



Interazione multimodale



Il design universale

- NCSW

- equità d'uso
- flessibilità d'uso
- uso semplice e intuitivo
- informazioni facilmente percepibili
- tolleranza agli errori
- sforzo fisico minimo
- dimensione e spazio adatti per l'uso e l'approccio

Paradigmi design universale

Informatica applicata alla Psicologia

2



Multimodalità vs. multimedialità

- Sistemi multimodali
 - usano più di un senso (o modalità) d'interazione
- Sistemi multimediali
 - usano molti strumenti diversi per comunicare le informazioni
 - es. un sistema didattico basato su computer: può usare video, animazione, testi e immagini fisse: strumenti diversi che usano la modalità visiva d'interazione; può utilizzare anche i suoni, sia vocali sia non vocali: due canali in più che usano una modalità diversa

Paradigmi design universale

Informatica applicata alla Psicologia

3



Interazione multimodale

- Interazione di più di un canale sensoriale
- Evitano il sovraccaricamento del canale visivo
- Aumentano la larghezza di banda dell'interazione
- Forniscono ridondanza

Paradigmi design universale

Informatica applicata alla Psicologia

4



Il suono nell'interfaccia

- Accesso ad utenti con pb. di vista
- Accesso alle informazioni in ambienti poco illuminati
- Tipi:
 - Non linguistico
 - Linguistico

Paradigmi design universale

Informatica applicata alla Psicologia

5



Suoni non vocali


- Pro:
 - non seriali
 - indipendenti da linguaggio e cultura
 - richiedono attenzione solo in caso di cambiamento
- Contro:
 - non sono ovvi

Paradigmi design universale

Informatica applicata alla Psicologia

6

Utilità



- Visualizzazioni a due modalità:
 - informazioni presentate insieme a due canali sensoriali diversi
 - presentazione ridondante delle informazioni
 - risoluzione dell'ambiguità in una modalità attraverso informazione in un'altra
- Il suono è valido per
 - informazioni transitorie
 - informazioni sullo stato di background

Paradigmi design universale Informatica applicata alla Psicologia 7


Icône uditive



- Suoni naturali usati per rappresentare tipi diversi di oggetti e azioni
- Rapporto semantico con la funzione che rappresentano anche se alcuni oggetti e azioni non hanno suoni naturali ovvi che li identificano
- Utilizzare diverse tonalità:
 - suoni smorzati se l'oggetto è nascosto o l'azione è in background
 - l'uso dello stereo consente di aggiungere informazioni relative alla posizione


Paradigmi design universale Informatica applicata alla Psicologia 8

Le earcon




- Suoni sintetizzati usati per fornire informazioni
- Combinazioni di note (motivi) rappresentano azioni e oggetti
- Motivi combinati per fornire informazioni ricche
 - earcon composte
 - più motivi uniti per creare un'earcon più complicata

Create
note, getting louder



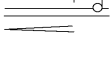
➔

File
high-low note



➔

Create file
create icon followed
by file icon



Paradigmi design universale Informatica applicata alla Psicologia 9


...continua...




- Famiglie di earcon
 - tipi simili di earcon rappresentano classi simili di azioni o oggetti simili
- Le earcon possono essere facilmente raggruppate e perfezionate grazie alla loro natura compositiva e gerarchica
- Assenza di corrispondenza naturale con un compito dell'interfaccia

Paradigmi design universale Informatica applicata alla Psicologia 10


...continua...





output

input




• parlato preregistrato
• text-to-speech
• sintesi del parlato

parlato interattivo

• riconoscimento del parlato

Paradigmi design universale Informatica applicata alla Psicologia 11

Esempio: la macchina da scrivere fonetica



- Progettata per il finlandese (una lingua fonetica, che è scritta come viene pronunciata).
- Preparata per un particolare speaker e poi generalizzata per gli altri.
- Viene preparata una rete neurale per raggruppare suoni simili, che vengono poi etichettati con il carattere corrispondente.
- Quando c'è il riconoscimento vocale, i suoni emessi vengono assegnati all'output corrispondente più vicino e viene stampato il carattere per quell'output.
 - è necessario un vasto dizionario di variazioni per correggere il meccanismo generale
 - prestazioni decisamente molto scarse con speaker non noti a priori

Paradigmi design universale Informatica applicata alla Psicologia 12



Il riconoscimento vocale

- Problemi:
 - Linguaggi diversi
 - La sintassi di frasi semanticamente simili può variare
 - Interferenza dei rumori di sottofondo
 - Suoni insignificanti o ridondanti
 - Contestualizzazione del parlato

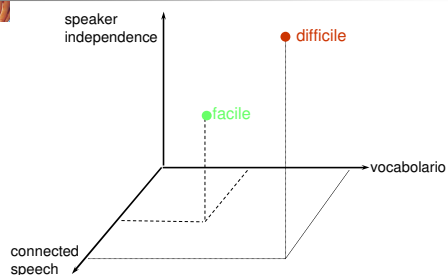


Ambiti di applicabilità

- Sistemi con vocabolario limitato o monoutente
- Necessità di dispositivi mobili leggeri
- Utenza con problemi fisici e cognitivi
- Applicazioni in cui le capacità tattili non sono disponibili



...continua...



Sempre caro mi fu quest'eremo colle,
e questa siepe, che da tanta parte
dell'ultimo orizzonte **riguardo** esclude.
Ma sedendo e mirando, **in terminati**
spazi di là da quella, e sovrumani
silenzi, e profondissima quiete
Dio nel pensiero mi fingo; ove per poco
il **cornò si sta un'ora**. E come il vento
odo stormire fra queste piante, io quello
infinito silenzio a questa voce
un po' comparando; e mi sovviene l'eterno,
e le molte stagioni, e la presente
visiva, è il suon di lei. Così tra questa
immensità s'annega il pensiero mio:
e il naufragar m'è dolce in questo mare **con**

ermo
il guardo
interminati
io
cor non si spaura
vo
e viva

Paradigmi design universale Informatica applicata alla Psicologia 16 (Dragon Naturally Speaking, 2001)



Output vocale

- **Parlato pre-registrato**
 - la tecnologia più semplice
- **Text-to-speech (TTS)**
 - lettura di un testo scritto in lingua naturale
 - più complessa: problema delle pronunce diverse di costrutti identici
- **Sintesi del parlato**
 - ad esempio, a partire da una rappresentazione fonetica



La sintesi vocale

Problematiche simili al riconoscimento del parlato

- prosodia

Problemi aggiuntivi

- intrusiva
- verba volant

Riconoscimento della scrittura (handwriting recognition)



- tavoletta digitalizzatrice
 - tratti trasformati in sequenze di punti



...continua...



- Problemi
 - differenze personali nella formazione delle lettere
 - effetti di co-articolazione
- Progressi:
 - i tratti non sono mappe di bit
 - 'alfabeto' speciale

Unistrokes



5 segni base x 4 orientamenti x 2 direzioni
= 40 possibili variazioni

The Graffiti® alphabet

Letter	Strokes	Letter	Strokes
A	Λ	N	N
B	B B	O	O O
C	C	P	p p
D	d p	Q	σ
E	E	R	R R
F	f f	S	S
G	G G	T	7
H	h	U	U
I	I	V	V V
J	J	W	W
K	κ	X	X ∞
L	l	Y	Y Y
M	m m	Z	Z

Space	←	Back Space	→
Carriage Return	↵	Period	⋮
Caps Shift		Caps Lock	

Number	Strokes	Number	Strokes
0	0 0	5	5 5
1	1	6	6
2	2	7	7
3	3	8	8 8
4	4	9	9

Il tatto



- interazione tattile
 - percezione cutanea
 - chinestasi
- informazioni sulla forma, sulla trama, sulla resistenza, sulla temperatura e sui fattori spaziali comparativi

...continua...



- esempi
 - display braille elettronici, stampanti brail
 - dispositivi che erogano un feedback basato sulla forza



La gestualità

- applicazioni
 - input gestuale – es. “put that there”
 - linguaggio dei segni per sordomuti
- tecnologia
 - speciali guanti
 - riconoscimento gestuale ⇔ voce sintetizzata
 - dispositivi di rilevazione della posizione



...continua...

- Pro:
 - forma naturale d'interazione - puntamento
 - comunicazione migliore tra gli utenti che conoscono il linguaggio dei segni e gli altri
- Contro:
 - dipendente dall'utente, variabile e problemi di co-articolazione



Utenti con difetti fisici

- difetti visivi
 - interfaccia testuale
 - screen reader
 - Input: tastiera
 - Output: braille, voce sintetizzata
 - GUI
 - Interazione uditiva e tattile
- problemi d'udito
 - didascalie aggiunte al contenuto audio



...continua...

- problemi fisici
 - sistemi d'I/O vocale, a rilevazione dello sguardo, gestuali e di predizione



...continua...

- difetti di parola
 - sintesi vocale (risposte preprogrammate)
 - comunicazione testuale (algoritmi predittivi, convenzioni)
- dislessia
 - funzioni di correzione degli errori, grafica di supporto al testo
 - input e output vocali
- autismo
 - interazione sociale, educazione
 - Comunicazione mediata dal computer
 - VR



Differenze di età

- gruppi di età diversa
 - persone più anziane
 - supporti per problemi fisici e di memoria
 - strumenti di comunicazione
 - principi design universale
 - Bambini
 - coordinazione
 - principi design universale



Differenze culturali

➤ differenze culturali

- Lingua
 - layout pagine
 - db per traduzione
- Simboli culturali
 - semiotica
- Gestii
 - video, animazioni
- Colore