completo, e quindi non ti chiediamo di valutare se possa già essere messo in uso. Quello che vorremmo da te è che dialogassi con questo agente animato rispondendo alle sue domande e facendo, se vuoi, qualche domanda anche tu. Probabilmente, l'agente non saprà rispondere a tutte le tue domande. Ma l'obiettivo di questo studio è capire come quello che abbiamo realizzato finora può essere migliorato. Puoi fare due tipi di valutazioni:

1. appena l'agente animato ha parlato, puoi 'cliccare' (ma solo se vuoi!) su una delle icone che appariranno alla sua destra: l'icona verde (faccetta che ride) significa 'buona mossa!'; l'icona rossa (faccetta triste) significa 'mossa non buona!'; la faccetta con punto interrogativo significa 'mossa poco chiara'. Se quello che l'agente ha detto non ti suscita particolari reazioni, non cliccare su nessuna icona; altrimenti, scegline una. In ogni caso, inserisci da tastiera la tua risposta a quello che l'agente ha appena detto; alla fine, clicca su 'invia'.
  2. quando desideri concludere il dialogo, clicca sul bottone 'stop the dialog'. Ti verrà mostrato un questionario che ti preghiamo di compilare. Se sei pronto ad iniziare, rispondi 'OK'.
- Grazie per aver accettato di partecipare a questo studio!

## L'interfaccia dal lato client: la finestra di dialogo

**Valutazione della singola mossa:**

- Buona
- Poco chiara
- cattiva

User Move

Versione con interazione text-based)

## Il formato dei file XML per l'animazione dell'ECA

```
<?xml version="1.0"?><apml>
  <turnallocation type="take-turn"><performative type="inform">
    <certainty="uncertain">As far as <topic-comment type="comment">vitamins </topic-
      comment>are concerned,
    </performative></turnallocation><performative type="announce">
    <topic-comment type="comment"> research </topic-comment> has shown that
    <affective type="happyfor">eating
    <topic-comment type="comment"> the recommended levels of
    vitamin A and C </topic-comment>
    <certainty="uncertain">can have
    <adjectival type="large">beneficial effects </adjectival>
    for your appearance and health.</certainty></affective>
  </performative></apml>
```

**Tipo di 'atto comunicativo'**

**Espressione emotiva**

**Espressione 'incerta'**

**Valenza dell'aggettivo**

## Traduzione dei tag XML in espressioni del viso (e della voce)

<performative type="suggest">

viene reso con testa di lato e sopracciglia corrugate,

<adjectival type="large">

viene reso con una apertura degli occhi e un innalzamento delle sopracciglia,

<affective type="happyfor">

viene reso con un sorriso

... ecc

Nov-06

Corso di IUM - 2006-2007

29

## Indipendenza dell' ECA dalla lingua

```
<?xml version="1.0" ?>
```

```
- <APML>
```

```
- <performative type="announce">
```

```
  Il nostro organismo ha bisogno di
```

```
  <topic-comment type="comment">oltre 40 sostanze nutritive diverse.</topic-comment>
```

```
</performative>
```

```
- <performative type="suggest">
```

```
  Quindi, per mantenersi in forma, bisogna
```

```
  <adjectival type="large">diversificare</adjectival>
```

```
  i cibi contenuti nella dieta.
```

```
</performative>
```

```
</APML>
```

Nov-06

Corso di IUM - 2006-2007

30

## La rappresentazione interna del questionario finale di valutazione

```
<?xml version="1.0" ?>
<!-- tag question text=testo della domanda type 1=vero/falso 2=testo libero 3=slider -->
<Questionnaire>
  <question text="1)How credible do you think the dialog was?" type="3" />
  <question text="2)How easy do you think that the agent's messages were to understand?" type="3" />
  <question text="3)How satisfied are you with the information provided by the agent?" type="3" />
  <question text="4)How persuasive do you think the agent's suggestions were?" type="3" />
  <question text="5)How trustworthy do you think the agent was?" type="3" />
  <question text="6)How helpful do you believe the agent was?" type="3" />
  <question text="7)How helpful do you believe the agent was?" type="3" />
  <question text="8)How helpful do you believe the agent was?" type="3" />
  <question text="9)How helpful do you believe the agent was?" type="3" />
  <question text="10)How helpful do you believe the agent was?" type="3" />
  <question text="Insert your comments" type="2" />
  <question text="" type="" />
</Questionnaire>
```

Type 1: dato booleano

Type 2: testo libero,

Type 3: dato scalare (scala di Likert);

Nov-06

Corso di IUM - 2006-2007

31

Uno dei  
moduli dal  
lato client  
traduce il file  
XML in un  
form

Il display del  
questionario  
dal lato client

32

## Un esempio di dialogo (text-based)

**Oz1:** Ciao, il mio nome e' Valentina. Sono qui per darti dei suggerimenti su come migliorare la tua dieta.

**Subject:** *ciao sono Carlo e sono molto contento di sottopormi a questo esperimento*

**Oz2:** Quali sono le tue abitudini alimentari?

**Subject:** *abbastanza scordinate, soprattutto in estate, perché tendo a mangiare spesso durante la giornata e disordinatamente.*

**Oz3:** Ti piace mangiare?

**Subject:** *molto. però cerco di fare attenzione a quello che mangio, perché ci tengo alla mia forma fisica. non mi piacerebbe diventare ciccione*

**Oz4:** Che cosa hai mangiato per pranzo?

**Subject:** *solo un piatto di pasta, perché ho male ai denti*

**Oz5:** Ti piacciono frutta e verdura?

**Subject:** *di frutta non faccio un grande uso, ma la verdura molto. forse ti sembrerà strano?*

**Oz6:** Credo di no

... Nov-06

Corso di IUM - 2006-2007

33

## Risultati principali attesi dallo studio

- Quali tipo di frasi pronunciate dal subject l'ECA deve essere in grado di capire;
- Quali risposte deve essere in grado di dare;
- Come cambia l'atteggiamento dell'utente in funzione di:
  - Modalità d'interazione (text-based vs speech-based)
  - Sesso
  - Età
  - Background culturale (informatici/non)
  - ...
- Come riconoscere (dal tono di voce e dal linguaggio usato) lo 'stato affettivo' dell'utente:
  - Noia, disinteresse, curiosità, divertimento, ...

Nov-06

Corso di IUM - 2006-2007

34

## Esercizio 6.2

Progetta un WoZ tool per la valutazione di SmartCafé:

In particolare, definisci:

- Le interfacce dal lato client e dal lato server,
- La dinamica dell'interazione durante lo studio
- Il questionario finale di valutazione

Nov-06

Corso di IUM - 2006-2007

35

## 6.3. Valutazione Empirica

Si realizza quando esiste un prototipo completo dell'applicazione.

Consiste nel:

- definire un 'campione significativo' delle varie categorie di utenti che utilizzeranno il sistema e nel
- valutare l'usabilità del sistema da parte di questi utenti, con metodi diversi:
  - ☆ mediante osservazione (in Laboratorio o sul luogo di lavoro),
  - ⊙ mediante questionari, interviste, discussioni di gruppo.

Nov-06

Corso di IUM - 2006-2007

36



## Qualche Esempio

Nello studio realizzato con il questionario della slide 39:

- a. Confronto dei valori medi del 'livello di satisfaction' in relazione al background dell'utente:
- b. Media dei valori di satisfaction: in informatici vs in soggetti con formazione 'letteraria' oppure nell'informazione mostrata come 'testo' vs fornita dall'agente animato

*(test di ipotesi sulla differenza fra medie)*

## Qualche Esempio

- c. Confronto delle percentuali di ricordo degli effetti della vitamina A e delle fibre, sempre nei due gruppi di soggetti  
*(test di ipotesi sulla differenza fra proporzioni)*
- d. Confronto delle medie dei tempi di esecuzione di un task in diversi gruppi di soggetti  
*(analisi della varianza)*

## Esercizio 6.3

Progetta uno studio di valutazione empirico per MeC o Kismet:

- Che elementi inseriresti nel questionario?
- Come formularesti le domande?
- Come sceglieresti il campione di soggetti a cui somministrare il questionario?
- Che forme di elaborazione dei dati applicheresti?

## Per Approfondimenti

- Sugli studi di valutazione delle interfacce, in generale: B Shneiderman: *Designing the user interface*. Addison-Wesley, 1998.
- Sugli studi di valutazione dei sistemi ad agenti: C Nass, K Isbister and E Lee: Truth is beauty. Researching Embodied Conversational Agents. In J Cassell, J Sullivan, S Prevost and E Churchill. *Embodied Conversational Agents*. MIT Press, 2000.
- Sull'architettura del nostro sistema per studi WoZ sugli ECA:  
<http://www.di.uniba.it/intint/people/papers/WP6.pdf>