

PROGETTO RIMSI - peace games

La Surgical Safety Checklist

Giorgio Tulli M.D. e MICC-UNIFI

- Alcuni recenti studi hanno dimostrato che la generazione dei cosiddetti “nativi digitali” preferisce l’uso della tecnologia durante la fase di apprendimento di un task. Inoltre, nel campo della formazione medica, è essenziale che le simulazioni virtuali proposte risultino il più possibile realistiche ed immersive.
- La fase progettuale dei prototipi ha previsto la creazione di ambienti virtuali tridimensionali, poi sviluppati, ed ulteriormente da sviluppare, nei quali gli utenti devono interagire al fine di applicare corrette procedure di intervento (rispettivamente in una situazione indoor di Basic Life Support e durante la checklist di sala operatoria).
- I prototipi sviluppati si basano sul paradigma di interazione naturale, ovvero l’interazione con sistemi digitali da parte di un utente senza l’uso di *device come mouse o tastiera, ma usando gesti del corpo oppure la voce*.
- La creazione di un ambiente virtuale tridimensionale realistico abbinata all’uso dei paradigmi tipici dell’interazione naturale può permettere di ottenere un alto livello di immersività del sistema. Inoltre, grazie alla facile replicabilità ed estendibilità dell’applicazione, è possibile diminuire i costi delle sessioni di training per la formazione del personale.
- Il sistema adotta un approccio didattico centrato sul discente, in quanto è l’utente stesso, attraverso l’interazione col sistema, a guidare il processo di apprendimento, favorendo così la memorizzazione delle procedure.
- Il sistema è progettato con lo scopo di diventare un framework flessibile e adattabile nel contesto di diversi scenari specifici di formazione
- Villeneuve, M., MacDonald, J.: *Toward 2020: Visions for nursing. Technical Report. Canadian Nurses Association, Ottawa, Ontario, Canada, 2006.*
- Lok, B., Ferdig, R. E., Raji, A., Johnsen, K., Dickerson, R., Coutts, J., Stevens, A. and Lind D. S.: *Applying virtual reality in medical communication education: current findings and potential teaching and learning benefits of immersive virtual patients Virtual Real.,Vol.10, Issue 3,185195, SpringerVerlag, London, UK, 2006.*

Sistema virtuale di simulazione

- I sistemi di simulazione nell'ambito della formazione medica possono essere utilizzati per un ampio spettro di soluzioni, dall'applicazione di procedure di emergenza al miglioramento di specifiche skills.
- Solitamente, l'addestramento di abilità manuali specifiche viene fatto attraverso dispositivi fisici, come manichini, sistemi di contatto o con riproduzioni digitali ed interattive di parti anatomiche del corpo.
- Questi tipo di training richiedono valutazioni molto accurate dei risultati (anche differenze di alcuni millimetri potrebbero risultare significative, per esempio nella simulazioni di un intervento chirurgico), difficilmente replicabili in un ambiente completamente virtuale ad interazione naturale.
- Altri aspetti della formazione medica, come la valutazione dell'ambiente, l'applicazione di procedure e le capacità di comunicazione all'interno dei team, possono tuttavia ottenere benefici ed essere migliorati dalla simulazione virtuale.
- Di seguito viene presentato lo scenario di simulazione della checklist chirurgica

Scenario di simulazione Surgical Safety Checklist

- Lo scenario scelto per la simulazione è relativo alla procedura di corretta compilazione della Surgical Safety Checklist precedente un'operazione chirurgica.
- Lo schema di riferimento seguito per la stesura dello scenario è la Surgical Safety Checklist proposta dalla World Health Organization.
- Seguendo alcuni passaggi critici definiti dalla checklist, gli operatori sanitari possono ridurre al minimo i rischi più comuni ed evitabili che mettono in pericolo l'esito di una operazione chirurgica.
- La fase di progettazione ha avuto come finalità quella di tradurre i singoli step della compilazione della checklist cartacea in una serie di attività che il sistema virtuale sia in grado di riconoscere e registrare. In particolare, sono stati definiti gli attori dello scenario (chirurgo, anestesista e infermiere) e per ciascuno step della checklist sono state individuate le azioni che ciascun attore deve eseguire.
- Lo scenario non prevede che i personaggi si debbano muovere. L'interesse maggiore è stato dato alla parte di comunicazione tra gli attori e di rispetto dei compiti e delle attività. A tal fine si prevede di realizzare una simulazione multiutente (in particolare si prevede un utente per ciascun attore) e verrà prevista l'interazione tramite voce, in modo da poter rispettare le dinamiche di dialogo tra gli attori necessarie durante un'intervento chirurgico.

WHO Surgical Safety Check List

WHO guidelines for safe surgery. Geneva: World Health Organization, 2008

 SURGICAL SAFETY CHECKLIST (FIRST EDITION)		
Before induction of anaesthesia	Before skin incision	Before patient leaves operating room
<p>SIGN IN</p> <p><input type="checkbox"/> PATIENT HAS CONFIRMED</p> <ul style="list-style-type: none"> • IDENTITY • SITE • PROCEDURE • CONSENT <p><input type="checkbox"/> SITE MARKED/NOT APPLICABLE</p> <p><input type="checkbox"/> ANAESTHESIA SAFETY CHECK COMPLETED</p> <p><input type="checkbox"/> PULSE OXIMETER ON PATIENT AND FUNCTIONING</p> <p>DOES PATIENT HAVE A:</p> <p>KNOWN ALLERGY?</p> <p><input type="checkbox"/> NO</p> <p><input type="checkbox"/> YES</p> <p>DIFFICULT AIRWAY/ASPIRATION RISK?</p> <p><input type="checkbox"/> NO</p> <p><input type="checkbox"/> YES, AND EQUIPMENT/ASSISTANCE AVAILABLE</p> <p>RISK OF >500ML BLOOD LOSS (7ML/KG IN CHILDREN)?</p> <p><input type="checkbox"/> NO</p> <p><input type="checkbox"/> YES, AND ADEQUATE INTRAVENOUS ACCESS AND FLUIDS PLANNED</p>	<p>TIME OUT</p> <p><input type="checkbox"/> CONFIRM ALL TEAM MEMBERS HAVE INTRODUCED THEMSELVES BY NAME AND ROLE</p> <p><input type="checkbox"/> SURGEON, ANAESTHESIA PROFESSIONAL AND NURSE VERBALLY CONFIRM</p> <ul style="list-style-type: none"> • PATIENT • SITE • PROCEDURE <p>ANTICIPATED CRITICAL EVENTS</p> <p><input type="checkbox"/> SURGEON REVIEWS: WHAT ARE THE CRITICAL OR UNEXPECTED STEPS, OPERATIVE DURATION, ANTICIPATED BLOOD LOSS?</p> <p><input type="checkbox"/> ANAESTHESIA TEAM REVIEWS: ARE THERE ANY PATIENT-SPECIFIC CONCERNS?</p> <p><input type="checkbox"/> NURSING TEAM REVIEWS: HAS STERILITY (INCLUDING INDICATOR RESULTS) BEEN CONFIRMED? ARE THERE EQUIPMENT ISSUES OR ANY CONCERNS?</p> <p>HAS ANTIBIOTIC PROPHYLAXIS BEEN GIVEN WITHIN THE LAST 60 MINUTES?</p> <p><input type="checkbox"/> YES</p> <p><input type="checkbox"/> NOT APPLICABLE</p> <p>IS ESSENTIAL IMAGING DISPLAYED?</p> <p><input type="checkbox"/> YES</p> <p><input type="checkbox"/> NOT APPLICABLE</p>	<p>SIGN OUT</p> <p>NURSE VERBALLY CONFIRMS WITH THE TEAM:</p> <p><input type="checkbox"/> THE NAME OF THE PROCEDURE RECORDED</p> <p><input type="checkbox"/> THAT INSTRUMENT, SPONGE AND NEEDLE COUNTS ARE CORRECT (OR NOT APPLICABLE)</p> <p><input type="checkbox"/> HOW THE SPECIMEN IS LABELLED (INCLUDING PATIENT NAME)</p> <p><input type="checkbox"/> WHETHER THERE ARE ANY EQUIPMENT PROBLEMS TO BE ADDRESSED</p> <p><input type="checkbox"/> SURGEON, ANAESTHESIA PROFESSIONAL AND NURSE REVIEW THE KEY CONCERNS FOR RECOVERY AND MANAGEMENT OF THIS PATIENT</p>

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

SPECIAL ARTICLE

A Surgical Safety Checklist to Reduce Morbidity and Mortality in a Global Population

Alex B. Haynes, M.D., M.P.H., Thomas G. Weiser, M.D., M.P.H.,
William R. Berry, M.D., M.P.H., Stuart R. Lipsitz, Sc.D.,
Abdel-Hadi S. Breizat, M.D., Ph.D., E. Patchen Dellinger, M.D.,
Teodoro Herbosa, M.D., Sudhir Joseph, M.S., Pascience L. Kibatala, M.D.,
Marie Carmela M. Lapitan, M.D., Alan F. Merry, M.B., Ch.B., F.A.N.Z.C.A., F.R.C.A.,
Krishna Moorthy, M.D., F.R.C.S., Richard K. Reznick, M.D., M.Ed., Bryce Taylor, M.D.,
and Atul A. Gawande, M.D., M.P.H., for the Safe Surgery Saves Lives Study Group*

N Engl J Med 2009;360:491-9.

Characteristics of the Patients and Procedures before and after checklist Implementation

Site No.	No. of Patients Enrolled		Age		Female Sex		Urgent Case		Outpatient Procedure		General Anesthetic	
	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After
			years				percent					
1	524	598	51.9±15.3	51.4±14.7	58.2	62.7	7.4	8.0	31.7	31.8	95.0	95.2
2	357	351	53.5±18.4	54.0±18.3	54.1	56.7	18.8	14.5	23.5	20.5	92.7	93.5
3	497	486	51.9±21.5	53.0±20.3	44.3	49.8	17.9	22.4	6.4	9.3	91.2	94.0
4	520	545	57.0±14.9	56.1±15.0	48.1	49.6	6.9	1.8	14.4	11.0	96.9	97.8
5	370	330	34.3±15.0	31.5±14.2	78.3	78.4	46.1	65.4	0.0	0.0	17.0	10.0
6	496	476	44.6±15.9	46.0±15.5	45.0	46.6	28.4	22.5	1.4	1.1	61.7	59.9
7	525	585	37.4±14.0	39.6±14.9	69.1	68.6	45.7	41.0	0.0	0.0	49.1	55.9
8	444	584	41.9±15.8	39.7±16.2	57.0	52.7	13.5	21.9	0.9	0.2	97.5	94.7
Total	3733	3955	46.8±18.1	46.7±17.9	56.2	57.6	22.3	23.3	9.9	9.4	77.0	77.3
P value			0.63		0.21		0.26		0.40		0.68	

- Urgent cases were those in which surgery within 24 hours was deemed necessary by the clinical team.
- Outpatient procedures were those for which discharge from the hospital occurred on the same day as the operation.

Selected process measures before and after check list implementation

Site No.	No. of Patients Enrolled		Objective Airway Evaluation Performed (N=7688)		Pulse Oximeter Used (N=7688)		Two Peripheral or One Central IV Catheter Present at Incision When EBL ≥500 ml (N=953)		Prophylactic Antibiotics Given Appropriately (N=6802)		Oral Confirmation of Patient's Identity and Operative Site (N=7688)		Sponge Count Completed (N=7572)		All Six Safety Indicators Performed (N=7688)	
	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After
1	524	598	97.0	98.5	100.0	100.0	95.7	83.6	98.1	96.9	100.0	100.0	98.9	100.0	94.1	94.2
2	357	351	72.0	75.8	97.5	98.6	78.8	61.3	56.9	76.9	9.5	97.2	100.0	100.0	3.6	55.3
3	497	486	74.7	66.3	98.6	100.0	83.8	82.5	83.8	87.7	47.1	90.1	97.8	96.8	30.8	51.0
4	520	545	94.6	95.8	100.0	100.0	66.7	48.6	80.0	81.8	98.9	97.6	97.3	99.1	67.1	63.7
5	370	330	6.2	0.0	68.9	91.2	7.6	2.7	29.8	96.2	0.0	86.1	0.0	92.4	0.0	0.0
6	496	476	46.2	56.3	76.4	83.0	49.2	57.9	25.4	50.6	21.8	64.9	99.4	99.4	1.4	18.1
7	525	585	97.5	99.7	99.4	100.0	32.0	100.0	42.5	91.7	98.9	100.0	100.0	100.0	46.7	92.1
8	444	584	0.5	94.0	99.3	99.5	68.8	57.1	18.2	77.6	16.4	98.8	61.3	70.0	0.0	51.7
Total	3733	3955	64.0	77.2	93.6	96.8	58.1	63.2	56.1	82.6	54.4	92.3	84.6	94.6	34.2	56.7
P value			<0.001		<0.001		0.32		<0.001		<0.001		<0.001		<0.001	

- Prophylactic antibiotics were considered indicated for all cases in which an incision was made through un contaminated field and appropriately administered when given 60 min before an incision was made
- EBL denotes estimated blood loss
- IV denotes intravenous

Results – All Sites

	Baseline	Checklist	P value
Cases	3733	3955	-
Death	1.5%	0.8%	0.003
Any Complication	11.0%	7.0%	<0.001
Surgical Site Infection	6.2%	3.4%	<0.001
Unplanned Reoperation	2.4%	1.8%	0.047

Haynes et al. A Surgical Safety Checklist to Reduce Morbidity and Mortality in a Global Population. New England Journal of Medicine 360:491-9. (2009)

Change in Death and Complications by Income Classification

	Change in Complications	Change in Death
High Income	10.3% -> 7.1%*	0.9% -> 0.6%
Low and Middle Income	11.7% -> 6.8%*	2.1% -> 1.0%*

* p<0.05

Outcomes before and after Checklist Implementation, according to Site

Site No.	No. of Patients Enrolled		Surgical-Site Infection		Unplanned Return to the Operating Room		Pneumonia		Death		Any Complication	
	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After
	<i>percent</i>											
1	524	598	4.0	2.0	4.6	1.8	0.8	1.2	1.0	0.0	11.6	7.0
2	357	351	2.0	1.7	0.6	1.1	3.6	3.7	1.1	0.3	7.8	6.3
3	497	486	5.8	4.3	4.6	2.7	1.6	1.7	0.8	1.4	13.5	9.7
4	520	545	3.1	2.6	2.5	2.2	0.6	0.9	1.0	0.6	7.5	5.5
5	370	330	20.5	3.6	1.4	1.8	0.3	0.0	1.4	0.0	21.4	5.5
6	496	476	4.0	4.0	3.0	3.2	2.0	1.9	3.6	1.7	10.1	9.7
7	525	585	9.5	5.8	1.3	0.2	1.0	1.7	2.1	1.7	12.4	8.0
8	444	584	4.1	2.4	0.5	1.2	0.0	0.0	1.4	0.3	6.1	3.6
Total	3733	3955	6.2	3.4	2.4	1.8	1.1	1.3	1.5	0.8	11.0	7.0
P value			<0.001		0.047		0.46		0.003		<0.001	

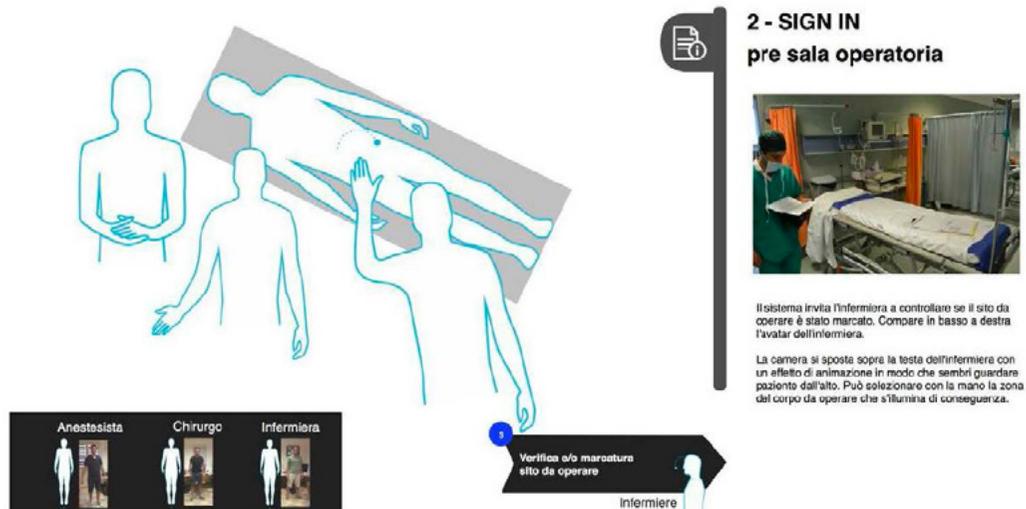
The most common complications occurring during the first 30 days of hospitalization after the operation are listed

Implementazione del Sistema Virtuale

- L'interazione con l'ambiente virtuale del simulatore sviluppato in RIMSI è resa possibile dal sensore Microsoft Kinect, attraverso il quale le variazioni delle pose dell'utente vengono valutate al fine di interagire con lo scenario.
- Kinect è dotato di telecamera RGB, e di un doppio sensore di profondità a raggi infrarossi composto da un proiettore a infrarossi e da una telecamera sensibile alla stessa banda.
- La telecamera RGB ha una risoluzione di 640×480 pixel, mentre quella a infrarossi usa una matrice di 320×240 pixel. Di fatto, la periferica permette all'utente di interagire con un sistema virtuale senza l'uso di alcun controller da impugnare, ma solo attraverso i movimenti del corpo.
- L'attuale SDK fornito con il sensore consente di tracciare la posizione nello spazio delle persone presenti davanti al sensore. In tempo reale vengono identificati i giunti dello scheletro di ciascun utente, rendendo di fatto possibile lo sviluppo di un modulo software in grado di riconoscere gesti specifici.
- Per ogni gesto che il modulo deve essere in grado di identificare, è stato implementato un sistema di riconoscimento basato sul principio di macchina a stati finiti, o *Finite State Machine* (FSM).
- In generale, il riconoscimento di ciascun gesto si basa su alcune parti del corpo specifiche, quindi per ogni gesto sono stati considerati solo i giunti del corpo significativi.

Implementazione del Sistema Virtuale

- I gesti sono stati definiti in base ai requisiti dello scenario di simulazione.
- Dal momento che una sessione di training dovrebbe essere focalizzata sull'apprendimento di procedure mediche, il carico cognitivo necessario ad apprendere "come" interagire col sistema deve essere il minore possibile.
- In questo senso, l'utente dovrebbe interagire con l'ambiente virtuale allo stesso modo in cui lo farebbe nella vita reale.
- Ad esempio, ad una rotazione del busto da parte dell'utente corrisponderà una rotazione dell'avatar nell'ambiente virtuale, oppure l'azione di inginocchiarsi verrà tradotta nel sistema virtuale come la volontà di verificare le condizioni del paziente.
- Il sensore Kinect è anche dotato di quattro microfoni allineati lungo l'asse orizzontale.
- Questa tecnologia permette di ottenere una ottima qualità della ricezione del segnale, oltre a offrire informazioni sulla probabile direzione di provenienza spaziale del suono.
- Applicando algoritmi di speech recognition sarà possibile interagire col sistema di simulazione attraverso l'uso di comandi vocali.
- Lo sviluppo del gioco è basato sul framework Unity 3D, che consente la creazione di giochi in ambiente tridimensionale. Il modulo per il riconoscimento dei gesti è stato sviluppato in linguaggio C# usando le librerie ufficiali rilasciate da Microsoft per interagire col sensore Kinect.
- Le scene e i modelli 3D sono stati realizzati con il software Maya Autodesk.



Uno degli sketch di progettazione per lo scenario Surgical Checklist

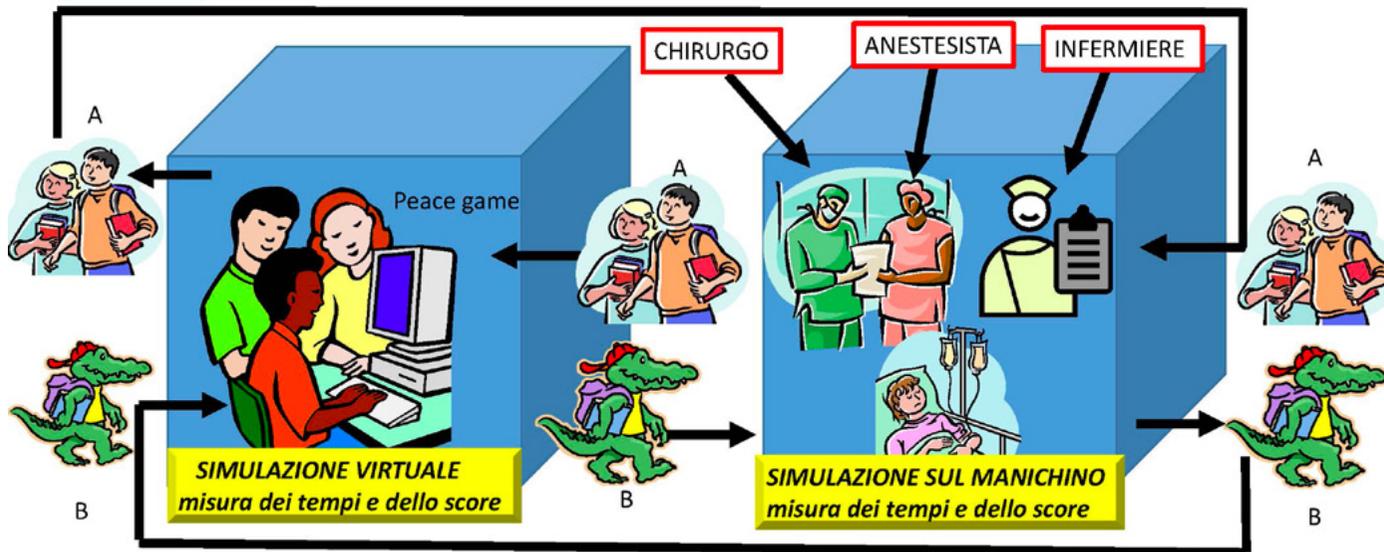
La validazione del Sistema

- Questa validazione è ancora in corso insieme agli sviluppi futuri del Sistema
- Lo schema del test è stato presentato al Forum Risk Management

PROGETTO RIMSI AL FORUM RISK MANAGEMENT

Percorso A
VS
Percorso B

LA CHECK LIST DI SALA OPERATORIA
VALUTAZIONE DEL PEACE GAME



The SASSI

Item	Strongly disagree	Disagree	Slightly disagree	Neutral	Slightly agree	Agree	Strongly agree
1. The system is accurate.	0	0	0	0	0	0	0
2. The system is unreliable.	0	0	0	0	0	0	0
3. The interaction with the system is unpredictable.	0	0	0	0	0	0	0
4. The system didn't always do what I wanted.	0	0	0	0	0	0	0
5. The system didn't always do what I expected.	0	0	0	0	0	0	0
6. The system is dependable.	0	0	0	0	0	0	0
7. The system makes few errors.	0	0	0	0	0	0	0
8. The interaction with the system is consistent.	0	0	0	0	0	0	0
9. The interaction with the system is efficient.	0	0	0	0	0	0	0
10. The system is useful.	0	0	0	0	0	0	0
11. The system is pleasant.	0	0	0	0	0	0	0
12. The system is friendly.	0	0	0	0	0	0	0
13. I was able to recover easily from errors.	0	0	0	0	0	0	0
14. I enjoyed using the system.	0	0	0	0	0	0	0
15. It is clear how to speak to the system.	0	0	0	0	0	0	0
16. It is easy to learn to use the system.	0	0	0	0	0	0	0
17. I would use this system.	0	0	0	0	0	0	0
18. I felt in control of the interaction with the system.	0	0	0	0	0	0	0
19. I felt confident using the system.	0	0	0	0	0	0	0
20. I felt tense using the system.	0	0	0	0	0	0	0
21. I felt calm using the system.	0	0	0	0	0	0	0
22. A high level of concentration is required when using the system.	0	0	0	0	0	0	0
23. The system is easy to use.	0	0	0	0	0	0	0
24. The interaction with the system is repetitive.	0	0	0	0	0	0	0
25. The interaction with the system is boring.	0	0	0	0	0	0	0
26. The interaction with the system is irritating.	0	0	0	0	0	0	0
27. The interaction with the system is frustrating.	0	0	0	0	0	0	0
28. The system is too inflexible.	0	0	0	0	0	0	0
29. I sometimes wondered if I was using the right word.	0	0	0	0	0	0	0
30. I always knew what to say to the system.	0	0	0	0	0	0	0
31. I was not always sure what the system was doing.	0	0	0	0	0	0	0
32. It is easy to lose track of where you are in an interaction with the system.	0	0	0	0	0	0	0
33. The interaction with the system is fast.	0	0	0	0	0	0	0
34. The system responds too slowly.	0	0	0	0	0	0	0

Subjective Assessment of Speech System Interfaces (valutazione soggettiva di un sistema ad interfaccia vocale), il questionario è stato pubblicato da Hone e Graham nel 2000. Lo scopo era quello di stilare un questionario di usabilità generale, con una serie di domande specifiche per la misurazione di un sistema vocale.

PRE-QUESTIONARIO

Qual è la tua fascia d'età?

- 18 – 24
- 25 – 34
- 35 – 44
- 45 – 54
- 55 – 64
- 65 – 74
- 75 +

Sei uomo o donna?

- Uomo
- Donna

Quale di questi dispositivi possiedi e utilizzi regolarmente?

- Smartphone
- Tablet
- Computer
- Console da gioco
- Smart TV
- Nessuno di questi

Quale di questi dispositivi di realtà virtuali hai sentito nominare?

- Google Cardboard
- Oculus Rift
- Samsung Gear VR
- HTC Vive
- Playstation VR
- Nessuno di questi

Tramite quale mezzo di comunicazione hai sentito parlare di questi dispositivi?

- Nessuno
- Pubblicità
- Giornali
- Riviste
- Internet
- Televisione
- Social network

Hai mai provato un dispositivo di realtà virtuale?

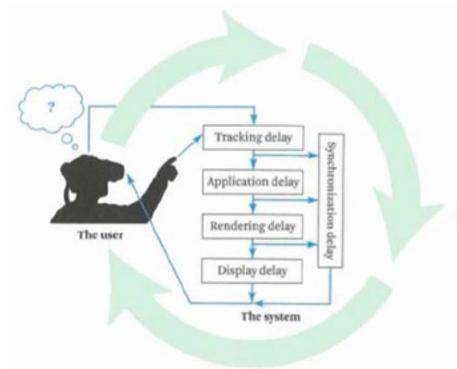
- Sì, più di una volta
- Sì, una volta sola
- No

Possiedi un dispositivo di realtà virtuale?

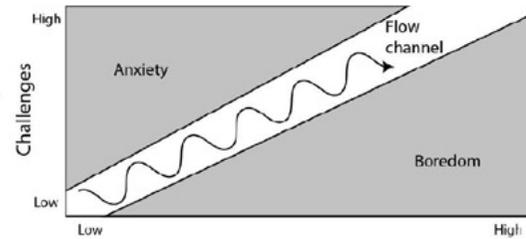
- Sì, più di uno
- Sì, ne possiedo uno
- No

QUESTIONARIO

	In totale disaccordo	In disaccordo	Leggermente in disaccordo	Neutrale	Leggermente d'accordo	D'accordo	In totale accordo
1. Durante l'esperienza in realtà virtuale percepivi il mondo reale (suoni, voci di altre persone, temperatura della stanza, ecc.)?							
2. Il mondo virtuale ti sembrava reale?							
3. L'esperienza all'interno del mondo virtuale ti è sembrata consistente con quella nel mondo reale?							
4. Ti sei sentito immerso all'interno del mondo virtuale?							
5. Ti sei sentito parte del mondo virtuale?							
6. Ti sembrava di essere all'interno del mondo virtuale?							
7. Riuscivi a renderti conto del mondo reale?							
8. Ti sentivi completamente catturato dal mondo virtuale?							
9. Hai trovato l'applicazione accurata?							
10. L'interazione con il mondo virtuale era intuitiva?							
11. L'applicazione rispondeva ai tuoi comandi?							
12. Hai trovato l'applicazione utile?							
13. Hai trovato l'esperienza piacevole?							
14. Hai trovato l'applicazione facile da utilizzare?							
15. Sei stato in grado di capire subito cosa dovessi fare?							
16. L'interazione con l'applicazione era intuitiva?							
17. È stato facile utilizzare il sistema?							
18. Ti sei sentito in controllo del sistema?							
19. Ti sei sentito a tuo agio durante l'utilizzo del sistema?							
20. Hai provato ansia durante l'utilizzo del sistema?							
21. Hai provato nausea durante o dopo l'utilizzo del sistema?							
22. Hai provato dolori fisici (ad esempio mal di testa, stanchezza, ecc.) durante o dopo l'utilizzo del sistema?							
23. Hai trovato l'applicazione noiosa?							
24. Hai trovato l'applicazione frustrante?							
25. Pensi che il sistema sia utile per insegnare la tecnica del BLS-D?							
26. Pensi che l'utilizzo della realtà virtuale possa essere d'aiuto per insegnare la tecnica del BLS-D?							
27. Pensi che riusciresti ad utilizzare il sistema senza l'aiuto di una persona esterna?							
28. Valuti in modo positivo l'interazione tramite i controller?							
29. Valuti in modo positivo l'interazione tramite la voce?							



+



+



LE SFIDE FUTURE