

Interfacce utente per una sala operatoria integrate

La divisione steute Meditech e CITEC (Università di Bielefeld) hanno affrontato questo tema con approccio orientato alla pratica all'interno di un progetto del cluster d'eccellenza "It's OWL".

In sala operatoria viene utilizzato un numero sempre crescente di dispositivi medicali - ad esempio perché le procedure chirurgiche sono supportate da tecniche di immagini simultanee. Per il chirurgo questo implica dover cambiare frequentemente dispositivo e relativo comando. E' un'operazione complessa e richiede concentrazione, spesso limitando la possibilità di utilizzo dei dispositivi, o comunque rendendone sempre più difficile un uso intuitivo. Questa è una delle ragioni per cui il concetto di sala operatoria integrata è oggetto di studio da parte dei produttori leader di dispositivi medicali e dei fornitori e sviluppatori dei relativi dispositivi di comando.

Collaborazione tra ricerca e industria

A livello di interfaccia uomo-macchina, l'integrazione permette al chirurgo di controllare diversi dispositivi con un unico apparecchio. Questa "interoperabilità" è l'obiettivo di diversi progetti di cui fa parte la divisione steute Meditech. In uno di questi progetti in corso, organizzato dal cluster d'eccellenza "Intelligent technical systems - it's OWL", steute collabora con il CITEC dell'università di Bielefeld. La sigla è l'abbreviazione di "Cognitive Interaction Technology" e coinvolge circa 260

ricercatori di massimo livello che lavorano nel campo della robotica e dell'interazione uomo-macchina.

Voce, gestualità, tatto, movimento degli occhi...le interfacce uomo-macchina di ultima generazione offrono molte possibilità. Ma quali sono adatte per la sala operatoria, per i dispositivi medicali, soprattutto considerando il numero crescente di dispositivi che il chirurgo deve comandare?

Il loro scopo è quello di sviluppare macchine che possano essere operate in maniera intuitiva, che interagiscano con l'essere umano in maniera naturale e che siano in grado di adattarsi a situazioni mutevoli.



Dimostratore per la sala operatoria interoperabile.

Interfacce utente multimodali per la sala operatoria

Il CITEC ha vasta esperienza nello studio e valutazione delle interfacce uomo-macchina e attribuisce grande importanza ai risultati delle ricerche che aiutano nella pratica. Questo il principio di base anche del progetto it's OWL "OPTimal - Nutzerschnittstellen für den OP multimodal und adaptiv gestalten" (design multimodale e adattivo delle interfacce utente ideali per la sala operatoria). Questo progetto si concentra sulla questione se e come i dispositivi a pedale consolidati possano essere integrati da forme di interazione innovative, come il controllo vocale o gestuale.

Controllo vocale per integrare o per sostituire il comando a pedale?

Anzitutto, i ricercatori del CITEC hanno effettuato una valutazione approfondita dei processi di lavoro in sala operatoria e dei requisiti delle interfacce utente generalmente utilizzate - tramite metodologie tra cui ricerche mercato, osservazione del lavoro in sala operatoria, interviste con i chirurghi e i team chirurgici.



Tipica interfaccia utente per dispositivi medicali.

Il comando a pedale è uno strumento consolidato in tutto il campo chirurgico (e

questa è stata una delle conclusioni fondamentali della prima fase del progetto) ed è molto apprezzato dagli utilizzatori. Delle alternative disponibili, in questa fase iniziale del progetto due sono già state scartate: un'interfaccia basata sulla gestualità sarebbe problematica perché il chirurgo raramente ha le mani libere durante un intervento, mentre un'interfaccia basata sul movimento oculare (tecnicamente possibile) imporrebbe uno sforzo ulteriore per il chirurgo, che dovrebbe stare attento a dove guarda durante l'intervento. D'altra parte, il controllo vocale sembra essere una strada percorribile sia dal punto di vista dei professionisti intervistati che degli scienziati.

Prototipo per intervento chirurgico simulato

Sulla base di questi risultati, è stato sviluppato un prototipo utilizzato per la simulazione di quattro casi di interventi di spondilodesi (irrigidimento della colonna vertebrale). Il dispositivo (virtuale) che eseguiva l'intervento richiedeva l'impiego a due mani (utilizzando un game controller), in modo da simulare il chirurgo con entrambe le mani occupate. Utilizzando il dispositivo, si sono potute provare tre diverse tecniche: comando a pedale universale, controllo vocale e comando combinato multimodale con pedale e voce.

Valutazione con 60 partecipanti

In un test che ha coinvolto sessanta partecipanti, il CITEC ha valutato queste tre tecniche per il settaggio e il controllo del dispositivo, in termini di impatto sulla performance dell'operatore, stress cognitivo e valutazione soggettiva del sistema in generale. E' stata indagata

anche la valutazione soggettiva dell'interfaccia. Ciascun partecipante ha eseguito la stessa operazione diverse volte, in modo da permettere "l'apprendimento per mezzo della pratica".

Il CITEC ha grande esperienza anche nell'analisi di tali risultati. Tra gli altri, sono stati raccolti e misurati il tasso di successo dell'intervento nei vari tentativi, il tempo impiegato per completare ciascun compito, il numero di comandi richiesti ed il tasso di errore. La valutazione soggettiva dell'usabilità e l'esperienza dell'utilizzatore sono stati registrati tramite diversi questionari.



Prototipo per diversi modi di controllare le apparecchiature durante la chirurgia spinale. In questo caso viene utilizzato un interruttore a pedale.

Pedale per le funzioni, voce per la selezione del dispositivo

I risultati del progetto hanno rivelato una chiara preferenza dei partecipanti per un'univoca "suddivisione dei compiti" tra comando vocale e pedale. I soggetti utilizzavano i pedali principalmente (e sempre di più col progredire del test, ossia man mano che la loro esperienza aumentava) per impostare funzioni e attivare i comandi. Questa è stata, fino ad oggi, la funzione tipica degli interruttori a pedale in sala operatoria, che si è quindi confermata essere una scelta appropriata, se non addirittura ideale. Invece, per la selezione del dispositivo - qual è il prossimo dispositivo che l'interruttore a pedale deve controllare? - il controllo vocale si è dimostrato il metodo più pratico. Nelle applicazioni e nei dimostratori già realizzati nella sala operatoria integrata, questo compito fino ad ora veniva svolto tramite touch screen. Questa suddivisione dei compiti in "pedale per le funzioni, voce per la selezione del dispositivo" è stata preferita soggettivamente dai partecipanti, e si è anche attestata come la migliore scelta oggettivamente. Un fattore importante da non sottovalutare è l'operabilità intuitiva che offre un perfetto comfort ergonomico, con fino al 50% dei disturbi correlati al trattamento evitabili, attribuibili ad interfacce uomo-macchina "sub-ottimali" sui dispositivi medicali. In questo progetto è emersa una chiara preferenza per interfacce innovative in sala operatoria, obiettivo che steute Meditec continuerà a perseguire.

Autore:



Julia Mönks
Product Management MMI
steute Schaltgeräte

Immagini: steute Schaltgeräte GmbH & Co. KG