

Annex A

Resultats de l'Avaluació
dels Jocs Informàtics

Annex A. Resultats de l'Avaluació dels Jocs Informàtics

A.1.- Introducció

De la descripció dels jocs presentat en el capítol 7 es van realitzar unes proves i els resultats s'exposen en aquesta secció. Es va seguir el mateix procediment explicat en els capítols 5 i 6. Els usuaris havien de treballar en les següents proves globals: facilitat d'ús, eficiència, prestacions. Aquí també s'aplica l'escala de -3 a +3, per normalitzar en el mateix rang.

A.2.- Resultat de les Proves amb Submarine Titans

A.2.1.- Resultats de la Facilitat d'Ús de Submarine Titan

A.2.1.1.- Resultats de la Intuïtivitat de Submarine Titan

	<i>Icona</i>	<i>1ª vegada</i>	<i>2ª vegada</i>	
Info.	Air indicator	1	7	
	Gold indicator	0	6	
	Corium indicator	0	6	
	Metal indicator	0	6	
	Vehicle picture 1	2	7	
	Vehicle picture 2	2	7	
	Vehicle info	3	7	
	Time	3	6	
	Map	5	7	
	Number units	2	4	
	Help window	3	5	
	Com.	Game Settings	2	3
		Computer assistance	2	3
		Diplomacy	2	3
Help		5	7	
Move to the right		3	7	
Move to the left		3	7	
Move up		3	7	
Move down		3	7	
Depth control		3	6	
Move		1	3	
Built object		1	3	
Defense		2	5	
Return to repair		1	4	
Dismanting		1	3	
AI setting		1	2	
Current upgrade		1	3	
X		0	1	
25%		0	1	
75%		0	1	
Map clockwise		1	7	
Map counter clockwise	1	7		
Zoom +	2	7		

	<i>Icona</i>	<i>1ª vegada</i>	<i>2ª vegada</i>
	Zoom -	2	7
	Computer assistant	0	7
	Show supply enemy	0	0
	Show military enemy	1	0
	Info about objects	1	6

Taula A.1.- Resultats de l'avaluació de la intuïtivitat de Submarine Titans

A.2.1.2.- Càlcul de la Intuïtivitat de Submarine Titan

Si es valora més el resultat de la segona vegada (en què els usuaris ja tenen experiència amb el sistema), llavors les dades de la segona vegada s'han de considerar amb un factor que duplica el primer, de manera que el resultat de la intuïtivitat de les interfícies és:

<i>Paràmetre</i>	<i>Resultat</i>
Visualització	1.08
Control	-0.08

Taula A.2.- Intuïtivitat de submarine Titans en l'escala -3 a +3

El baix valor de control explica el grau de dificultat d'aquesta interfície perquè els usuaris puguin entendre'l. Aquest valor negatiu quant al control es podria deure a la quantitat de comandes a la pantalla.

A.2.1.3.- Resultats de la Facilitat d'Aprenentatge de Submarine Titan

El resultat d'aquesta prova va ser:

	<i>Icona</i>	<i>1ª vegada</i>	<i>2ª vegada</i>
Info.	Air indicator	2	7
	Gold indicator	0	7
	Corium indicator	0	7
	Metal indicator	0	7
	Vehicle picture 1	4	7
	Vehicle picture 2	4	7
	Vehicle info	5	7
	Time	4	7
	Map	7	7
	Number units	2	4
	Help window	5	7
Com.	Game Settings	2	6
	Computer assistance	1	6
	Diplomacy	0	4
	Help	4	7
	Move to the right	3	7
	Move to the left	3	7
	Move up	3	7
	Move down	3	7
	Depth control	4	7
	Move	1	7
	Built object	2	7
Defense	2	7	

<i>Icona</i>	<i>1ª vegada</i>	<i>2ª vegada</i>
Return to repair	1	5
dismanting	1	5
AI setting	1	5
Current upgrade	1	3
X	1	5
25%	1	4
75%	1	4
Map clockwise	3	7
Map counter clockwise	3	7
Zoom +	3	7
Zoom -	3	7
Computer assistant	2	7
Show supply enemy	1	5
Show military enemy	1	5
Info about objects	2	7

Taula A.3.- Facilitat d'aprenentatge en el joc Submarine Titans

A.2.1.4.- Càlcul de l'Aprenentatge de Submarine Titan

El resultat de l'aprenentatge és:

<i>Paràmetre</i>	<i>Resultat</i>
Visualització	1.70
Control	0.99

Taula A.4.- Facilitat d'aprenentatge en el joc submarine Titans en l'escala -3 / +3

Es pot veure que els usuaris no tenen problemes per aprendre a fer servir les eines disponibles de visualització a la interfície. Malgrat que els usuaris no podien explicar el significat de les comandes, les preguntes relacionades amb les comandes van fer la interfície més evident i fàcil de fer servir. A més a més, totes les funcions de control estaven a la pantalla i l'àrea de treball també estava a la pantalla.

A.2.1.5.- Càlcul de la Facilitat d'Ús en Submarine Titan

La facilitat d'ús és finalment la mitjana dels valors d'intuïtivitat i aprenentatge:

<i>Paràmetre</i>	<i>Resultat</i>
Visualització	1.39
Control	0.46

Taula A.5.- Facilitat d'ús de submarine Titans en l'escala -3 a +3

Es pot veure que la informació en el joc Submarine Titan és fàcil d'entendre, però que té una baixa controlabilitat. Una altra vegada, els usuaris van afavorir la facilitat d'ús de les eines visuals.

A.2.2.- Resultat de les Proves d'Eficiència en el Joc Submarine Titan

En la prova de rendiment es va valorar la capacitat dels usuaris de construir una base de recollida de material; per tant es va fixar un temps màxim de 40 minuts per realitzar la prova (que és el temps límit del mateix programa) i es va considerar un temps òptim de 30 minuts. El màxim nombre d'errors es va fixar en 20, que és el resultat d'un mitjana d'assaigs fets abans de la prova.

<i>Temps</i>	<i>Temps d'execució</i>	<i>Tassa d'errors</i>
1	0:32:11	14
	0:31:30	15
	0:36:46	16
	0:38:35	17
	0:33:52	10
	0:29:53	12
	0:37:43	11
2	0:27:08	8
	0:31:28	7
	0:33:57	9
	0:32:01	9
	0:28:48	11
	0:32:37	8
	0:26:32	7

Taula A.6.- Resultats de la prova d'eficiència en el joc Submarine Titan

A.2.2.1.- Càlcul de la Eficàcia en Submarine Titan

L'eficàcia és un paràmetre que depèn de dues parts: el temps d'execució i els errors que s'han fet durant aquest temps; per tant, s'han de considerar tots dos paràmetres per calcular l'eficàcia. La mitjana d'aquestes proves va ser 0,97.

A.2.3.- Prestacions de Submarine Titan

Els grups d'usuaris van valorar cadascuna de les interfícies per a les tasques desenvolupades per determinar la satisfacció de treball.

<i>Paràmetres de Satisfacció General</i>	<i>Resultat</i>
Facilitat d'ús de comandes	25
Quantitat de Comandes i funcions	29
Distribució de la interfície, comandes	27
Facilitat d'ús d'informació	25
Quantitat de dades i gràfics	26
Distribució de la interfície, dades	27

Taula A.7.- Paràmetres de satisfacció general per al joc Submarine Titan

A.2.3.1.- Càlcul de les Prestacions de Submarine Titan

Si s'expressa les prestacions en l'escala de -3 a +3, tindrem:

<i>Paràmetre</i>	<i>Resultat</i>
Visualització	1.46
Control	1.63

Taula A.8.- Prestacions en l'escala -3 a +3 per al joc Submarine Titan

A.3.- Resultat de les Proves amb Deep Fighter

A.3.1.- Resultats de la Facilitat d'Ús de Deep Fighter

A.3.1.1.- Resultats de la Intuïtivitat de Deep Fighter

	<i>Icona</i>	<i>1ª vegada</i>	<i>2ª vegada</i>
Info.	Indicador Radioactive	1	6
	Object retrieval	0	2
	Object Analyzer	0	0
	Mira (de disparo)	2	7
	Indicador de ruta	1	5
	Bruixula	4	7
	Pulse Gun	0	0
	Help window	6	7
Com.	Side engines elevate up	1	2
	Side engines elevate down	1	2
	Forward thrust	2	7
	Backward thrust	3	7
	Strafe left	3	7
	Strafe right	3	7
	Yaw	0	3
	Pitch	0	3
	Fire Current weapon	0	2
	Fire/Activate current tool	0	0
	Map Screen	0	3
	Escape menu	0	4
	Toggle HUD/message history	0	0
	Help screen	0	7

Taula A.9.- Resultats de l'avaluació de la intuïtivitat de Deep Fighter

A.3.1.2.- Càlcul de la Intuïtivitat de Deep Fighter

Apliquem l'escala definida en la secció anterior per normalitzar la mitjana de la taula 2 al rang de -3 a +3. Si es valora més el resultat de la segona vegada (en què els usuaris ja tenen experiència amb el sistema), llavors les dades de la segona vegada s'han de considerar com un factor que duplica el primer. Així, el resultat de la intuïtivitat de les interfícies és:

<i>Paràmetre</i>	<i>Resultat</i>
Visualització	-0.07
Control	-0.53

Taula A.10.- Intuïtivitat de Deep Fighter en l'escala -3 a +3

Aquest joc presenta una interfície difícil de fer servir i algunes de les eines de control estaven en el teclat.

A.3.1.3.- Resultats de la Facilitat d'Aprenentatge de Deep Fighter

El resultat d'aquesta prova va ser:

	<i>Icona</i>	<i>1ª vegada</i>	<i>2ª vegada</i>
Info.	Indicador Radioactive	2	3
	Object retrieval	0	2
	Object Analyzer	0	0
	Mira (de disparo)	3	7
	Indicador de ruta	4	5
	Bruixula	7	7
	Pulse Gun	0	0
	Help window	7	7
Com.	Side engines elevate up	0	2
	Side engines elevate down	0	2
	Forward thrust	7	7
	Backward thrust	7	7
	Strafe left	7	7
	Strafe right	7	7
	Yaw	1	2
	Pitch	1	2
	Fire Current weapon	2	7
	Fire/Activate current tool	3	7
	Map Screen	3	7
	Escape menu	3	7
	Toggle HUD/message history	0	0
Help screen	4	7	

Taula A.11.- Facilitat d'aprenentatge del joc Deep Fighter

A.3.1.4.- Càlcul de l'Aprenentatge en el Joc Deep Fighter

Tenint en compte la mateixa consideració d'abans, segons la qual la segona vegada és més important, el resultat de l'aprenentatge és:

<i>Paràmetre</i>	<i>Resultat</i>
Visualització	0.04
Control	0.82

Taula A.12.- Aprenentatge en el joc Deep Fighter en l'escala -3 a +3

Es pot veure que els usuaris no tenen problemes per aprendre a fer servir les eines disponibles en la interfície, sobretot les eines de visualització.

A.3.1.5.- Càlcul de la Facilitat d'Ús de Deep Fighter

La facilitat d'ús és finalment la mitjana dels valors d'intuïtivitat i aprenentatge:

<i>Paràmetre</i>	<i>Resultat</i>
Visualització	-0.02
Control	0.14

Taula A.13.- Facilitat d'ús de Deep Fighter en l'escala -3 a +3

A.3.2.- Resultat de les Proves d'Eficiència en el Joc Deep Fighter

En la prova de rendiment es va valorar la capacitat dels usuaris per recollir manualment Throrium; per tant, es va fixar un temps màxim d'una hora per fer la prova (que és el temps límit del mateix programa) i es va considerar un temps òptim de 30 minuts. El màxim nombre d'errors es va fixar en 20.

<i>Temps</i>	<i>Temps d'execució</i>	<i>Tassa d'errors</i>
1	0:35:57	11
	0:39:12	15
	0:33:36	13
	0:40:01	10
	0:31:48	9
	0:37:59	12
	0:32:37	11
2	0:27:44	5
	0:33:12	8
	0:29:59	6
	0:37:32	7
	0:28:48	9
	0:27:52	7
	0:31:29	8

Taula A.14.- Resultats de la prova d'eficiència: en el joc Deep Fighter

A.3.2.1.- Càlcul de l'eficàcia en el Joc Deep Fighter

La mitjana d'aquestes proves en el joc Deep Fighter va ser de 1,45.

A.3.3.- Prestacions de Deep Fighter

Els grups d'usuaris van valorar cadascuna de les interfícies per a les tasques desenvolupades per determinar la satisfacció de treball.

<i>Paràmetres de Satisfacció General</i>	<i>Resultat</i>
Facilitat d'ús de comandes	23
Quantitat de Comandes i funcions	29
Distribució de la interfície, comandes	19
Facilitat d'ús d'informació	32
Quantitat de dades i gràfics	27
Distribució de la interfície, dades	28

Taula A.15.- Paràmetres de satisfacció general, per al joc Deep Fighter

A.3.3.1.- Càlcul de les Prestacions de Deep Fighter

Si s'expressa les prestacions en l'escala de -3 a +3, tindrem:

<i>Paràmetre</i>	<i>Resultat</i>
Visualització	1.97
Control	1.06

Taula A.16.- Prestacions en l'escala -3 a +3 per al joc Deep Fighter

A.4.- Resultat de les Proves amb Sub-Culture

A.4.1.- Resultats de Facilitat d'Ús de Sub-Culture

A.4.1.1.- Resultats de la Intuïtivitat de Sub-Culture

	<i>Icona</i>	<i>1ª vegada</i>	<i>2ª vegada</i>
Info.	Level	0	2
	Map	3	6
	Help window	5	6
Com.	Side engines elevate up	0	2
	Side engines elevate down	0	2
	Forward thrust	7	7
	Backward thrust	7	7
	Strafe left	7	7
	Strafe right	7	7
	Fire Current weapon	3	7
	Map Screen	0	2
	Escape menu	3	7
	Help screen	3	7

Taula A.17.- Resultats de l'avaluació de la intuïtivitat de Sub-Culture

A.4.1.2.- Càlcul de la Intuïtivitat de Sub-Culture

El resultat de la intuïtivitat de Sub-Culture és:

<i>Paràmetre</i>	<i>Resultat</i>
Visualització	0.43
Control	1.20

Taula A.18.- Intuïtivitat de Sub-Culture en l'escala -3 a +3

La poca quantitat d'eines en aquesta interfície va produir uns resultats molt alts en aquesta primera prova d'intuïtivitat.

A.4.1.3.- Resultats de la Facilitat d'Aprenentatge de Sub-Culture

El resultat d'aquesta prova ser:

	<i>Icona</i>	<i>1ª vegada</i>	<i>2ª vegada</i>
Info.	Level	2	5
	Map	3	7
	Help window	3	7
Com.	Side engines elevate up	2	6
	Side engines elevate down	1	6
	Forward thrust	0	6
	Backward thrust	4	6
	Strafe left	2	5
	Strafe right	2	5
	Fire Current weapon	2	7
	Map Screen	2	5
	Escape menu	4	7
	Help screen	1	7

Taula A.19.- Facilitat d'aprenentatge en el joc Sub-Culture

A.4.1.4.- Càlcul de l'Aprenentatge en el Joc Sub-Culture

Tenint en compte la mateixa consideració d'abans, segons la qual la segona vegada és més important, el resultat de l'aprenentatge és:

<i>Paràmetre</i>	<i>Resultat</i>
Visualització	1.38
Control	1.00

Taula A.20.- Aprenentatge en el joc Sub-Culture en l'escala -3 a +3

Es pot veure que els usuaris no tenen problemes per aprendre a fer servir les eines disponibles en la interfície.

A.4.1.5.- Càlcul de la Facilitat d'Ús de Sub-Culture

La facilitat d'ús és finalment la mitjana dels valors d'intuïtivitat i aprenentatge:

<i>Paràmetre</i>	<i>Resultat</i>
Visualització	0.90
Control	1.10

Taula A.21.- Facilitat d'ús de Sub-Culture en l'escala -3 a +3

A.4.2.- Resultat de les Proves d'Eficiència en el Joc Sub-Culture

En la prova de rendiment es va valorar la capacitat dels usuaris de construir una base de recollida de material; per tant, es va fixar un temps màxim d'1 hora per fer la prova i es va considerar un temps òptim de 40 minuts. El màxim nombre d'errors es va fixar en 20.

<i>Temps</i>	<i>Temps d'execució</i>	<i>Tassa d'errors</i>
1	0:59:00	16
	0:59:59	17
	0:59:23	20
	0:55:15	17
	0:51:32	18
	0:53:52	12
	0:52:37	17
2	0:45:21	13
	0:49:23	10
	0:59:31	11
	0:52:48	8
	0:36:27	9
	0:42:45	11
	0:41:14	10

Taula A.22.- Resultats de la prova d'eficiència: en el joc Sub-Culture

A.4.2.1.- Càlcul de l'eficàcia en el Joc Sub-Culture

La mitjana d'aquestes proves va ser -0,34. Malgrat que la interfície va presentar un bon valor d'aprenentatge, les dificultats de retard en el senyal i la lentitud de la simulació d'operacions va fer que aquest programa fos molt complicat d'utilitzar.

A.4.3.- Prestacions de Sub-Culture

Els grups d'usuaris van valorar cadascuna de les interfícies per a les tasques desenvolupades per determinar la satisfacció de treball.

<i>Paràmetres de Satisfacció General</i>	<i>Resultat</i>
Facilitat d'ús de comandes	4
Quantitat de Comandes i funcions	21
Distribució de la interfície, comandes	12
Facilitat d'ús d'informació	11
Quantitat de dades i gràfics	25
Distribució de la interfície, dades	16

Taula A.23.- Paràmetres de satisfacció general, pel al joc Sub-Culture

A.4.3.1.- Càlcul de les Prestacions de Sub-Culture

Si s'expressa les prestacions en l'escala de -3 a +3, tindrem:

<i>Paràmetre</i>	<i>Resultat</i>
Visualització	-0.03
Control	-0.89

Taula A.24.- Prestacions en l'escala -3 a +3 per al joc Sub-Culture

Les eines visuals són poc satisfactòries i les eines de control són molt lentes de fer servir.

A.5.- Resultat de les Proves en el Joc W2W Underwater Submarine Torpedo Game

A.5.1.- Resultats de la Facilitat d'Ús de W2W Submarine Game

A.5.1.1.- Resultats de la Intuïtivitat de W2W Submarine Torpedo Game

	<i>Icona</i>	<i>1ª vegada</i>	<i>2ª vegada</i>
Info.	Objectes propers	1	4
Com.	Circle	0	7
	Barra	0	7
	Desplazament	4	5

Taula A.25.- Resultats de l'avaluació de la intuïtivitat de W2W Underwater Submarine Torpedo Game

A.5.1.2.- Càlcul de la Intuïtivitat de W2W Submarine Torpedo Game

El resultat de la intuïtivitat de les interfícies és:

<i>Paràmetre</i>	<i>Resultat</i>
Visualització	-0.43
Control	1.00

Taula A.26.- Intuïtivitat de W2W Underwater Submarine Torpedo Game en l'escala -3 a +3

A.5.1.3.- Resultats de la Facilitat d'Aprenentatge de W2W Submarine Game

El resultat d'aquesta prova va ser:

	<i>Icona</i>	<i>1ª vegada</i>	<i>2ª vegada</i>
Info.	Objectes propers	4	6
Com.	Circle	2	7
	Barra	2	7
	Desplazament	5	7

Taula A.27.- Facilitat d'aprenentatge del joc W2W Submarine Game

A.5.1.4.- Càlcul de l'Aprenentatge en el Joc W2W Submarine Game

Tenint en compte la mateixa consideració d'abans, segons la qual la segona vegada és més important, el resultat de l'aprenentatge és:

<i>Paràmetre</i>	<i>Resultat</i>
Visualització	1.57
Control	1.86

Taula A.28.- Aprenentatge en el joc W2W Submarine Game en l'escala -3 a +3

Es pot veure que els usuaris no tenen problemes per aprendre a fer servir les eines disponibles en la interfície, sobretot en les eines de visualització.

A.5.1.5.- Càlcul de la Facilitat d'Ús de W2W Submarine Game

La facilitat d'ús és finalment la mitjana dels valors d'intuïtivitat i aprenentatge:

<i>Paràmetre</i>	<i>Resultat</i>
Visualització	0.57
Control	1.43

Taula A.29.- Facilitat d'ús de W2W Submarine Game en l'escala -3 a +3

A.5.2.- Resultat de les Proves d'Eficiència en W2W Submarine Game

En la prova de rendiment es va valorar la capacitat dels usuaris de desplaçar-se des d'una base cap a una altra; per tant, es va fixar un temps màxim de 10 minuts per fer la prova i es va considerar un temps òptim de 5 minuts. El màxim nombre d'errors es va fixar en 8.

<i>Temps</i>	<i>Temps d'execució</i>	<i>Tassa d'errors</i>
1	0:06:50	5
	0:07:59	4
	0:08:00	5
	0:06:43	6
	0:07:52	4
	0:05:46	6
	0:06:32	5
2	0:05:26	3
	0:04:32	2
	0:04:58	3
	0:05:27	4
	0:06:33	2
	0:04:41	4
	0:05:27	1

Taula A.30.- Resultats de la prova d'eficiència: en el joc W2W Submarine Game

A.5.2.1.- Càlcul de l'Eficàcia en el Joc W2W Submarine Game

L'eficàcia és un paràmetre que depèn de dues parts: el temps d'execució i els errors que s'han fet durant aquest temps; per tant s'han de considerar tots dos paràmetres per calcular l'eficàcia. La mitjana d'aquestes proves va ser 1,16.

A.5.3.- Prestacions de W2W Submarine Game

Els grups d'usuaris van valorar cadascuna de les interfícies per a les tasques desenvolupades per determinar la satisfacció de treball.

<i>Paràmetres de Satisfacció General</i>	<i>Resultat</i>
Facilitat d'ús de comandes	32
Quantitat de Comandes i funcions	3
Distribució de la interfície, comandes	4
Facilitat d'ús d'informació	7
Quantitat de dades i gràfics	3
Distribució de la interfície, dades	2

Taula A.31.- Paràmetres de satisfacció general, per al joc W2W Submarine Game

A.5.3.1.- Càlcul de les Prestacions de W2W Submarine Game

Si s'expressa les prestacions en l'escala de -3 a +3, tindrem:

<i>Paràmetre</i>	<i>Resultat</i>
Visualització	-2.31
Control	-0.77

Taula A.32.- Prestacions en l'escala -3 a +3 per al joc W2W Submarine Game

Annex B

Efectes de les
Rotacions i Moviments
en l'Entorn Virtual

Annex B. Efectes de les Rotacions i els Moviments en l'Entorn Virtual

B.1.- Introducció

La programació de l'entorn virtual amb SUPERSCAPE va afrontar una sèrie de reptes per donar als usuaris la presentació correcta sense tenir en compte el punt de vista i els moviments que aquests van preferir per realitzar les observacions. En aquesta secció es presenten algunes de les equacions que es van fer servir per resoldre aquests problemes.

B.2.- Geometria de l'Observació

B.2.1.- Translació d'Objectes

El desplaçament d'un objecte entre dos punts en la relació espai-temps es pot descompondre en una combinació de translació i rotació. Una de les formes de veure aquesta relació és considerar el moviment en una sèrie de temps discrets. Per tant, per a un sistema de coordenades X Y Z espacial, la translació:

$$T = (U \ V \ W)^T$$

aplicada a un punt tridimensional $x (X, Y, Z)$, es faria mitjançant un vector d'addició:

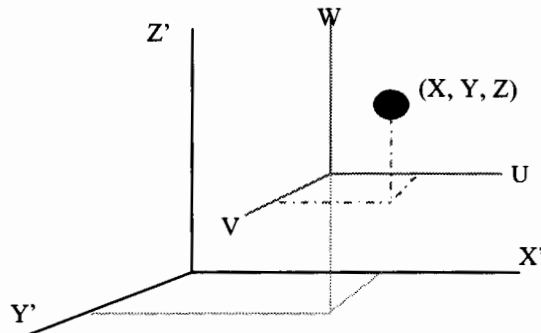


Fig. B.1.- Translació d'un objecte tridimensional

$$X' = T + X = \begin{bmatrix} X' \\ Y' \\ Z' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} U \\ V \\ W \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$$

B.2.2.- Rotació d'Objectes

Una rotació tridimensional R es pot fer tenint en compte les rotacions de cadascun dels eixos per separat; així tindríem rotacions successives de $R\phi R\theta R\psi$, relacionades amb els eixos corresponents X Y i Z. D'aquesta manera, tenim:

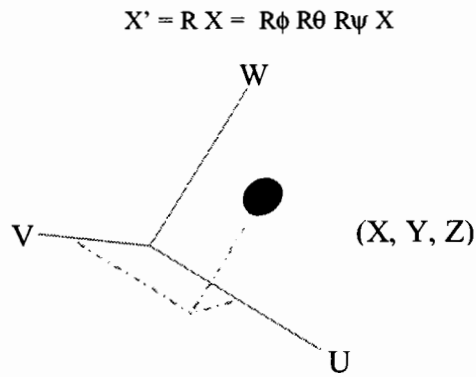


Fig. B.2.- Rotació d'un objecte tridimensional

On:

La rotació relacionat amb l'eix X és:

$$R\phi = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\phi & -\text{sen}\phi \\ 0 & \text{sen}\phi & \cos\phi \end{bmatrix}$$

La rotació relacionat amb l'eix Y és:

$$R\theta = \begin{bmatrix} \cos\theta & 0 & \text{sen}\theta \\ 0 & 1 & 0 \\ -\text{sen}\theta & 0 & \cos\theta \end{bmatrix}$$

La rotació relacionat amb l'eix Z és:

$$R\psi = \begin{bmatrix} \cos\psi & \text{sen}\psi & 0 \\ -\text{sen}\psi & \cos\psi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

B.2.3.- Rotació i Translació d'Objectes

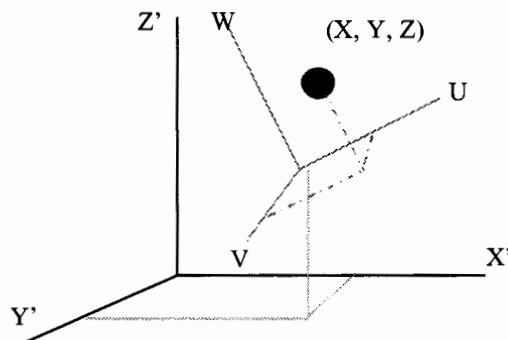


Fig. B.3.- Translació i rotació d'un objecte tridimensional

En aquest cas tenim els sis graus de llibertat que l'objecte pot realitzar en l'espai $U, V, W, \phi, \theta, \psi$. Aquestes operacions sempre s'apliquen en el mateix ordre per obtenir un resultat únic:

$$X \rightarrow X' = M(X) + R\phi R\theta R\psi (T + X)$$

Per modelitzar els moviments del vehicle, la càmera es considera un punt estacionari. Es considera també que l'entorn es mou com un objecte rígid relatiu a la càmera. L'origen del sistema de coordenades està localitzat en el centre de la càmera.

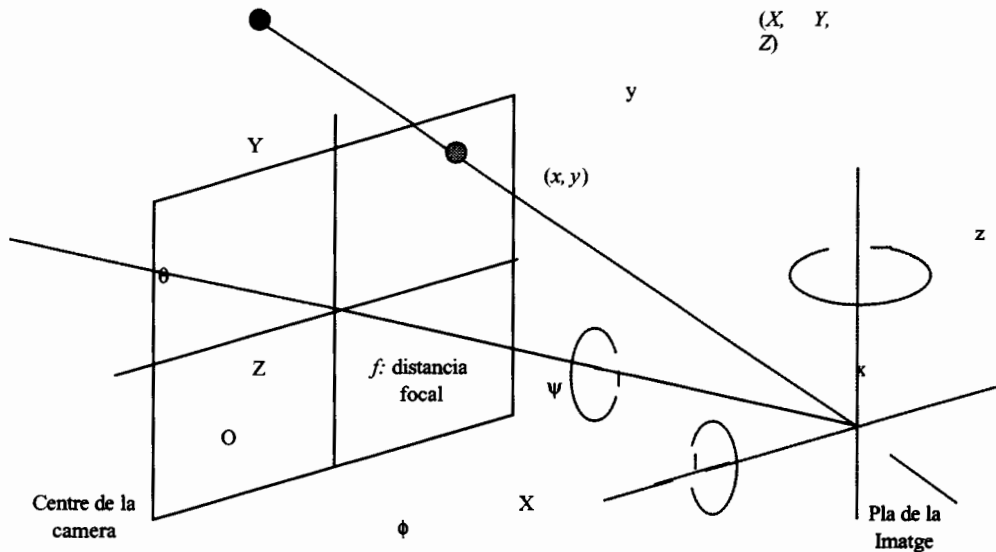


Fig. B.4.- Geometria de la visualització tridimensional en l'entorn espacial i model de la càmera

La tasca és reconstruir el moviment del moviment tridimensional a partir de les imatges en el pla bidimensional; per tant, s'ha de tenir en compte l'efecte dels diferents moviments del vehicle en la imatge observada. Sota la perspectiva de la imatge, un punt $X = (X \ Y \ Z)^T$ en l'espai tridimensional és projectat a una localització en el pla de la imatge $x = (x \ y)^T$ amb:

$$x = f \frac{X}{Z}$$

$$y = f \frac{Y}{Z}$$

on " f " és la distància focal de la càmera.

B.2.4.- Rotació del Punt de Vista

Igualment, la rotació del punt de vista en l'eix y mou un punt de la imatge $x_1 (x_1, y_1)$ en la trajectòria (x, y) amb la següent expressió:

$$x^2 = x_1^2 \frac{f^2 + y^2}{f^2 + y_1^2}$$

D'igual forma la rotació del punt de vista en l'eix Y mou un punt de la imatge $x_1 (x_1, y_1)$ en la trajectòria (x, y) amb la següent expressió:

$$y^2 = y_0^2 \frac{f^2 + x^2}{f^2 + x_0^2}$$

Això vol dir que els punts de la imatge es mouen en trajectòries hiperbòliques quan al punt de vista se li aplica una rotació horitzontal θ i una rotació vertical ϕ . En la fig. 5 es presenta la manera com aquests punts es mouen en l'espai tridimensional virtual. La imatge estava originalment localitzada en x_0 , però una rotació θ va moure el punt a la nova posició x_c . Si després es fa una altra rotació vertical ϕ , el punt es mou per la trajectòria hiperbòlica cap al punt x_1 .

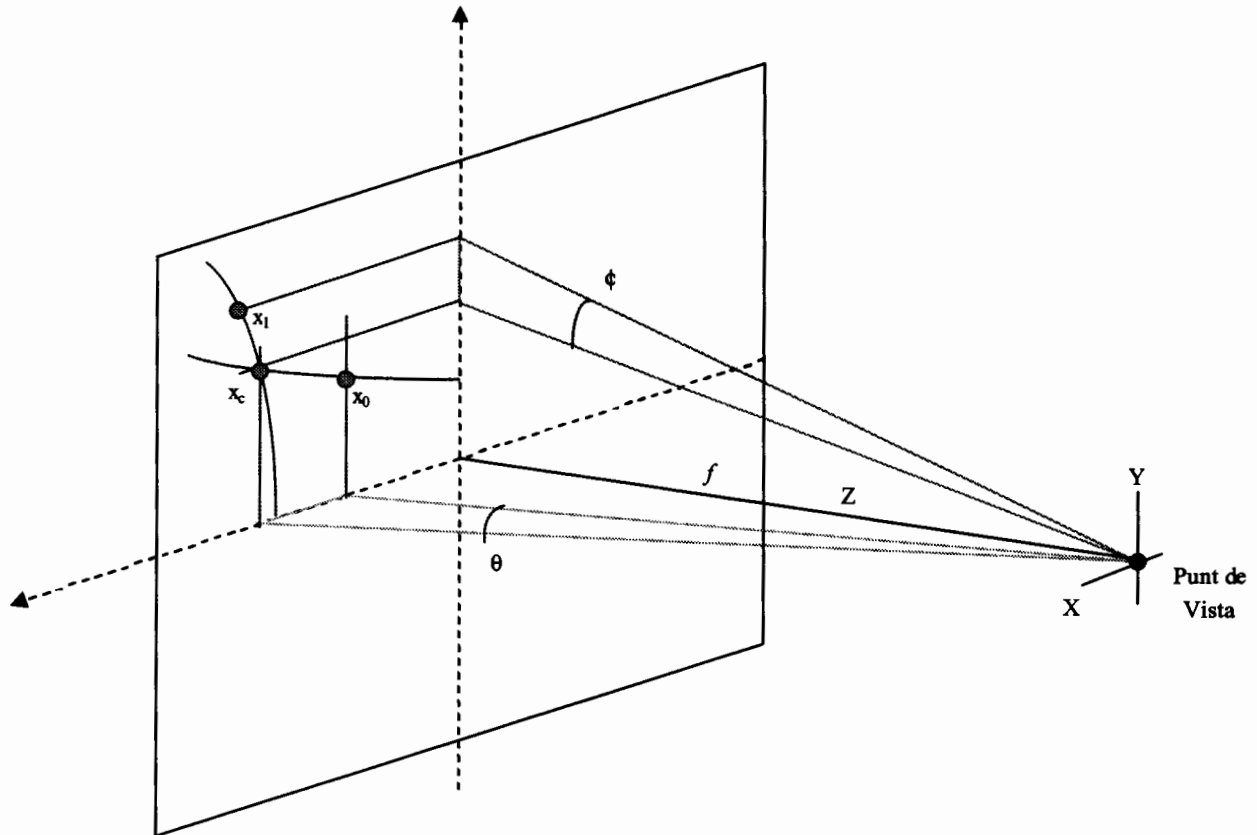


Fig. B.5.- Efectes de la rotació en el punt de vista

Les coordenades del punt x_c serien:

$$\begin{bmatrix} x_c \\ y_c \end{bmatrix} = \frac{f}{\sqrt{(f^2 + x_0^2)(f^2 + y_1^2) - x_1^2 y_0^2}} \begin{bmatrix} x_1 \sqrt{f^2 + x_0^2 + y_0^2} \\ y_0 \sqrt{f^2 + x_1^2 + y_1^2} \end{bmatrix}$$

D'aquestes expressions es pot deduir els angles de rotació horitzontal θ i rotació vertical ϕ per a la imatge observada, quan es mou del punt x_0 al punt x_1 . Aquestes equacions són:

$$\theta = \tan^{-1} \frac{x_c}{f} - \tan^{-1} \frac{x_0}{f}$$

$$\phi = \tan^{-1} \frac{y_c}{f} - \tan^{-1} \frac{y_1}{f}$$

B.2.5.- Translació del Punt de Vista

Quan el punt de vista es mou, les imatges externes i tots els punts que la componen es mouen cap al focus d'expansió (*focus of expansion*: FOE). Aquest és un dels resultats de la geometria de perspectiva: les imatges que passen a través d'un punt simple, conegut com a punt de fuga (*vanishing point*), com es pot veure a les fig. 6 i 7, el centre de la imatge és el punt de convergència de tots els objectes en l'entorn virtual i per tant qualsevol desplaçament es fa amb referència a aquesta consideració.

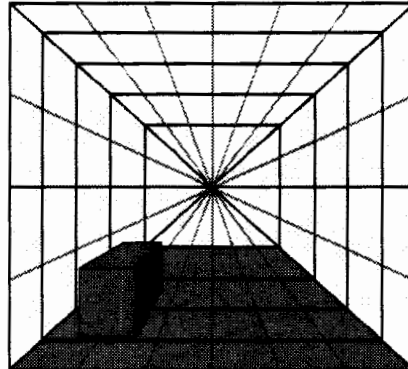


Fig. B.6.- Punt de fuga en el centre de la imatge.

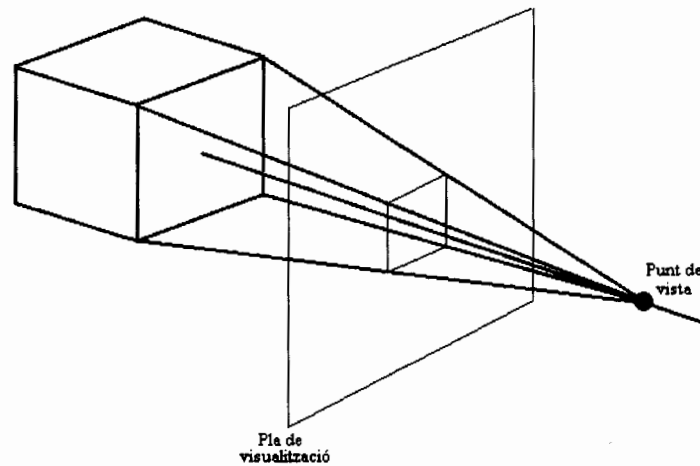


Fig. B.7.- Punt de vista i pla de visualització

Per tant, el vector de translació "T" donaria:

$$T = \lambda \begin{bmatrix} x_f \\ y_f \\ f \end{bmatrix}$$

i els nous punts serien només una addició (o subtracció, segons cap a on s'en va el punt de vista) d'aquest vector.

REFERENCIAS

BIBLIOGRAFÍQUES

"I'll note you in my book of memory."

William Shakespeare
(1564–1616)

REFERENCIES BIBLIOGRAFQUES

- [ABI 92] Abidi, Mongi & Gonzalez, Rafael (Editors); Data Fusion in Robotics and Machine Intelligence; Academic Press, U.S.A., 1992.
- [ADA 94] Adam, Eugene, "Tactical Cockpits - The Coming Revolution", IEEE Aerospace and Electronic: System Magazine, Vol. 9, N° 3, March 1994, pp 20 - 26.
- [ALS 94] Alston, C., Broeksma, A. & Inggs, M., "Standardization of the Graphical and Operator Input Device Modules for Tactical Command and Control Man-Machine Interfaces", IEEE AES Systems Magazine, Vol. 9, No 11, November 1994, pp 16 - 20.
- [AMA 95] Amat, J.; Batlle, J.; Casals, A. and Forest, J. "GARBI: the UPC low cost underwater vehicle". Joint US/Portugal Workshop in Undersea Robotics and Intelligent control. March 2- 3 / 1995. Lisboa. Portugal. pp 91 - 97
- [AMA 98] Amat, J; Casals, A and Frigola, M. "A specialized vision system for control by means of gestures". 5th International Workshop on advanced Motion control AMC'98. pp 678 - 638.
- [AMA 99a] Amat, J.; Casals, A.; Frigola, M. and Pages, J. "Possibilities of Man-Machine Interaction through the perception of Human gestures". Contributions to Science. 1999. Pp 159 - 173 <www.cat-science.com/admin/articles/pdf_990102/3_possibilities_of_man-machine.pdf>
- [AMA 99b] Amat, J.; Casals, A. and Frigola, M. "Stereoscopic System for human body tracking in natural scenes". ICCV Workshop on Modelling People, MPEOPLE'99. 1999 <www.ee.surrey.ac.uk/Research/USSP/3Dvision/mPeople/amat.pdf>
- [AMA 00] Amat, J.; Casals, A. and Frigola, M. "Virtual Exoskeleton for Telemanipulation". 7th International Symposium on Experimental Robotics. Hawaii, USA. December, 2000. <www.ri.cmu.edu/events/iser00/paper/amat.pdf>
- [AND 93] Anderson, R., Heath, C., Luff, P. & Moran, T., "The Social and the Cognitive in Human-Computer Interaction", International Journal Man-Machine Studies, Vol. 38, 1993, pp 999 - 1016.
- [AUS 93] Auslander, D., "Operator Interface Development for Control Software", IEEE Control Systems, Vol. 13, No 4, August 1993, pp 66 - 72.
- [AUZ 94] Auzins, J. & Wilhelm. R., "Automotive Electronics". IEEE Circuits & Devices, Vol. 10, No 1, January 1994, pp 32 - 36.
- [AVO 93] Avouris, N., Van Liedekerke, M., Lekkas, G. & Hall, L., "User Interface Design for Cooperating Agents in Industrial Process Supervision and Control Applications", International Journal Man-Machine Studies, Vol. 38, 1993, pp 873 - 890.
- [BAC 01] Backes, Paul G.; Norris, Jeffrey S.; Tso, Kam S.; Tharp; Gregory K., Leger, P. Chris. "Sequence Planning for the FIDO Mars Rover Prototype". Journal of Geophysical Research. 2001 <<http://wits.jpl.nasa.gov/public/pubs/WITS-JGR01.pdf>>
- [BAR 94] Bartels, Bruce y Chang, Nancy, "Future Fighter Fable: A day in the Life of a Future Fighter - How Do We Get There From Here?", IEEE Aerospace and Electronic: System Magazine, Vol. 9, N° 1, January 1994, pp 6 - 11.
- [BAS 89] Basañes, L., "Multi-Sensor Integration in Robotics", First Workshop on Robotics and CIM. Lisboa, September 13-15 1989.
- [BEA 89] Beamont, Stéphane Féray; Leyval, Lydie y Gentil, S.; "Declarative Modelling for Process Supervision", IFAC-AIPAC 1989.
- [BEJ 96] Bejczy, Antal; "Virtual Reality in Telerobotics", ICAR, Barcelona, Spain, September, 1996, pp 3 - 12.

- [BER 00] Bergman, Eric (Ed.). Information Appliances and Beyond. Morgan Kaufmann Publishers. 2000.
- [BER 01] Bertella, Laura; Marchi, Stefano & Riva, Giuseppe. "Virtual environments for topographical orientation (VETO): clinical rationale and technical characteristics". Presence. Teleoperators and Virtual Environments. MIT. Vol. 10. N. 4. Aug. – 2001. pp 440 – 449.
- [BER 93] Bersen, N.O.. "Modality Theory. Supporting multimodal interface design." Proceedings of the workshop ERCIM on HMI, Nancy, Nov. 1993.
- [BHA 99] Bhatia, Praveen & Uchiyama, Masaru. "A VR- Human interface for Assisting human input in path planning for telerobots". Presence. Teleoperators and Virtual Environments. MIT. Vol. 8. N 3. June 1999. pp 332 – 354.
- [BIA 92] Bias, Randolph; "INTERFACE: Top 10 ways to muck up an Interface Project", IEEE Software, Vol. 9, N° 6, November 1992, pp 95 - 96.
- [BIJ 01] Bijster, Robert. "Color Adds value". e-doc. July/August 2001. Vol. 1. No 4. pp 19.
- [BIR 01] Birn, Jeremy. [digital] Lighting & Rendering. New Riders. 2001. USA.
- [BIO 01] Biocca, Frank; Kim, Jin and Choi, Yung. "Visual Touch in Virtual Environments: An exploratory study of presence, multimodal interfaces, and Cross-Modal Sensory Illusions". Presence. Teleoperators and Virtual Environments. June 2001. Vol. 10. No. 3. pp 247 – 265.
- [BLI 97] Bliss, James; Tidwell Philip & Guest, Michael. "Effectiveness of Virtual Reality for Administering Spatial Navigation Training to Firefighters". Presence. Teleoperators and Virtual Environments. MIT. Vol 6, No 1. Febr. 1997, pp 73 – 86.
- [BON 95a] Bonyuet L., D.; Lamanna, R.; Bordonau, J. & Peracaula, J.; "Design and Training of Neural Networks for non Linear Control". 3° IFAC/IFIP Workshop On Algorithms And Architectures For Real Control: AARTC'95. Ostend (Belgium), 31- May / 2 June 1.995.
- [BON 95b] Bonyuet, D.; "Diseño de una Interface Ergonómica para el Control Teleguiado de un Robot Submarino", II Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, Universidad del País Vasco, 4 y 5 de Octubre en Bilbao y 6 de octubre en San Sebastian 1.995.
- [BON 95c] Bonyuet, D.; "An Approach to Facilitate the Teleoperation of a Vehicle in the Space 3D", ERCIM Workshop: "Towards User Interfaces for All: Current Efforts and Future Trends", ICS-FORTH, Heraklion, Crecia, Grecia, 30 - 31 october 1.995. <<http://webdoc.gwdg.de/ebook/ah/2001/workshop/bonyuet.pdf>>
- [BON 96a] Bonyuet, D; "Disseny d'Interfícies per a la Comanda i Seguiment de Vehícles Teleoperats en Espais Tridimensionals", I' Seminari de Treball en Automàtica, Robòtica i Percepció, Universitat Politècnica de Catalunya - Universitat de Girona, Barcelona 21 - 23 de febrer de 1.996.
- [BON 96b] Bonyuet, D. & Monferrer, Alexandre; "Entornos Virtuales para la Teleoperación de Robots", III Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, Universitat Politècnica de Catalunya, 12 - 14 de Septiembre en Barcelona y Terrassa 1.996, pp 1537-1544.
- [BON 97a] Bonyuet, D. & Monferrer, Alexandre; "Evaluación de Periféricos de Entrada en las Interfaces Virtuales para el Telecontrol de Robots Submarinos", 5° Congreso "Las Nuevas Fronteras de la Automatización", AER y ATP Bilbao, Spain, 17 – 19 de septiembre 1997, pp 411 - 423.
- [BON 97b] Bonyuet, D & Monferrer, Alexandre. "Parameters Evaluation in the User Interface Design of Teleoperated Robots". International Conference on Engineering Design, Iced 97 Tampere, August 19 - 21, 1997.
- [BON 98a] Bonyuet, D & Monferrer, Alexandre. "Interactive Keymaps to control the View Point in Virtual Worlds". The 2nd World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics: ISAS' 98 – SCI'98, Orlando, August 1998.

- [BON 98b] Bonyuet, D & Monferrer, Alexandre. "Designing Virtual Interfaces for Teleoperated Robots". The 2nd World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics: ISAS' 98 – SCI'98, Orlando, August 1998.
- [BON 99a] Bonyuet, D. & Monferrer, Alexandre. "Tools to improve Virtual Interfaces". The 3rd World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics: ISAS' 99 – SCI'99 <<http://netlab.lmcc.fju.edu.tw/3rd/paper/pap27.htm>>
- [BON 99b] Bonyuet, D. & Monferrer, Alexandre. "Users and Evaluation an approach to get the right information". The 3rd World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics: ISAS' 99 – SCI'99. <<http://netlab.lmcc.fju.edu.tw/3rd/paper/pap28.htm>>
- [BON 00] Bonyuet, D. & Monferrer, Alexandre. "An Approach in the Evaluation of Virtual Reality Interfaces". The 4rd World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics: ISAS' 99 – SCI'99
- [BON 01] Bonyuet, D. and Monferrer, A. "Interfaces for Underwater control: the challenge of visualizing control and operation". Maritime Transport 2001. Barcelona, 21 – 23 November, 2001.
- [BOS 94] BOSE, Bimal; "Expert System, Fuzzy Logic and Neural Network Applications in Power Electronics and Motion Control", Proceedings of the IEEE, Vol. 82, N° 8, August - 94, pp 1303 - 1323.
- [BOU 00] Boulton, T.E. & C. Power. "Evaluation of an Omnidirectional Sensor for Teleoperated Target Detection and Identification", Proceedings of the Workshop on Vehicle Teleoperation Interfaces, IEEE International Conference on Robotics and Automation, April 2000.
- [BOU 93] Bousson, K.; Guerrin, F. y Travé-Massuyès, L.; "Qualitative Prediction and Interpretation for Bioprocess Supervision", Proceedings of Tooldiag 1993.
- [BOU 92a] Bousson, Kouamana y Travè-Massuyès, Louise; "A Computational Causal Model for Process Supervision", Proc. IFAC Int. Symp. on Artificial Intelligence in Real Time Control, Delft, The Netherlands, June 16 - 18 pp 183 - 189.
- [BOU 92b] Bousson, Kouamana & Travè-Massuyès, Louise; "A Theory of Qualitative Automata for Dynamic Process Supervision", AAAI - 1992.
- [BOW 99] Bowman, Doug & Hodges, Larry. "Formalizing the design, evaluation, and application of interaction techniques for immersive virtual environments". The Journal of Visual Languages and Computing. Vol 10. No 1. 1999. pp 37 – 53
- [BOW 01a] Bowman, Doug; Davis, Elizabeth; Hodges, Larry & Badre, Albert. "Maintaining spatial orientation during travel in an immersive virtual environment". Presence. Teleoperators and Virtual Environments. MIT. Vol. 10. N 1. Feb. 2001. pp 75 – 95.
- [BOW 01b] Bowman, Doug & Wingrave, Chadwick. "Design and Evaluation of menu systems for immersive virtual environments". IEEE computer society Virtual Reality 2001 Conference. March 2001. Yokohama, Japan. pp 149 – 156.
- [BRA 95] Bradford, J; "The Human Factors of Speech-Based Interfaces", SIGCHI Bulletin, Vol. 27, No 2, April 1995, pp 61 - 67.
- [BRO 88] Brooks, F.R. "Grasping reality through illusion: Interactive graphics serving science". Proceedings of the ACM CHI'88 Conference. pp 1- 11. Washington. 1988.
- [BRO 01] Brown, David; Standen, Penny; Proctor, Tracy & Sterland, Dominic. "Advanced design methodologies for the production of virtual learning environments for use by people with learning disabilities". Teleoperators and Virtual Environments. MIT. Vol. 10. N 4. August, 2001. pp 401 – 415.
- [BUR 93] Burgess, Malcom y Hayes, Robert, "Synthetic Vision - A View in the Fog", IEEE Aerospace and Electronic: System Magazine, Vol. 8, N° 3, March 1993, pp 6 - 13.
- [BUR 99] Burdea, Grigore. "Invited Review: The Synergy between Virtual Reality and Robotics". IEEE Transactions on Robotics and Automation. Vol 15, N 3, June 1999. pp 400 – 410.

- [BYR 92] Byrne, Raymond, "A practical Implementation of a Hierarchical Control System for Telerobotic Land Vehicles", IEEE Aerospace and Electronic: System Magazine, Vol. 7, N° 10, October 1992, pp 22 - 26.
- [BøD 89] Bødker, S; "A Human Activity Approach to User Interfaces", Human Computer Interaction, Vol. 4, 1989, pp. 171 -195.
- [CAN 97] Cantoni, Virginio; Levaldi, Stefano i Roberto, Vito. Artificial Vision. Image Description, Recognition and Communication. Academic Press. 1997.
- [CAP 01] Caplin, Steve. ICON Design: Graphic Icons in Computer Interface Design. Watson-Guptill Publications. 2001.
- [CAS 87] Casals, A. (Ed). Sensor Devices and System for Robotics. NATO Asi Series, Serie F. Computer and System Science. Vol. 52, Oct. 1987
- [CAS 97] Casals, Alicia and De Almeida, Anibal T. (Editors) Experimental Robotics V : The Fifth International Symposium Barcelona, Catalonia, June 15-18, 1997 (Lecture Notes in Control and Information Sciences). Springer Verlag.
- [CAS 98] Casals, Alicia and Amat, Josep. Ajuts tecnologies per a disminuïts físics. Technological aids for the disabled. Editorial Societat Catalana de Tecnologia. Filial de l'Institut d'Estudis Catalans, Barcelona, 1998
- [CAS 99] Casals, A. et al. "CAPDI: A robotized kitchen for the disabled and elderly". AAATE Conference'99. Nov. 1999.
- [CAS 00] Casals, A.; Cufí, X.; Freixenet, J.; Martí, J.; Muñoz, X.. "Friendly Interface For Objects Selection In A Robotized Kitchen" ICRA 2000: IEEE International Conference on Robotics and Automation. Vol. 4. California, 24-28 Abril 2000.
- [CHA 93] Chan, C; "An Overview of Electric Vehicle Technology", Proceedings of the IEEE, Vol. 81, N° 9, September 1993. pp 1202 - 1213.
- [CHA] Charbonnaud, Philippe; Aguilar-Martin, Joseph; Bertin, Roger; Rakoto-Ravalontsalama y Foulloy, Laurent, "Numeric-Symbolic Interface", Groupement de Recherche AUTOMATIQUE, MQ&D Project, Toulouse.
- [CHE 99] Chen, Jui & Stanney, Kay. "A theoretical model of wayfinding in virtual environments: proposed strategies for navigational aiding". Presence. Teleoperators and Virtual Environments. MIT. Vol. 8. N. 6. Dec. 1999. pp 671 - 685.
- [CHI 93] Chin, David; "Acquiring User Models", Artificial Intelligence Review, Vol. 7, N° 3 - 4, 1993, pp 185 - 197.
- [CHI 01] Childs, Kenneth. Underwater Investigations. Standard Practice Manual. ASCE (American Society of Civil Engineers). ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice, No 101. USA 2001.
- [CHO 00] Choi, S.K. & Easterday, O.T. "An Underwater Vehicle Monitoring System and Its Sensors" Seventh International Symposium on Experimental Robotics. Hawaii, USA. December 10 - 13. 2000.
- [COD 97] Codourey, Alain; Rodriguez, Miguel; and Pappas, Ion. A Task-oriented Teleoperation System for Assembly in the Microworld. Proceedings of ICAR'97: Int. Conf. on Advanced Robotics, Monterey, USA, 7-9 July, 1997.
- [CON 99] Constantine, Larry L. i Lockwood, Lucy. Software for Use: A Practical Guide to the Models and Methods of UsageCentered Design (ACM Press). Addison-Wesley Pub. 1999.
- [CUR 92] Curtis, Bill et al; "Defining a Place for Interface Engineering", IEEE Software, Vol. , N° , March 1992, pp 84 - 86.
- [DAR 93] Darken, Rudolph & Sibert, J. L. "A toolset for navigation in virtual environments". Proceedings of ACM User Interface Software and Technology. 1993. pp 157 - 165.

- [DAR 99] Darken, Rudolph & Cevik, Helsin. "Map usage in virtual environments: orientation issues". IEEE Virtual Reality, International symposium. 1999. pp 133 – 140.
- [DEF 94a] DeFanti, T.A.; Roy, T.M.; i C. Cruz-Neira. "Cosmic Worm in the CAVE: Steering a High Performance Computing Application from a Virtual Environment". Networks and Virtual Environments of Presence: Teleoperators and Virtual Environments, MIT Press, Fall 1994.
- [DEF 94b] DeFanti, T.A.; Leigh, J.; Vasilakis, C.A.; Grossman, R.; Assad, C.; Rasnow, B.; Protopappas, A.; DeSchutter, E.; i Bower, J.M "Virtual Reality in Computational Neuroscience". Proceedings of the Conference on Applications of Virtual Reality, editor: R. Earnshaw, British Computer Society, June 1994.
- [DEF 94c] DeFanti, T.A.; Leigh, J.; Johnson, A.; i Fotouhi, F. "SANDBOX: An Interface to Scientific Data Based on Experimentation". Proceedings of the 5th Eurographics Workshop on Visualization in Scientific Computing, Eurographics, May 1994.
- [DER 97] Dertouzos, Michael L. What Will Be : How the New World of Information Will Change Our Lives. Harper San Francisco. 1997.
- [DER 01] Dertouzos, Michael L. The Unfinished Revolution : Human-Centered Computers and What They Can Do for Us. Harperbusiness. 2001
- [DON 00] Donoghue, John and Sanes, Jerone. "Plasticity and Primary Motor Cortex". Annual Review Neuroscience. Vol. 23. 2000. pp 393 – 415.
- [DUM 99] Dumas, Joseph S. i Redish Janice C. A Practical Guide to Usability Testing. Intellect. Revised edition. 1999.
- [EBE 93] Eberts, R. & Bittianda, K., "Preferred Mental Models for Direct Manipulation and Command- Based Interfaces", International Journal of Man-Machine Studies, Vol. 38, 1993, pp 769 - 785.
- [EBE 94] Eberts, Ray; User Interface Design; Prentice Hall, USA, 1994
- [EGE 92] Ege, Raimund y Stary, Christian; "Designing Maintainable, Reusable Interface", IEEE Software, Vol. 9, N° 6, November 1992, pp 24 - 32.
- [EIC 01] Eick, Stephen. "Visualizing on line Activity". Communications of the Association for Computing Machinery (ACM). August, 2001. Vol. 44, No 8. pp 45 - 50.
- [ELF 89] Elfes, A; "Using occupancy grids for mobile robot perception and navigation". IEEE Computer Magazine, Special Issue on Autonomous Intelligent Machines, June 1989.
- [ELL 97] Ellis, Stephen & Menges, Brian. "Judgment of the distance to nearby virtual objects: interaction of viewing conditions and accomodative demand". Presence. Teleoperators and Virtual Environments. MIT. Vol 6. N 4. August 1997. pp 452 – 460.
- [ENG 89] Engelberger, Joseph; Robotics in Service; The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1989
- [FEN 94] Feng, X., Qiu, B. & Yun, D; "A Graphic Simulator for Autonomous underwater Vehicle Docking Operation", Oceans'94. Tomo I, 1994, pp I 152 - I 155.
- [FEH 99] Fehrman, Cherie i Fehrman, Kenneth R. Color: The Secret Influence. Prentice Hall. 1999.
- [FER 93] Fernandez, Enrique et al.; "Integración de Información Visual y Proximidad para el Control de Posicionamiento de un Robot Industrial", 3º Congreso de la Asociación Española de Robótica, Zaragoza, 17 - 19 de Noviembre de 1993, pp 89 - 98.
- [FER 95] Fernandes, Tony; Global Interfaces Design. A Guide to Designing Interational User Interfaces, Academic Press Limited, USA, 1995.
- [FIO 93] Fiorini, P; Bejczy, A. & Schenker, P., "Integrate Interface for Advanced Teleoperation", IEEE Control Systems, Vol. 13, No 5, October 1993, pp 15 - 19.
- [FIO 98] Fiorini, Paolo, Fijany, Amir, i Bejczy, Antal. "Hierarchical Subsurface Imaging for Site Characterization Using Airborne and Vehicle Mounted Ground Penetrating Radar". I A R

- P International Advanced Robotics Programme. Toulouse, France 14 - 16 September 1998.
- [FON 00] Fong, T.W.; Grange, S.; Conti, F.; and Baur, C. "Novel Interfaces for Remote Driving: Gesture, Haptic and PDA", SPIE Telemanipulator and Telepresence Technologies VII, Boston, MA, November 2000.
- [FON 01a] Fong, T.W.; Grange, S.; Conti, F.; and Baur, C. "Advanced Interfaces for Vehicle Teleoperation: Collaborative Control, Sensor Fusion Displays, and Remote Driving Tools", *Autonomous Robots* 11. Vol. 1. July 2001. pp 77 - 85. <<http://imts7.epfl.ch/papers/AR01-ATI-TF.pdf>>
- [FON 01b] Fong, T.W.; Grange, S.; Thorpe, C. and Baur, C. "Multi-robot remote driving with collaborative control". 10th IEEE International Workshop on Robot-Human Interactive Communication, Bordeaux and Paris, France, September, 2001. <http://www.ri.cmu.edu/pub_files/pub2/fong_terrence_w_2001_7/fong_terrence_w_2001_7.pdf>
- [FON 01c] Fong, T.W.; Thorpe, C. and Baur, C. "A Safeguarded Teleoperation Controller". IEEE International Conference on Advanced Robotics 2001, Budapest, Hungary, August, 2001. <http://www.ri.cmu.edu/pub_files/pub2/fong_terrence_w_2001_3/fong_terrence_w_2001_3.pdf>
- [FON 01d] Fong, T. W. & Thorpe, C. "Vehicle Teleoperation Interfaces". *Autonomous Robots*. Vol. 11. No 1. July 2001. pp 9 - 18.
- [FOR 92] Forte, Gene; "TOOLS FAIR: Graphical User Interface", *IEEE Software*, Vol. , N° , May 1992, pp 73.
- [FOR 95] Fowler, S. & Stanwick, V.; The GUI Style Guide; AP Professional, U.K., 1995
- [FRØ 01] Frøkjær, Erik; Hertzum, Morten i Hornbæk, Kasper. "Measuring Usability: Are effectiveness, efficiency and Satisfaction correlated". *Conference on Human Factors in Computing Systems. CHI 2001. Washington. USA. 2001. pp 345 - 352.*
- [FUN 93] Funke, D., Neal, J. & Paul, R; "An Approach to Intelligent Automated Window Management", *International Journal of Man-Machine Studies*, Vol. 38, 1993, pp 949 - 983.
- [GAV 89] Gaver, William; "The SonicFinger: An Interface that uses Auditory Icons", *HUMAN-COMPUTER INTERACTION*, 1989, Vol 4, N° 1, pp 67 - 94.
- [GER 01a] Gerson, Helena; Sorby, Sheryl; Wysocki, Anne and Baartmans, Beverly. "The development and assessment of multimedia software for improving 3-D spatial visualization skills". *Computer Applications in Engineering Education*. Vol. 9. No. 2. 2001. pp 105 - 113.
- [GER 01b] Gershon, Nahum i Page, Ward. "Information Visualization". *Communications of the Association for Computing Machinery (ACM)*. August, 2001. Vol. 44, No 8. pp 31 - 37.
- [GER 01c] Gerace, Janet and Gallimore, Jennie. "Evaluation of Visual Display Techniques for Assembly Sequence Planning". *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*. Vol 11. N. 3. pp 213 - 231. 2001
- [GHO 94] Ghoshal, K. & Douglas, L., "GUI Display Guidelines Drive Winning SCADA Projects", *IEEE Computer Applications in Power*, Vol. 7, No 2, 1994, pp 39 - 42.
- [GLO 95] Globus, A. & Ulselton, S; "Evaluation of Visualization Software", *Computer Graphics*, May 1995, pp 41 - 43.
- [GOD 91] Godnig, E. & Hacunda, J.; "Computers & Visual Stress. Staying healthy", Abacus, U.S.A., 1991.
- [GRA 98] Graves, Alan R. "The Back Seat Driver - A User Interface Agent for Teleoperation". Working Paper #5 - 20/08/98. <<http://www.cms.dmu.ac.uk/~arg/tmmi/wp5.html>>

- [GRI 95] Grisson, S. & Perlman, G; "STEP (3D): A Standardized Evaluation Plan for Three-Dimensional Interaction Techniques", *International Journal Human-Computer Studies*, Vol. 43, 1995, pp 15 - 41.
- [GRO 98] Groen, Joris & Werkhoven, Peter. "Visuomotor adaptation to virtual hand position in interactive virtual environments". *Presence. Teleoperators and Virtual Environments*. MIT. Vol.7. N 5. Oct 98. pp 429 – 446.
- [GUI 01] Guidice, Maria and Dennis, Anita. Web design Essentials. 2nd edition. Adobe Press. 2001. USA.
- [GUP 97] Gupta, Rakesh; Sheridan, Thomas & Whitney, Daniel. "Experience using Multimodal Virtual Environments in design for assembly analysis". *Presence. Teleoperators and Virtual Environments*. MIT. Vol 6. No 3, June 1997. pp 318 – 338.
- [HAB 91] Habermann, F., "Giving Real Meaning to 'Easy-to Use' Interfaces", *IEEE Software*, Vol. 8, No 4, July 1991, pp 90 - 91.
- [HAC 98] Hackos, Joann T. i Redish, Janice C. User and Task Analysis for Interface Design. John Wiley & Sons. 1998.
- [HAI 00] Hainsworth, D. W. "Teleoperation User Interfaces For Mining Robotics". *IEEE International Conference on Robotics and Automation*, 2000 <<http://imts7.epfl.ch/icra2000/papers/hainsworth.pdf> >
- [HAI 01] Hainsworth, D. W. "Teleoperation User Interfaces For Mining Robotics". *Autonomous Robots*. Vol. 11. No 1. July 2001. pp 19 – 28.
- [HAR 95] Harrison, Beverly L.; Ishii, Hiroshi; Vicente, Kim J.; and Buxton, William A. S.. "Transparent Layered User Interfaces: An Evaluation of a Display Design to Enhance Focused and Divided Attention" *CHI 95* <http://www.acm.org/sigchi/chi95/Electronic/documnts/papers/blh_bdy.htm>
- [HAR 86] Harmon, S.; Bianchini, G & Pinz, B; "Sensor Data Fusion Through a Distributed Blackboard". *Proc. IEEE International Conference on Robotics and Automation*, San Francisco, pp. 1449 - 1454.
- [HAR 85] Hartson, H. Rex i Shneiderman, Ben (Editors). *Advances in Human-Computer Interaction*, Vol. 1. Greenwood Publishing Group. 1985.
- [HAT 98] Hatsopoulos, Nicholas; Ojakangas, Catherine; Paninski, Liam and Donoghue, John. "Information about movement direction obtained from synchronous activity of motor cortical neurons". *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol 95. December, 1998. pp 15706 – 15711
- [HEN 92] Henderson, Austin, "INTERFACE: Perspectives on Human-Computer Interaction", *IEEE Software*, Vol. , N° , July 1992, pp 70 - 71.
- [HEN 96] Hendrix, Claudia & Barfield, Woodrow. "Presence within Virtual Environment as a function of visual display parameters". *Presence. Teleoperators and Virtual Environments*. MIT. Vol 5. No 3. 1996. pp 274 – 289.
- [HIR 92] Hirai, S., Sato, T. & Matsui, T; "Intelligent and Cooperative Control of Telerobot Tasks", *IEEE Control Systems*, Vol. 12, No 1, 1992, pp. 51 - 56.
- [HIR 95] Hirschman, L. & Cuomo, D; "Evaluation of Human Computer Interfaces", *SIGCHI Bulletin*, Vol. 27, No 2, April 95, pp 28 - 32.
- [HIX 93] Hix, D. & Hartson, Rex; Developing User Interfaces. Ensuring Usability through product & process. Wiley Professional Computing, U.S.A., 1993.
- [HOC 00] Hochheiser, Harry & Shneiderman, Ben. "Performance benefits of simultaneous over sequential menus as task complexity increases". *International Journal of Human-Computer Interaction*. LEA. Vol 12. N. 2. Jun 2000. pp 173 – 192.
- [HOL 91] Holmes, Richard, "3-D TV without Glasses", *IEEE Aerospace and Electronic: System Magazine*, Vol. 6, N° 9, September 1991, pp 20 - 25.

- [HOR 98] Horn, Robert. Visual Language. Global Communication for the 21st Century. MacroVI, Inc. USA. 1998.
- [HUM 93] Hummel, Robert y Sundareswaran, V.; "Motion Parameter Estimation from Global Flow Field Data", IEEE Transaction on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 15, N° 5, May 1993. pp 459 - 476.
- [HUM 94] Humphry, Jonathan A., "Applying Ergonomics to TOUCHSCREENS", Machine Design, Vol. 66, N° 9, May 9, 1994, pp 94.
- [HUT 89] Hutchinson, S.; Cromwell, R. & Kak, A.; "Applying Uncertainly Reasoning to Model Based Object Recognition", Proceeding of the IEEE International Conference on Computer Vision and Patters Recognition, 1989.
- [ITT 70] Itten, Johannes. The Elements of Color. John Wiley & Sons. 1970.
- [ITT 97] Itten, Johannes. The Art of Color: The Subjective Experience and Objective Rationale of Color. John Wiley & Sons. 1997.
- [IVA 00] Ivanisevic, Igor & Lemelsky, Vladimir. "Configuration space as a means for augmenting human performance in teleoperation tasks". IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics. Part B: Cybernetics. Vol 30, No 3. June 2000. pp 471 – 484.
- [IVE 89] Ivergard, Toni. Handbook of Control Room Design and Ergonomics. Taylor & Francis, Inc. 1989.
- [IWA 99] Iwata, Hiroo & Yoshida, Yoko. "Path reproduction test using a TORUS treadmill". Presence. Teleoperators and Virtual Environments. MIT. Vol 8. N 6. 1999. pp 587 – 597.
- [JEN 01] Jensen, Karen. "Natural Language Processing". MIT's magazine of Innovation: Technology Review. January – February, 2001. Vol 104. No 1. pp 107 - 108.
- [KAB 97a] Kaber, D. B., Zhou, R. and Song, D. "Design and prototyping of an economical teleoperations test-bed for human factors research: Cost, resource requirements and capability assessment". 25th International Conference on Computers & Industrial Engineering. 1997.
- [KAB 97b] Kaber, D; Onal, E; i Endsley, M. "Design and development of a comprehensive user interface for teleoperator control in nuclear applications". Proceedings of the ANS 7th Topical Meeting on Robotics and Remote Systems. La Grange Park, IL, USA. American Nuclear Society. 1997. pp 947 – 954.
- [KAM 93] Kamm, L; "Human Engineering Yields Better Cooperation Between Products and People", IEEE Software, Vol. 12, No 2, April 1993, pp 33.
- [KAR 93] Karl, L., Pettey, M. & Shneiderman , B; "Speech Versus Mouse Commands for Word Processing an Empirical Evaluation", International Journal of Man-Machine Studies, Vol. 39, 1993, pp 667 - 687.
- [KEI 01] Keim, Daniel. "Visual Exploration of Large Data Sets". Communications of the Association for Computing Machinery (ACM). August, 2001. Vol. 44, No 8. pp 39 – 44.
- [KOH 99] Koh, Glenn; Wiegand, Thomas; Garnett, Rebecca; Durlach, Nathaniel & Shinn-cunningham, Barbara. "Use of virtual environments for acquiring configurational knowledge about specific real world spaces: preliminary experiment". Presence. Teleoperators and Virtual Environments. MIT. Vol. 8. N. 6. Dec – 1999. pp 632 – 656.
- [KOT 92] Kotoku, T. "A predictive display with force feedback and its application to remote manipulation system with transmission time delay". Proc. 1992 IEEE?RSJ Int. Conf. Intelligent Robots Systems. pp 239 – 246.
- [KOV 99] Kovitz, Benjamin. Practical Software Requirements. Manning Publications. 1999. USA.
- [KOW 92] Kowal, Brian et al, "C-17 Flight Control System Overview", IEEE Aerospace and Electronic: System Magazine, Vol. 7, N° 7, July 1992, pp 24 - 31.

- [KRI 01] Krings, Timo; Reinges, Marcus; Foltys, Henrik; Cosgrove, G. Rees and Thron, Armin. "Multimodality Neuroimaging: Research and Clinical Applications". *Neurology and Clinical Neurophysiology*. Vol 2001. Number 1A. pp 2 – 11
- [KUA 01] Kuan, Cheng-Peng and Young, Kuu-Young. "VR-based teleoperations for robot compliance control". *Journal of Intelligence and Robotic Systems*. April 2001. Vol 30. No 4. pp 377 – 398.
- [LAN 93] Landis, Scott y Mulholland, John, "Low Cost Satellite Ground Control Facility Design", *IEEE Aerospace and Electronic: System Magazine*, Vol. 8, N° 6, June 1993, pp 35 - 49.
- [LAN 00] Lane, Corde; Carigman, Craig & Akin, David. "Advanced operator interface design for complex space telerobots". *IEEE International Conference on Robotics and Automation*. San Francisco, California. 28 April 2000.
- [LAN 01] Lane, Corde; Carigman, Craig & Akin, David. "Advanced operator interface design for complex space telerobots". *Autonomous Robots*. Vol. 11. No 1. July 2001. pp 49 – 58.
- [LES 01] Lessiter, Jane; Freeman, Jonathan; Keogh, Edmund & Davidoff, Jules. "A cross-media presence questionnaire: the ITC-sence of precense inventory". *Presence. Teleoperators and Virtual Environments*. MIT. Vol. 10. N. 3. June 2001. pp 282 – 297.
- [LEV 92a] Levine, Richard; "Exploring the promise of Interface Consistency", *IEEE Software*, March 1992, pp 103.
- [LEV 92b] Levine, Richard; "BOOKSHELF: Perspective on User-Centered Design", *IEEE Software*, September 1992, pp 116.
- [LIU 93] Liu, Yuncai y Huang, Thomas; "Vehicle-Type Motion Estimation from Multi-frame Images", *IEEE Transaction on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, Vol. 15, N° 8, August 1993, pp 802 - 808.
- [LIN 99] Lin, Qingping & Kuo, Chengi. "Assisting the teleoperation of an unmanned underwater vehicle using a synthetic subsea scenario". *Presence. Teleoperators and Virtual Environments*. MIT. Vol. 8. N. 5. Oct– 1999. pp 520 – 530.
- [LON 96] Long, J., "Specifying Relations Between Research and the Design of Human-Computer Interactions", *International Journal Human-Computer Studies*, Vol. 44, 1996, pp 875 - 920
- [LUS 96] Lusted, H. & Knapp Benjamin; "Controlling Computer with Neural Signals" *Scientific American*, Vol. 275, No 4, October 96, pp 82 - 87.
- [MAC 90] Mackinlay, J., Card, S. & Robertson, G; "A Semantic Analysis of the Design on Input Devices", *Human Computer Interaction*", Vol. 5, 1990, pp 145 - 190.
- [MAD 90] Maddix, Frank. Systems Software. Prentice Hall. 1990.
- [MAE 01] Maeda, John. Maeda @ Media. Universe Publishing. USA 2001
- [MAR 91] Maren, A; "Neural Networks for Enhanced Human-Computer Interactions", *IEEE Control Systems*, Vol. 11, No 5, August 91. pp 34 - 35.
- [MAR 00] Mark, Richard and Percy, Mark. Visual Computing. Scientific American Library. 2000. USA.
- [MAR 95] Marcus, Aaron; Smilonich, Nick & Thompson, Lynne; The Cross-GUI Handbook, for Multiplatform User Interface Design; Addison - Wesley Publishing, USA, 1995.
- [MAN 97] Mandel, Theo; The Elements of User Interface Design; John Wiley & Son; USA, 1997.
- [MAT 99] Matijašević, Maja; Valavanisz, Kimon; Gračanin, Denis, and Lovrek, Ignac. "Application of a Multi-User Distributed Virtual Environment Framework to Mobile Robot Teleoperation over the Internet". *Machine Intelligence & Robotic Control*, Vol. 1, No. 1, 11–26 (1999) < <http://www.cyber-s.ne.jp/Top/Volume/1-1/0003tf.pdf>>
- [MEY 93] Meyers, S; "Difficulties in Integrating Multiview Development Systems", *IEEE Software*, Vol. 8, No 1, January 1991, pp 49 - 57.

- [MIL 92] Miller, J. & Jeffries, R; "Usability Evaluation Science of Trade-Offs". IEEE Software, Vol. 9, No 5, September 92, pp 97 - 102.
- [MÖL 94] Möller, H., Sachs, G., "Synthetic Vision for Enhancing Poor Visibility Flight Operations", IEEE Aerospace and Electronic: System Magazine, Vol. 9 N° 3, March 1994, pp 27 - 33.
- [MON 91] Montazemi, A; "The Impact of Experience on the Design of User Interface", International Journal of Man-Machine Studies, Vol. 34, 1991, pp 731 - 749.
- [MON 99] Mondelo, Pedro *et al.* Ergonomía. 3ª ed. Barcelona Edicions UPC. Mútua Universal. 1999
- [MON 02] Monferrer, A. & Bonyuet, D. "Cooperative Robots Teleoperation through Virtual Reality Interfaces". 6th International Conference in Information Visualization: "Colaborative Information Visualization Environments". IEEE Computer Society. Article acceptat a ser presentat en July 10–12, 2002, London, UK
- [MOR 95] Moorhead II, R. & Zhu, Z; "Signal Processing Aspects of Scientific Visualization", IEEE Signal Processing Magazine. September 1995, pp 20 - 41.
- [MOR 91] Morgan, Michael, "Integrated Modular Avionics for Next-Generation Commercial Airplanes", IEEE Aerospace and Electronic: System Magazine, Vol. 6, N° 8, August 1991, pp 9 - 12.
- [MOT 91] Motoda, Hiroshi *et al.*; "Knowledge Acquisition for knowledge-Based Systems", IEEE Expert, aAugust, 1991, pp 53 - 63.
- [MUL 95] Mullet, Kevin & Sano, Darrell; Designing Visual Interfaces, Communication Oriented Techniques; SunSoft Press (Prentice Hall), USA, 1995.
- [MUL 00] Muller, R and Ottmann, T. "The "Authoring on the Fly" system for automated recording and replay of (tele)presentations". Multimedia Systems. Vol. 8. No. 3. 2000. pp 158 – 176.
- [MUR 99] Murray, S.A. Advanced Interface for Tactical Security (AITS) Problem Analysis and Concept Definition. TECHNICALREPORT 1807. US Navy. Dec.- 1999.
- [MUR 00] Murray, Craig; Bowers, John; West, Adrian; Pettifer, Steve & Gibson, Simon. "Navigation, wayfinding, and place experience within a virtual city". Presence. Teleoperators and Virtual Environments. MIT. Vol. 9. N. 5. Oct. 2000. pp 435 – 447.
- [MYE 88] Myers, Brad; Creating User Interfaces by Demonstration, Academic Press, USA, 1988.
- [NAN 99] Namcy, Levenson. Safeware. System safety and computers. Addison-Wesley. 3° edition. USA. 1999.
- [NAS 00] Nass, Richard. "Designing a user interface for shrinking systems". Portable Design. September 2000.
- [NCR 96] National Research Council. Undersea Vehicles and National Needs. Committee on Undersea Vehicles and National Needs, National Research. 1996. <<http://www.nap.edu/books/0309053846/html/index.html>>
- [NCR 97] National Research Council. More Than Screen Deep : Toward Every-Citizen Interfaces to the Nation's Information Infrastructure. 1997. <<http://www.nap.edu/readingroom/books/screen/>>
- [NEW 93] Newell, A; "Interfaces for the Ordinary and Beyond", IEEE Software, Vol. 10, No 5, September 1993, pp 76 - 78.
- [NGU 01] Nguyen, Laurent; Bualat, maria; Edwards, Laurence; Flueckiger, Lorenzo; Neveu, Charles; Schwehr, Kurt & Zbinden, Eric. "Virtual Reality for Visualization and Control of Remote Vehicles". Autonomous Robots. Vol. 11. No 1. July 2001. pp 59 – 68.
- [NIC 01] Nicolelis, Miguel. "Brain Machine interfaces". MIT's magazine of Innovation: Technology Review. January – February, 2001. Vol 104. No 1. pp 99 – 100.
- [NIE 94a] Nielsen, Jakob & Mack, Robert (Ed.); Usability Inspection Methods, Wiley, U.S.A., 1994

- [NIE 94b] Nielsen, Jakob. Usability Engineering. Morgan Kaufmann Publishers. 1994.
- [NIE 96] Nielsen Jakob i Del Galdo, Elisa M. (Editor). International User Interfaces. John Wiley & Sons. 1996.
- [OBE 92] Obert, Bruce y Notkin, David; "Error Reporting with Graduated Color", IEEE Software, Vol. 9, N° 6, November 1992, pp 33 - 38.
- [OGA 95] Ogawa, K. & Ueno, K; "Guide Book Design Guidelines Database for Assisting the Interface Design Task", SIGCHI Bulletin, Vol. 27, No 2, April 1995, pp 38 - 39.
- [OLI 91] Olim, Karen y Tseng, David; "Autonomous Cross-Country Navegation, An Integrated Perception And Planning System", IEEE Expert, August, 1991, pp 16 - 30.
- [OMA 94] Oman, Henry, "Our Archaic Air Transport Control: What Can Be Done?", IEEE Aerospace and Electronic: System Magazine, Vol. 9, N° 3, March 1994, pp 35 - 49.
- [PAT 93] Patterson, Walter; "Multiple Function Sensors for Enhanced Vision Application", IEEE Aerospace and Electronic: System Magazine, Vol. 8, N° 3, March 1993, pp 27 - 30.
- [PAU 95] Pausch, R.; Burnette, T.; Brockway, D. & Weiblen, M.; "Navigation and Locomotion in Virtual Worlds via Flight into Hand-Held Miniatures"; Computer Graphics Proceedings, Annual Conference Series, 19995, pp 399 – 400
- [PÉR 99] Péruch, Patrick & Mestre, Daniel. "Between Desktop and Head Immersion: Dunctional Visual Field during vehicle control and navigation in virtual environments". Presence. Teleoperators and Virtual Environments. MIT. Vol. 8. N 1. Feb– 1999. pp 54 – 64.
- [PET 00] Petzold, Charles. Code. Microsoft Press. USA. 2000.
- [POL 01] Pollack, Jordan. "Robot design". MIT's magazine of Innovation: Technology Review. January – February, 2001. Vol 104. No 1. pp 111 – 112.
- [POW 90] Powell, James; Designing User Interfaces. Microtrend™ Books, 1990
- [PRA 00] Prates, Raquel; Barbosa, Simone & de Souza, Clarisse. "A case study for evaluating interface design through communicability". Designing Interactive System DIS 2000. New York. August. 2000. pp 308 – 316.
- [PRE 90] Preece, Jenny & Keller, L. (Editors); Human - Computer Interaction. Prentice Hall, 1990
- [PRE 93] Preece, Jenny. A Guide to usability. Human Factors in Computing. Addison Wesley. 1993.
- [RAH 92] Rahimi, M. & Karwowski, W.; Human - Robot Interaction. Taylor & Francs, 1992
- [RAL 97] Ralston, J. C. and Hainsworth, D. W. "The Numbat: A remotely controlled mine emergency response vehicle", Proceedings of the International Conference on Field and Service Robotics, pp. 48-55, Canberra, Australia, December 1997.
- [RAS 00] Raskin, Jef. The Humane Interface: New Directions for Designing Interactive Systems. Addison-Wesley Pub Co. 2000.
- [RAY 91] Ray, A. & Luck, R; "An Introduction to Sensor Signal Validation in Redundant Measurement Systems", IEEE Control Systems, Vol. 11, No 2, 1991, pp 44 - 48.
- [RED 95] Redmond-Pyle, David & Moore, Alan; Graphical User Interface Design and Evaluation (Guide). A practical process; Prentice Hall, 1995.
- [REP 95] Repperger, D. W.; Phillips, Chandler & Chelette, Tamara. "A study on spatially induced 'virtual force' with an information theoric investigation of human performance". IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics. Vol 25. No 10 Oct- 1995. pp 1392 – 1404.
- [RIG 98] Rigaud, V.; Coste Manière, E.; Aldon, M.J.; Probet, P.; Amat, J.; Casals, A.; et al.; "Union: Underwater Intelligent Operation and Navigator"; IEEE Robotics & Automation Magazine; Vol. 5 No.1, March 1998; pp 25-35.

- [ROB 97] Robertson, George; Czerwinski, Mary & van Dantzich, Maarten. "Immersion in Desktop Virtual Reality". Proceedings of the ACM Symposium on User Interface Software and Technology 1997. Alberta Canada. pp 11 – 19.
- [ROC 98] Rock, Stephen M; Jones, Henry L.; Frew, Eric W.; and Woodley, Bruce R. "Human-robot interaction for field operation of an autonomous helicopter" SPIE. 1998 <<http://sun-valley.stanford.edu/papers/JonesFWR:1998.pdf>>
- [ROD 94] Rodríguez Jouvencel, Miguel. Ergonomía básica aplicada a la medicina del trabajo. Madrid Díaz de Santos. 1994
- [ROL 95] Rolland, Jannick; Gibson, William & Ariely, Dan. "Towards quantifying depth and size perception in virtual environments". Presence. Teleoperators and Virtual Environments. MIT. Vol. 4. No 1. 1995. pp 24 – 49.
- [RUD 92] Rudolf, Jim & Waite, Cathy; "Completing the Job of Interface Design", IEEE Software, Vol. 9, N° 6, November 1992, pp 11 - 22.
- [RUD 94] Rubin, Jeffrey; Handbook of Usability Testing, How to Plan, Design, and Conduct Effective Test, Wiley, USA, 1994.
- [RUD 96] Ruddle, Roy; Randall, S.; Payme, S & Jones, D. "Navigation and Spatial knowledge acquisition in large scale virtual building: an experimental comparison of immersive and desktop displays". Proceedings of the 2nd international FIVE conference. 1996. pp 125 – 136.
- [RUD 99] Ruddle, Roy; Payne, Stephen & Jones, Dylan. "Navigating Large Scale Virtual Environments: what differences occur between helmet-mounted and desk-top displays?". Presence. Teleoperators and Virtual Environments. MIT. Vol. 8. N. 2. 1999. pp 157 – 168.
- [SAD 01] Saddler, Harry. "Understanding design representations". Interactions (MIT). July – August, 2001. Vol. VIII, No 4. pp 17 – 24.
- [SAF 01] Šafaric, Riko; Debevc, Matjaž; Parkin, Rob M. & Uran, Suzana. "Telerobotics Experiments Via Internet" <<http://www.ro.feri.uni-mb.si/~riko/Telerobotics/telerobotics1.pdf>>
- [SÁN 94] Sánchez, Xavier; "ViLi, un Entorn de Treball en Procesament i Anàlisi d'Imatges", 3ª Jornades Tècniques sobre Tecnologies de Producció, octubre/novembre 1994. CentreCIM. Barcelona, España.
- [SCH 01] Schultheis, María & Mourant, Ronald. "Virtual Reality and driving: the road to better assesment for cognitively impaired populations". Presence. Teleoperators and Virtual Environments. MIT. Vol. 10. N. 4. Aug – 2001. pp 431 – 439.
- [SEI 93] Sein, M., Olfman, L., Bostrom R. & Davis, S; "Visualization Ability as a Predictor of User Learning Success", International Journal of Man-Machine Studies, Vol. 39, 1993, pp 599 - 619.
- [SEK 99] Sekine, T et al., "Mobile Robot Teleoperation System Utilizing Virtual World," in Proc. of the 1999 IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems, 1999, pp. 1727-1732.
- [SEN 92] Senay, H; "Fuzzy Command Grammars for Intelligent Interface Design", IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Vol. 22, No 5, September/October 1992, pp 1124 - 1131.
- [SHE 01] Shedroff, Nathan. Experience Design I. New Riders. USA. 2001
- [SHI 94] Shin, Kang et al.; "Real Time Computing: A New Discipline of Computer Science and Engineering", Proceedings of the IEEE, Vol. 82, N° 1, January 1994, pp 6 - 22.
- [SHI 92] Shiratory, N., Takahashi, K., Sugawara, K. & Kinoshita, T; "Using Artificial Intelligence in Communication Systems Design", IEEE Software, Vol. 9, No 1, January 1992, pp 38 - 46.
- [SHI 87] Shirley, Richard; "Some Lessons Learned Using Expert Systems for Process Control", IEEE Control Systems Magazine, December 1.987, pp 11 - 15.

- [SHN 99] Shneiderman, Ben. "Creating Creativity for Everyone: User Interfaces for Supporting Innovation". T.R. 99-4. University of Maryland, Institute for System Research (ISR).
- [SHN 97] Shneiderman, Ben. Designing the User Interface : Strategies for Effective Human-Computer Interaction. Addison-Wesley. 3rd edition. 1997
- [SIM 91] Simpson, Robert; "Computer Vision, An overview", IEEE Expert, August, 1.991, pp 11- 15.
- [SLA 00] Slater, Mel; Sadagic, Amela; Usuh, Martin & Schroeder, Ralph. "Small-group behavior in Virtual and real environment: a comparative study". Presence: Teleoperators and Virtual Environments. MIT. Vol. 9. No 1. Feb. 2000. pp 37 – 51.
- [SMI 86] Smith, S & Mosier, J; "Guidelines for Designing User Interface Software (ESD-TR-86-278 / MTR 10090)". Bedford, MA: Addison-Wesley.
- [SMI 98] Smith, Preston and Reinertsen, Donald. Developing Products in Half the Time. John Wiley and Sons. USA. 2nd edition. 1998.
- [SPO 01] Spolsky, Joel. User Interface Design for Programmers. Apress. 2001.
- [STA 98a] Stanney, Kay; Mourant, Ronald & Kennedy, Robert. "Human Factors Issues in Virtual Environments: A review of the literature". Presence: Teleoperators and Virtual Environments. MIT. Vol. 7. N. 4. August 1998. pp 327 – 351.
- [STA 98b] Stanney, Kay & Hash, Phillip. "Locus of user-initiated control in Virtual Environments: Influences on cybersickness". Presence. Teleoperators and Virtual Environments. MIT. Vol. 7. N. 5. 1998. pp 447 – 459.
- [STA 98c] Stasko, John; Domingue, John; Brown, Marc & Price, Blaine. Software Visualization. MIT Press. USA. 1998.
- [STA 00] Stary, Chris. "TADEUS: Seamless development of task based and user oriented interfaces". IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics. Vol 30. No 5. Sep-2000. pp 509 – 525.
- [STO 91] Stone, R., "Advanced Human-System Interface for Telerobotics using Virtual Reality and Telepresence Technologies", ICAR-91, Fifth International Conference on Advanced Robotics, Pisa, Italy, 19 - 22 June 1991, Vol. 1, pp 168 - 173.
- [STR 98] Strothotte, Thomas (Ed). Computational Visualization. Graphics, Abstraction and Interactivity. Springer. Germany. 1998.
- [STR 00] Strunk, William Jr., i White, E.B. The Elements of Style. Allyn & Bacon . 4th edition. 2000.
- [SUD 94] Sudano, John y Marietta, Martin, "Minimizing Human-Machine Interface Failures in High Risk Systems", IEEE AES Systems Magazine, October 1994, Vol. 9, N° 10, pp 17 - 20.
- [SUR 97] Surdick, Troy; Davis, Elizabeth; King, Robert & Hodges, Larry. "The perception of distance in simulated visual displays: a comparison of the effectiveness and accuracy of multiple depth cues across viewing distances". Presence. Teleoperators and Virtual Environments. MIT. Vol 6. No 5. 1997. pp 513 – 531.
- [SUZ 96] Suzuki et al., "Cooperation between a Human Operator and Multiple Robots for Maintenance Tasks at a Distance," Distributed Autonomous Robotic Systems 2, Springer-Verlag, Tokyo, 1996, pp. 50-59.
- [TAB 01] Tabachnick, Barbara and Fidell, Linda. Computer – Assisted Research Design and Analysis. Allyn and Bacon 2001. USA.
- [TAM 95] Tambe, M., Johson, W., Jones, R., Koss, F., Laird, J., Resenbloom, P, & Schwamb, K; "Intelligent Agents for Interactive Simulation Enviroments", AI Magazine, Spring 1995, pp 15 - 39.
- [TAN 98] Tan H.S. & Ward M.D., "Virtual CIM System: A Reality in CIM Training", Proceedings of Virtual Reality Technology and Internet Applications (VRTIA '98), Singapore, pp. 2-1 – 2-10, July 1998.

- [TAN 98] Tan H.S. & Ward M.D. (1998). Virtual CIM System: A Reality in CIM Training, Proceedings of Virtual Reality Technology and Internet Applications (VRTIA'98), Singapore, pp. 2.1-2.10.
- [TAN 99] Tan H.S. & Lee K.H., "An Approach to Robot Telecontrol using VR", Product Innovation & Technology Management'99, Hong Kong, pp.A1-A9, 29-30 June 1999. <<http://eicu.tp.edu.sg/publications/resonate/approachvr.pdf>>
- [TAY 00] Taylor, Kenneth i Dalton, Barney. "Internet Robots: A New Robotics Niche". IEEE Robotics and Automation Magazine. Volume 7, Number 1. March 2000.
- [TAY 97] Taylor, Ken and Dalton, Barney. "Issues in Internet Telerobotics". FSR'97 International Conference on Field and Service Robotics. Canberra, Australia. 8-10 December 1997 <<http://telerobot.mech.uwa.edu.au/ROBOT/anupaper.htm> >
- [TAY 95] Taylor, Ken and Trevelyan, James "A Telerobot On The World Wide Web". National Conference of the Australian Robot Association, Melbourne 5-7 July, 1995. <<http://telerobot.mech.uwa.edu.au/robot/telerobo.htm>>
- [THO 84] Thomas, John C.;Schneider, Michael i Shneiderman, Ben (Editors). Human Factors in Computer Systems. Greenwood Publishing Group. 1984.
- [THO 91a] Thorpe, Charles et al.; "Toward Autonomous Driving: The CMU Navlab, Part 1 - Perception", IEEE Expert, August, 1991, pp 31 - 42.
- [THO 91b] Thorpe, Charles et al.; "Toward Autonomous Driving: The CMU Navlab, Part 2 - Architecture and System", IEEE Expert, August, 1991, pp 44 - 52.
- [THI 90] Thimbleby, Harold; User Interface Design; ACM Press, U.S.A., 1990
- [TRE 92] Treu, S; "Interface Structures: Conceptual,, Logical and Physical Patterns Applicable to Human-Computer Interaction", International Journal of Man-Machine Studies, Vol. 37, No 4, 1992, pp 565- 593.
- [TRE 00] Trewin, Shari. "Configuration Agents, control and privacy". ACM SIGCHI Conference on Universal Usability CUU 2000. Nov. 2000. pp 9 – 16.
- [TSU 98] Tsuyoshi Suzuki, Takeshi Sekine, Teruo Fujii, Hajime Asama, Tsuyoshi Oura, Kuniaki Kawabata, Kazumi Sato and Isao Endo. "Mobile Robot Teleoperation System with Virtual Environment". IEEE ROMAN'98, IEEE International Workshop on Robot and Human Communication Sep.30-Oct.2,1998 Takamatsu, Kagawa, Japan.
- [TSU 96] Tsumaki, Y., Hoshi Y., Naruse H. and Uchiyama M. "Virtual Reality Based Teleoperation which Tolerates Geometrical Modeling Errors", Proceedings of the 1996 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, Osaka, Japan, (1996/11), 1023-1030.
- [TSU 97] Tsumaki Y. and Uchiyama M. "A Model-Based Space Teleoperation System with Robustness against Modeling Errors", Proceedings of the 1997 IEEE Intemational Conference on Robotics and Automation, Albuquerque, New Mexico, USA, (1997/4), 1594-1599.
- [TUF 90] Tufte, Edward R. Envisioning Information. Graphics Press. 1990
- [TUF 97] Tufte, Edward R. Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative. Graphics Press. 1997.
- [TUF 01] Tufte, Edward R. The Visual Display of Quantitative Information. Graphics Press. 2ND Ed. 2001
- [VEE 00] Veen, Jeffrey. The Art & Science of the Web Design. New Riders. 2000.USA.
- [VIC 95] Vicente, K., Christoffersen, K. & Perekhlita, A; "Supporting Operator Problem Solving Through Ecological Interface Design", IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Vol. 25, No 4, April 1995, pp 529 - 544.

- [VIN 99] Vinson, Norman. "Design Guidelines for landmarks to support navigation in virtual environments". CHI'99 15 – 20 May 1999. pp 278 – 285.
- [WAL 01] Walters, Garrison. The essential guide to computing. Prentice Hall. 2001. USA.
- [WAR 93] Warr, Peter. Ergonomía aplicada. México Editorial Trillas. 1993
- [WAT 93] Waterworth, J., Chignell, M. & Zhai, S; "From Icons to Interface Models: Designing Hypermedia from the Bottom Up", International Journal of Man-Machine Studies, Vol. 39, August 1993, pp 453 - 472.
- [WAR 00] Ware, Colin. Information Visualization. Perception for Design. Academic Press. USA. 2000.
- [WEI 92] Weindorf, Paul, "The C-17 Multifunction Display A building Block for Avionic Systems", IEEE Aerospace and Electronic: System Magazine, Vol. 7, N° 7, July 1992, pp 32 - 39.
- [XIW 01] Xi, Wang. "An Overview of the Internet-Based Telerobotics". 2001. <http://mefoil.me.psu.edu/xxw/html/r_telerobot.html>.
- [WIT 98] Witmer, Bob & Singer, Michael. "Measuring presence in virtual environments: a presence questionnaire". Presence. Teleoperators and Virtual Environments. MIT. Vol. 7. N. 3. June 1998. pp 225 – 240.
- [WOL 92] Wolf, Walter; "BOOKSELF: An Uneven Collection of Interface Philosophies", IEEE Software, Vol. , N° , November 1992, pp 119.
- [WOO 99] Woo-Keun Yoon, Yuichi Tsumaki, and Masaru Uchiyama: An Experimental System for Dual-Arm Robot Teleoperation in Space with Concepts of Virtual Grip and Ball, Proceedings of the Ninth International Conference on Advanced Robotics ('99 ICAR), Tokyo, Japan, (1999/10/25-27), 225-230.
- [WOO 01a] Woo-Keun Yoon, Toshihiko Goshozono, Hiroshi Kawabe, Masahiro Kinami, Yuichi. Tsumaki, Masaru Uchiyama, Mitsushige Oda, Toshitsugu Doi. "Model-Based Teleoperation of a Space Robot on ETS-VII Using a Haptic Interface". IEEE International Conference on Robotics and Automation, Seoul, Korea, pp. 407-412, 2001.
- [WOO 01b] Woo-Keun Yoon, Yuichi Tsumaki, Masaru Uchiyama. "Evaluation of the Different Master Device Approaches for a Model-Based Space Teleoperation System". 10th International Conference on Advanced Robotics 2001, Budapest, Hungary, 2001
- [WUR 89] Wurman, Richard Saul. Information anxiety. Doubleday, 1989.
- [WUR 00] Wurman, Richard Saul. Information anxiety 2. Que. 2000.
- [ZIN 94] Zintsmaster, Logan, "Helmet Mounted Display System for Rotorcraft Applications", IEEE Aerospace and Electronic: System Magazine, Vol. 9, N° 3, March 1994, pp 6 - 11.
- [ZRN 91] Zrni'c, Dusan & Mahapatra, Pravas; "Sensors and System to Enhance Aviation Safety Against Weather Hazards", Proceedings of the IEEE, Vol. 79, N° 9, September 1991, pp 1234 - 1264.

"We shall not flag or fail. We shall go on to the end."

Sir Winston Leonard Spencer Churchill

(1874–1965) Nobel Prize