

Corso di Laurea in
Informatica e Comunicazione Digitale

a.a. 2006 - 2007

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 e metodi di valutazione
- ⌚ Adattamento dell'interazione all'utente e al contesto
- ⌚ Metodi formali per la specifica dell'interazione
- ⌚ Interfacce a manipolazione diretta
- ⌚ Interazione in linguaggio naturale e multimediale

Prima Parte:

*Introduzione ai Metodi
per la Progettazione di Interfacce:*

- 1.1. Forme d'interazione fra Utenti e mezzi di calcolo
- 1.2. Di chi è l'iniziativa?
- 1.3. Fasi nella progettazione e realizzazione di una interfaccia

1.1. Evoluzione nelle Forme d'Interazione fra Utenti e mezzi di calcolo

- *Linguaggio dei comandi*
- *Interfacce grafiche*
'uso di strumenti'
- *Interazione in Linguaggio Naturale*
"dialogo con un assistente servizievole e di intelligenza variabile".
- *Interazione con 'Agenti Animati'*
"dialogo con un collaboratore o un amico".
- *Interazione 'seamless' con oggetti*
"delega della cura ad una governante un po' autoritaria".

1.1.1 Linguaggio dei Comandi

(tipico dell'interazione con i sistemi operativi)

L'utente si rivolge al sistema mediante 'istruzioni' in un linguaggio ristretto e definibile in modo formale;

i comandi possono essere più o meno 'naturali':

```
copy <nome_file1>, <nome_file2>;
```

```
cp <nome_file1> <nome_file2>;
```

ma anche

```
ipr -p <nome_file>
```

```
finger <nome>
```

vantaggi: facilità di interpretazione (per il sistema)

svantaggi: è richiesta, all'utente, una fase di apprendimento più o meno lunga, a seconda della complessità del linguaggio e della 'naturalità' dei comandi

1.1.2 Interfacce grafiche

(o 'a manipolazione diretta')

L'utente interagisce con il sistema applicando la 'metafora' *dell'uso di strumenti*

Che cos'è una metafora:

è una immagine, una frase, un suono che riproduce una sensazione o una situazione reale 'per somiglianza'.

Esempi:

'Sto ucciso per la stanchezza', 'Questo motorino è una bomba'...

e, nel nostro campo:

Netscape, Explorer, Acrobat, Office sono nomi di software che evocano una metafora utilizzata per la descrizione del loro scopo.

La grafica utilizzata per le loro interfacce corrisponde (o dovrebbe corrispondere) alla metafora utilizzata.

1.1.2 Interfacce grafiche

(segue)

L'utente invia al sistema i suoi comandi mediante *manipolazione di oggetti rappresentati sull'interfaccia* (icone, bottoni, check box, ecc...), utilizzando una 'estensione della sua mano' (un 'pointing device' come il mouse) o toccando direttamente lo schermo (touch screen).

Le funzioni sono raggruppate, in modo logico, in 'menu' e finestre;

l'input di stringhe di contenuto non predefinibile è effettuato mediante 'form filling'.

vantaggi: facilità di apprendimento per l'utente

svantaggi: complessità di realizzazione e

rischi di 'non usabilità' in caso di progettazione scorretta

1.1.2 Interfacce grafiche

(segue)

Gli *oggetti rappresentati sull'interfaccia* denotano i task (le funzioni) che l'applicazione permette di eseguire e gli oggetti sui quali queste funzioni vengono applicate.

I nomi, le immagini usate nelle icone ecc rispettano la metafora scelta.

Esempi:

Un timone per guidare la nave che permette di navigare nello spazio, in Netscape

Un mappamondo immaginario, in Firefox

Un acrobata, in Adobe Acrobat

Gli oggetti presenti su una scrivania, in Office

Gli strumenti di un pittore/disegnatore, in Paint

Un elettrocardiogramma, in PC-Doctor

Esercizio 1.1

Prova a ragionare su uno dei software che conosci.
Che metafora usa per la sua interazione?
Come rappresenta questa metafora nel simbolo scelto per denotarlo?
Che simboli utilizza, per rappresentare le sue funzioni principali? Questi simboli, rispettano la metafora scelta?

1.1.3 Interazione in linguaggio naturale

Il sistema è un
assistente servizievole

a cui l'utente si rivolge mediante comandi
in un linguaggio pseudo-naturale.

Il sistema risponde in linguaggio naturale o
(se occorre)
mediante presentazione grafica dei risultati.

1.1.3 Interazione in linguaggio naturale (segue)

L'ipotesi è che il sistema sia in grado di *interpretare* correttamente i messaggi che l'utente gli invia (attraverso la tastiera o la voce), purché espressi in modo sintatticamente corretto e non ambiguo. Non è invece in grado di interpretare messaggi scorretti, ambigui o incompleti. Quanto più ampio è il linguaggio che il sistema è in grado di interpretare, tanto più 'intelligente' è l'assistente simulato.

Esempi di domini applicativi:

query ad un database: *'Quanti studenti frequentano il Corso di Interazione Uomo-Macchina?'*

o dialoghi speech-based (*informazioni telefoniche*).

vantaggi: facilità di apprendimento per l'utente

svantaggi: complessità di realizzazione

lentezza di esecuzione (dovuta al processo di interpretazione delle query)

1.1.3 Interfacce grafiche e in linguaggio naturale si integrano

Nella larghissima maggioranza dei sistemi oggi esistenti, per l'input è utilizzata esclusivamente la grafica.

Per l'output, il linguaggio naturale è associato alla grafica nei messaggi (di warning, di errore,...), allo scopo di ridurre i rischi di ambiguità del messaggio.

E' nei messaggi in linguaggio naturale che si esprime in modo più netto la 'personalità' del sistema.

Un esempio



Esercizio 1.2

Prova ad analizzare diversi esempi di messaggi in linguaggio naturale, in software che conosci.

Riesci ad individuare 'personalità' diverse?

Ad esempio, messaggi con ordini vs suggerimenti; gentili vs sgarbati; scherzosi vs seri...

1.1.4 Interazione con 'Agenti Animati'

Nell'interazione con gli Agenti Animati, il sistema assume sembianze 'umane' o di 'essere vivente' (più o meno stilizzato)

e si comporta in modo 'credibile', dando cioè *l'illusione di essere vero*, (di ragionare, capire quello che l'utente dice, pensa o prova e di comportarsi di conseguenza) fino ad essere considerato, dall'utente, *un collaboratore intelligente*.

1.1.4 Interazione con 'Agenti Animati'

Un *collaboratore intelligente* dovrebbe essere in grado di:

- cercare di interpretare anche *messaggi espressi in modo ambiguo o incompleto*, sulla base del 'contesto',
- capire le *esigenze* dell'Utente, anche se inesprese,
- capire il suo *stato d'animo*, e quali ne sono le ragioni,
- *proporre* il suo *aiuto* anche se non richiesto esplicitamente,
- interagire con l'Utente combinando *forme di comunicazione verbale e non verbale* (gesti, espressioni del viso, voce,...)
- assumere un *aspetto 'gradevole'* (personaggio 2D, 3D, cartoon, ...)

possiede "autonomia"!

Gli Agenti Animati come Nuova Metafora d'Interazione

Questa forma di interazione mira a realizzare l'ipotesi '*Computers as Social Actors*' (Università di Stanford), secondo la quale si applicherebbero, all'interazione fra Utente e Calcolatore, regole simili a quelle che valgono nell'interazione fra umani.

Secondo questa ipotesi, un calcolatore potrebbe avere:

- una personalità e la capacità di provare (o almeno manifestare) emozioni,
- la capacità di scherzare con l'Utente, di fare ironia, di ingannarlo,
- la capacità di essere il 'capro espiatorio' degli errori commessi dall'Utente, ...

e queste capacità influenzerebbero positivamente l'usabilità dei sistemi,

purchè utilizzate in modo appropriato!

I Primi Esempi di 'Agenti Animati'

l' "Assistant" di Microsoft



i "character" di MS-Agent



vantaggi: riduzione della fase di apprendimento
'gradevolezza' dell'interazione

svantaggi: rischio di 'intrusione' e di interventi a sproposito

Esempi di Agenti Animati: cartoons



Peedy the Parrot



Genie the Genie



Merlin the Wizard



Robby the Robot

Agenti MS-Agent

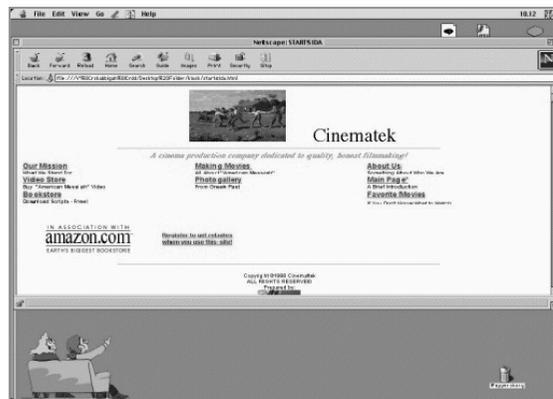
(Microsoft)

Possono sovrapporsi ad una interfaccia in Visual Basic o in HTML,

muovendosi su di essa.

Possono essere programmati a gestire, parlare, mostrare testi brevi in un 'fumetto' (balloon)

Agenti Animati con combinazioni di più Agenti



Agneta e Frida:
(SICS, Svezia)

Agenti che commentano pagine Web

<http://www.sics.se/humle/projects/persona/web/agneta/agneta.html>

Agenti Animati come cartoons full-body



PPP-Persona: (DFKI, Germania)

Agente che commenta pagine Web sull'affitto di case

<http://www.dfki.de/cyberella/>

Agenti Animati: come personaggi full-body immersi in un ambiente virtuale



Steve: (Pennsylvania University, USA)

Agente che insegna ad usare impianti complessi

Agenti Animati come personaggi 3D 'realistici'



Greta (Università di Parigi 8):
una faccia 3D capace di diverse espressioni (comandi, domande, emozioni, aggettivi, ...):
Viene 'animata' ricevendo in input un file XML, con tag opportuni.
E collegata con il text-to-speech synthesizer (TTS) 'Festival' (Università di Edinburgo).

Agenti Animati come personaggi 3D 'realistici' con cui dialogare

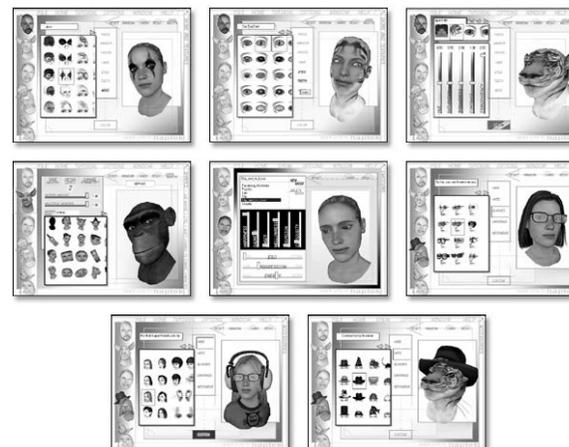


Valentina (Università di Bari).

Un agente 'conversazionale' che dà suggerimenti sulla dieta.

Unisce il player di Haptek con la voce di Loquendo (Telecom Italia).

Un tool commerciale per la realizzazione di Agenti Animati



Haptek
una galleria di agenti con facce diverse, a cui è possibile far assumere espressioni diverse associando al character file-audio pre-registrati o generati con un TTS

Esercizio 1.3

Prova a cercare esempi di agenti animati (o 'Embodied Animated Agents' o 'Embodied Conversational Agents') sulla rete.

Per quali applicazioni sono proposti?

Qual è il livello di 'realismo' nel loro aspetto?

Qual è il giudizio che ne dai?

1.1.5 Interazione 'seamless' (inconsapevole)

Una *governante un po' autoritaria* possiede un grado elevato di autonomia. Ha ricevuto una delega generica, che applica a suo modo. Osserva cosa succede e risponde alle esigenze dell'utente senza che nessuno glielo chieda espressamente.

Un esempio: una 'smart house' in cui il controllo delle luci e del riscaldamento, del contenuto del frigorifero o del programma da applicare alla lavatrice siano effettuati in modo automatico sulla base di un sistema di sensori, piuttosto che sulla base di comandi espliciti da parte dell'utente.

vantaggi: riduzione del carico di lavoro per l'utente

svantaggi: rischio di interventi errati,
con difficoltà di controllo da parte dell'utente

Esercizio 1.4

Prova ad immaginare un paio di applicazioni per le quali ti sembrerebbe utile (e non pericoloso!) realizzare una interazione seamless con oggetti della vita comune.

Puoi pensare ad applicazioni per la casa, per l'ufficio, di gruppo o individuali (utili cioè per i componenti di una famiglia o di un gruppo di lavoro, oppure per singole persone).

Un Esempio: Sistema Informativo per il Medico di Base

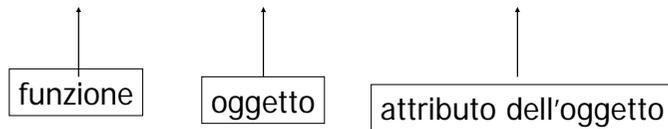
Un sistema informativo che consenta al Medico di base di

- ottimizzare il suo compito di diagnosi, cura e follow-up di pazienti,
- aggiornare la sua attività sulla base dei progressi nel campo dei metodi di diagnosi e cura e
- garantire un coordinamento della sua attività con quella svolta, sui suoi pazienti, da altre strutture (ambulatori specialistici, ospedali, eccetera).

Forme d'Interazione nell'Esempio Medico

Compito da eseguire:

"Ricerca della cartella di un particolare paziente"



Forme d'Interazione nell'Esempio Medico (segue)

Compito da eseguire: ricerca della cartella di un particolare paziente.

- *Con una interfaccia grafica:*



← *Funzione 'ricerca' sull'oggetto 'cartella':*
click con il tasto di sin del mouse
sull'icona che rappresenta la funzione.

↙ *Apertura di una 'pop-up window'*

A screenshot of a search form. It contains two input fields: 'Cognome: _____' and 'Nome: _____'. Below the fields is a button labeled 'Conferma'.

Descrizione degli attributi dell'oggetto; conferma del comando.

Forme d'Interazione nell'Esempio Medico

Compito da eseguire: ricerca della cartella di un particolare paziente.

- *In linguaggio naturale:*



Spazio per il display dei dati

Spazio per i comandi in linguaggio naturale:

*"Trova mi la cartella di Mario Rossi", o
"La cartella di Mario Rossi, per favore", o
"La cartella di Rossi", ecc*

Risposte possibili, da parte del Sistema

Risposta 'grezza':

A screenshot of a 'grezza' response. It shows a message box with the text: 'Identificazione non univoca: specifica meglio, per favore'. There is a small icon of a document with a magnifying glass next to the text. Below the message box is an empty input field.

Risposta 'intelligente':

Lista dei casi trovati,
ordinati per frequenza delle
visite, nell'ultimo anno
o
selezionati in base alle
prenotazioni nel giorno in
corso,
...

Forme d'Interazione nell'Esempio Medico

Risposte possibili

- *Con un Agente Animato:*

U: "La cartella di Rossi"



Conosco Mario, Francesco e Nicola
Rossi: chi vuoi esaminare?

Esercizio 1.5

Scegli uno dei Casi che abbiamo descritto nell'Unità 1.
Scegli un compito, fra quelli che questo caso
dovrebbe, a tuo avviso, includere.

Descrivi come questo compito potrebbe essere
eseguito, con le tre forme d'interazione descritte
(grafica, in linguaggio naturale e con un Agente
Animato).

Scegli poi un compito che, a tuo avviso, sarebbe in caso
di attivare in modo seamless.

1.2 Di chi e' l'iniziativa?

Nell'esecuzione delle diverse funzioni, l'iniziativa può essere
dell'utente o del sistema:

nel metodo *system-driven*:

il sistema fa domande e l'utente risponde;

nel metodo *user-driven*:

l'utente è libero di scegliere una azione (un comando),
all'interno di un insieme di azioni disponibili nella fase
dell'interazione considerata.

Se l'interazione fra Utente e sistema è vista come una *attività
di collaborazione*, l'utente deve essere lasciato libero di
scegliere il task da eseguire; il sistema dovrebbe prendere
l'iniziativa soltanto *quando è necessario*.

Esempi di Iniziativa User-Driven

La larga maggioranza delle funzioni di Office.

Ad esempio:

creazione di documenti in Word,
di disegni in Paint,...

Altri esempi?

Esempi di Iniziativa System-Driven

La maggior parte dei sistemi di installazione di software complessi.

I sistemi di controllo di virus

... *altri esempi?*

Esempi di Iniziativa System-Driven

Informazioni sui mezzi di trasporto:

System-driven

User-driven

S: Dove vuoi andare?
 U: a Parigi
 S: da dove parti?
 U: da Roma
 S: che mezzo vuoi usare?
 U: l'aereo
 S: hai problemi di tariffe?

U: Vorrei andare da Bari a Parigi. Mi dici gli orari degli aerei?
 S: Non c'è un volo diretto: devi passare per Roma. Gli orari fra cui scegliere sono questi:

 U: Mi dici qual' è la tariffa più economica?

Come realizzeresti un sistema telefonico d'informazione sui mezzi di trasporto?

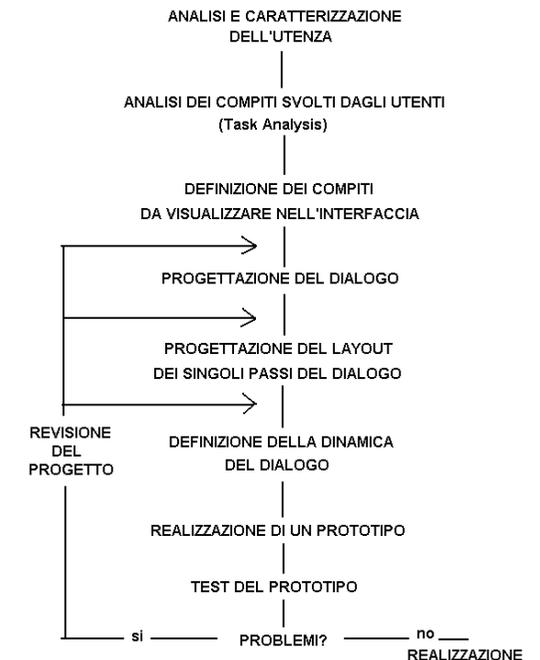
Esercizio 1.6

Considera di nuovo uno dei nostri Casi di studio.

Puoi fare qualche esempio di task in cui ti sembra necessario che sia:

- il sistema, o
- l'Utente a prendere l'iniziativa?

1.3. Fasi nella Progettazione e nella realizzazione di una Interfaccia



Descrizione delle fasi

- **Analisi e caratterizzazione dell'utenza:**
descrivere gli utenti che utilizzeranno il sistema, le loro caratteristiche, il modo in cui il loro lavoro è organizzato
- **Obiettivi che il Sistema si pone:**
descrivere i cambiamenti che l'utilizzo del sistema si propone
- **Task analysis:**
rappresentare in una struttura gerarchica i compiti svolti da ogni tipo di utente
- **Definizione dei compiti da visualizzare nell'interfaccia:**
indicare quali, fra i task rappresentati, dovranno essere svolti dall'applicazione e quindi rappresentati nell'interfaccia

Descrizione delle fasi

(segue)

- **Progettazione del dialogo:**
progettare gli aspetti statici e gli aspetti dinamici dell'interazione; definire la relazione fra task da attivare e task effettuabili mediante l'interfaccia; applicare, se opportuno, 'metodi formali'.
- **Costruzione di un prototipo:**
scegliere una 'metafora d'interazione'; realizzare un primo prototipo dell'interfaccia progettata, utilizzando un tool di sviluppo appropriato.
- **Valutazione e revisione iterativa del prototipo sviluppato:**
applicare metodi pre-empirici e metodi empirici per valutare l'usabilità del prototipo sviluppato.

Fasi di Progettazione nell'Esempio Medico

Analisi e caratterizzazione dell'utenza:

definizione delle tipologie di Studio Medico a cui il Sistema è diretto. Ad esempio, ambulatori privati/convenzionati con il SSN, con/senza segretaria.

Analisi del numero di pazienti che afferiscono allo studio e della frequenza di visite a domicilio; analisi dei modelli di organizzazione delle visite nello studio (su prenotazione/first-in-first-out).

Identificazione delle persone che utilizzeranno il sistema o saranno coinvolte dal suo uso: medici, segretarie, pazienti, strutture sanitarie esterne, farmacie,...

Obiettivi che il Sistema si pone:

riduzione degli aspetti 'burocratici' della visita; riduzione dei tempi di attesa per il paziente; riduzione del lavoro per il medico; miglioramento della qualità dell'intervento medico;

Fasi di Progettazione nell'Esempio Medico (segue 1)

Task analysis:

analisi delle attività svolte da ciascuno degli Utenti previsti per il sistema: cosa fanno il medico, la segretaria, il paziente, le farmacie, ecc?

Definizione dei compiti da visualizzare nell'interfaccia:

è il caso di automatizzare l'attività di definizione della terapia? (in particolare, ad esempio, di prescrizione ripetuta di farmaci nei pazienti 'cronici?').
E' il caso di memorizzare una sintesi dei risultati di interventi effettuati sul paziente in altre strutture?

Fasi di Progettazione nell'Esempio Medico (segue 2)

Progettazione del dialogo:

esiste un ordine 'standard' di esecuzione delle funzioni del sistema, oppure queste possono essere svolte in ordine diverso? Ad esempio, le funzioni di gestione della base di dati relativa alle cartelle sono indipendenti da quelle di aiuto alla decisione?

Fasi di Progettazione nell'Esempio Medico (segue 3)

Costruzione di un prototipo:

- scegliamo, prima di tutto, una 'forma di interazione' generale, o diversa per ciascuna delle funzioni definite: ad esempio, interazione grafica per la gestione della base di dati; mediante agenti animati per l'aiuto alla decisione;
- definiamo i livelli di aiuto che il sistema dovrà fornire agli Utenti;
- disegniamo su carta una bozza dei layout dell'interfaccia e del modo in cui sono collegati fra loro;
- costruiamo un modello formale dell'interfaccia;
- realizziamo un prototipo con un UIMS,...

Esercizio 1.7

Considera uno dei casi che abbiamo introdotto nella prima Unità.

Prova a riflettere su come struttureresti le diverse fasi di progettazione dell'interazione.