

ResumIDI

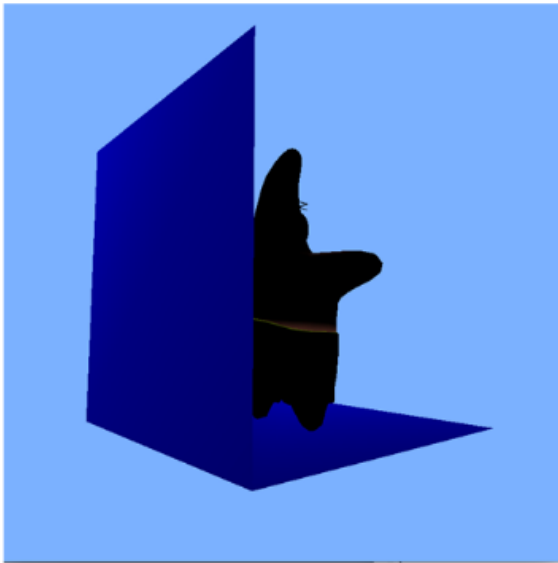
Joan Bellavista

Realisme

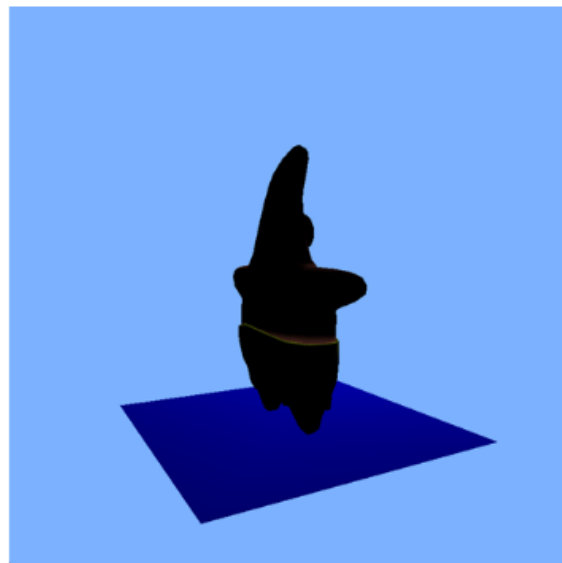
Eliminació de Parts Amagades (EPA)

- Back Culling

Sense culling



Amb culling



`glEnable (GL_CULL_FACE);`

Figure 1: Back Culling

II · iluminació

- Models d'Iluminació Empírics o locals: Nomes consideren per el càlcul del color.



Figure 2: ModelsEmpirics

- Models de traçat de raig: Consideren també objectes existents a l'escena (però només transmissions especulars)

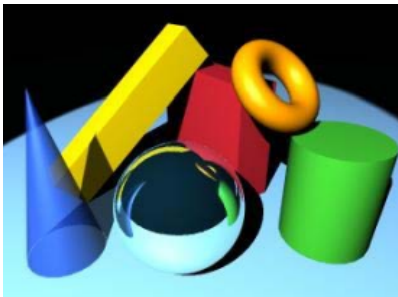


Figure 3: ModelsRaig

- Models de radiositat: Poden fer ombres i penombres però no miralls ni transparències. Són els més costosos.



Figure 4: ModelsRadiositat

Models Empírics (Locals)

- Model Empíric Ambient

$I_{a\lambda}$: color de la llum ambient

$K_{a\lambda}$: coeficient de reflexió ambient

$$I_{\lambda}(P) = I_{f\lambda}K_{d\lambda}$$



Figure 5: Model Ambient

- Model Empíric difús (Lambert)

$I_{f\lambda}$: color de la llum de focus puntual

$K_{d\lambda}$: coeficient de reflexió difusa del material

$\cos(\phi)$: cosinus de l'angle entre la llum incident i la normal a la superfície del punt P

$$I_{\lambda}(P) = I_{f\lambda}K_{d\lambda} \cos(\phi)$$

si $\phi < 90$

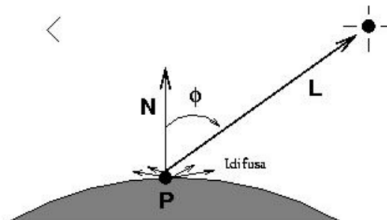


Figure 6: Model Difús

- Model empíric especular (Phong)

$I_{f\lambda}$: color de la llum de focus puntual

$K_{s\lambda}$: coeficient de reflexió especular

n : exponent de reflexió especular

$$I_{\lambda}(P) = I_{f\lambda} K_{s\lambda} \cos^n(\alpha)$$

si $\alpha < 90$

La fórmula del color final és el sumatori dels tres models

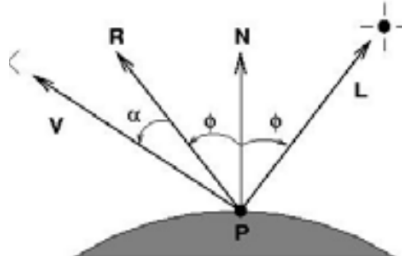


Figure 7: Model Especular

Shading de polígons

- Colorat Constant (Flat Shading): Color uniforme per tot el polígon (es calcula el color a un vèrtex). cada cara pot tenir diferent color. $C_f = C_{vertex}$
- Colorat de Gouraud (Gouraud shading o Smooth shading): Es fa una interpolació entre els càlculs del color dels tres vèrtexs de cada triangle per cada fragment.

Suavitzat d'arestes

Normal per cara vs normal per vèrtex. (normal per vèrtex és més smooth)

Realitat virtual i Realitat augmentada

Realitat virtual

Hi han tres aspectes que tenim en compte amb la realitat virtual: > - La immersió (pot ser tàctil, visual...)

- La Visualització
- La interacció (normalment amb Haptic Devices)
- Característiques de Immersió visual
 - Retinal disparity (La imatge d'un ull és diferent de la d'altre)
 - Fusion and stereopsis (El cervell és capaç de combinar les dos imatges i aconseguir una única imatge amb profunditat)
 - Haptic Devices (Aparells que els usuaris de realitat virtual utilitzen per interactuar)
- Tipus de Sistemes de Realitat Virtual
 - Immersive (ulleres de realitat virtual)
 - Semi-Immersive (els dos ulls poden veure la pantalla (una única). Una de les tècniques utilitzades és ulleres polaritzades.)
- Synthesis of stereo images

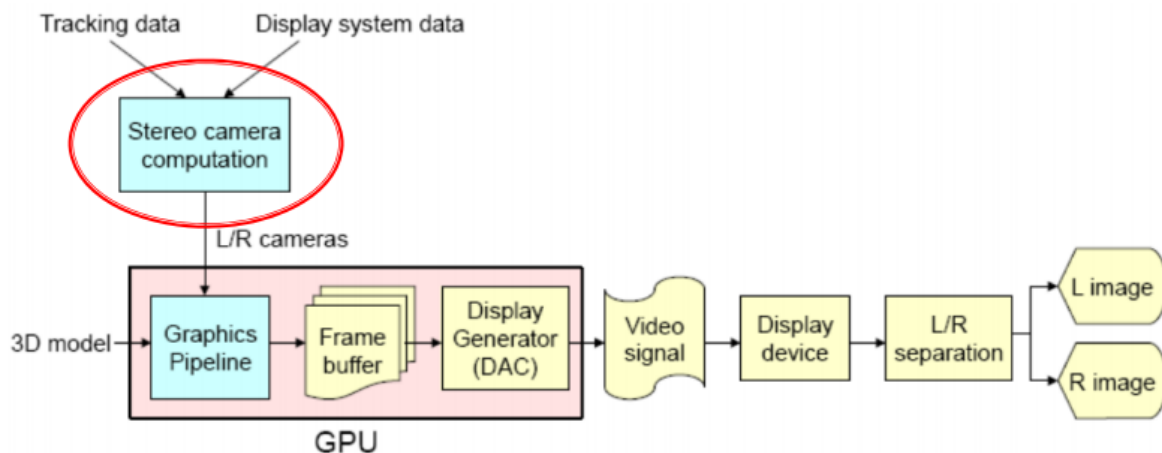


Figure 8: Synthesis Stereo Images

- Càlcul de la camera stereo:
 - Posició i orientació:
`lookAt (eye.x, eye.y, eye.z, target.x, target.y, target.z, up.x, up.y, up.z);`
 - Parametres intrínsecs
`frustum (left, right, bottom, top, near ,far);`
- Configuracions de sistemes VR

- Pantalla estàtica(projecció) + “head-tracking” (a partir de la posició del cap amb sensors a l’habitació)
 - Els paràmatres a tenir en compte són: La posició dels ulls i la geometria de la pantalla
- Pantall dinàmica (ulleres) + “head-tracking”
 - Els paràmatres a tenir en compte són: (Orientació del cap i HMD frustum (paràmatres intrínsecs de les ulleres)
 - Distorsió (Hi ha una distorsió que s’ha de contrarrestar)
- Interacció
 - Selecció 3d
 - Hand extension techniques or 3D point cursors (mapeig de la mà del usuari)
 - Ray-Based technique (Senyalar amb un làser *ray cursors*)
 - Navegació (Pot ser búsqueda o exploració)

Realitat Augmentada

Realitat Augmentada	Realitat Virtual
L’usuari sap que està al món real	Els sentits estan sota el control del sistema
El sistema augmenta el món real	Totalment immersiu

Necessitem un mecanisme per combinar el mon virtual i el real

Hi han tres maneres de presentar visualment RA:

- Video see-through (Ensenyem el món real i a sobre li posem el món virtual. Exemple: Smartphone).
- Optical see-through: (Es veu el món real partir de transparències i es projecta la realitat virtual (a les ulleres)).
- Projectió AR a objectes reals.

Disseny d'interaccions

Fonaments bàsics d'interacció en UI

Background (Teoria de la informació)

- Teoria de la informació

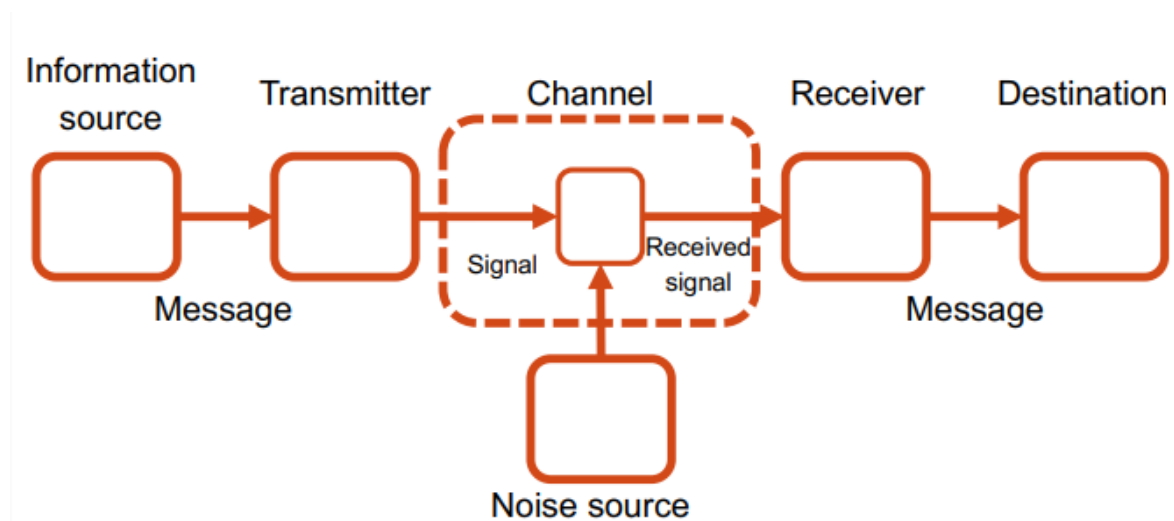


Figure 9: Teoria de la Informació

- Mesures d'informació: La incertesa (*uncertainty*) es mesurada per $\log_2(M)$. Reescrivint la fórmula tenint en compte que la probabilitat $P = 1/M$: $\log_2(M) = \log_2((\frac{1}{M})^{-1}) = \log_2(P^{-1}) = -\log_2(P)$

La informació és la reducció de l'incertesa. Shannon Entropy mesura la quantitat d'informació:

$$H = \sum_{i=1}^N p_i \log_2 \left(\frac{1}{p_i} \right) = - \sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i$$

N és el nombre d'alternatives

p_i és la probabilitat de la i^{th}

H és la quantitat d'informació esperada a rebre. (*no soroll*)

Tot i la fórmula, no tota la informació arribarà al receptor. Mitjana d'informació transmesa (R):

$$R = H_x - H_y(x)$$

$H_y(x)$ és l'equivocació.

Hick-Hyman Law: Mesurant el Choice-Reaction time

- Temps per prendre una decisió (*Reaction Time*)

$$RT = a + bH_T$$

a, b constants

H_T és la informació transmesa.

- Llei de Hick-Hyman

$$H_T = \log_2(n + 1)$$

n és el nombre de alternatives (equiprobables o no)

La llei original no tenia el +1. El +1 és la incertesa de si respondre o no.

Per tant:

$$RT = a + b \log_2(n + 1)$$

- Evidències de Hick-Hyman
 - La seva llei prediu acuradament en seleccions de menú a pantalla completa.
 - El temps de selecció decau logarítmicament amb la llargada del menú (però només si l'usuari ha après la posició del ítem, en cas contrari, la relació és lineal)

La llei de Fitt: Measuring Pointing Time

Fitt diu que hi ha una relació lineal entre el temps de moviment (*movement time MT*) i la dificultat de la tasca.

$$MT = a + bID$$

a nombre de vegades que comença/s'atua en segons

b velocitat inherent del dispositiu

- Dificultat de la tasca

$$ID = \log_2 \left(\frac{2A}{W} \right)$$

ID : Index de dificultat

A : Amplitut del moviment

W : Amplada del objectiu ($W = Width$)

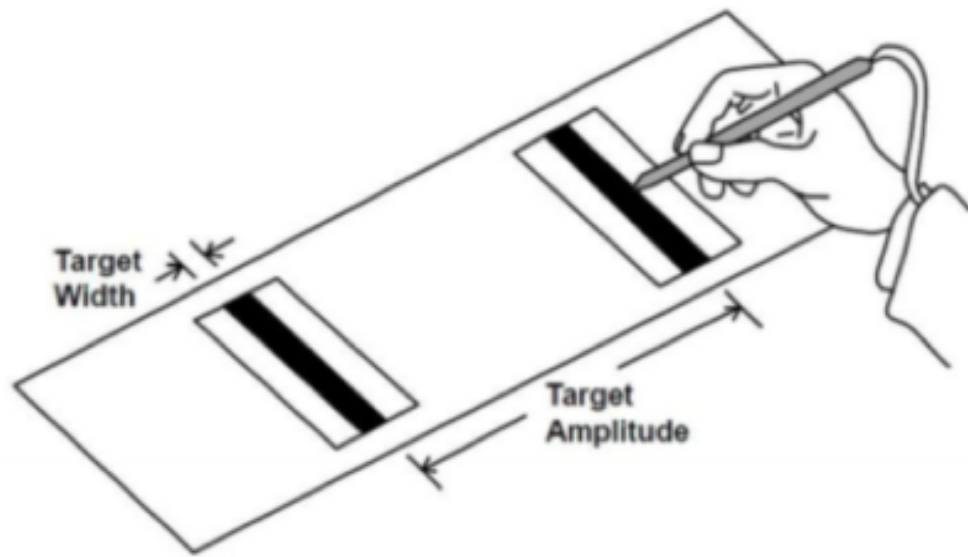


Figure 10: Amplitut i Amplada del objectiu

De la llei de Fitts s'han tret moltes variants:

- Welford:

$$MT = a + b \log_2 \left(\frac{D + 0.5W}{W} \right)$$

- MacKenzie

$$MT = a + b \log_2 \left(\frac{D}{W} + 1 \right)$$

També s'han trobat extensions amb moviments 2D (no només 1D). Dos de les més acceptades són la de Crossman i la d'Accot.

Aspectes com el cas que els objectius siguin molt petits o que el aparell sigui una pantalla tàctil, no està ben modelats per la llei de Fitts. Per això tenim **FFitts** (*Finger Fitts*), també anomenat PPMT (*Precision Pointing Movement Time*):

$$FFitts = a + bID + dID_2$$

$$FFitts = a + b \left[\log_2 \left(\frac{cD}{W} \right) \right] + d \left[\log_2 \left(\frac{e}{W} \right) \right]$$

El primer factor logarítmic mesura el temps per moure el dit a la pantalla.

El segon factor mesura el temps per posicionar el cursor.

D és la distància (mesurada en 3D), des de la posició inicial de la mà fins al primer contacte.

Si la tasca consisteix en iterativament anar fent *click* a objectius: D és la distància de un objectiu a un altre.

W és la mida del objectiu

a, b, c, d , and e són diferents per diferents casos.

Crossing and Steering Laws: Continuous Gestures

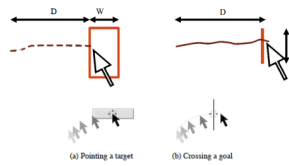


Figure 11: Crossing vs Pointing

- Configuracions de *crossing*

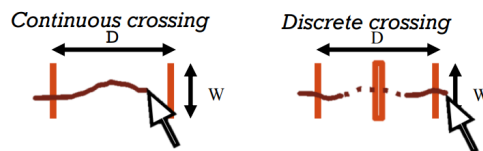


Figure 12: Continuu vs Discret

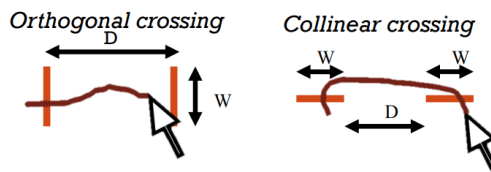


Figure 13: Ortogonal vs Collinear

- Llei de *crossing*

$$T = a + b \log_2 \left(\frac{D}{W} + 1 \right)$$

T és el temps mitjà de moure's passant per dos objectius.

D és la distància entre dos objectius

W és la amplada de cada objectiu

a i b són constants a determinar

- Llei de *steering*

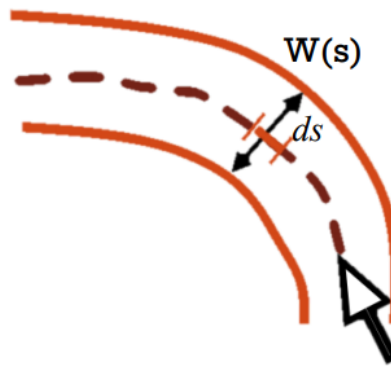


Figure 14: Steering Law

Navegant per un camí generalitzat es pot expressar com infinits creuament (*crossing*)

Temps de moviment a través del camí T_s :

$$T_s = a + bID_s$$

$$T_s = a + b \int_C \frac{ds}{W(s)}$$

C és la llargada del camí

$W(s)$ és l'amplada del camí en el punt s

Amb la fórmula que tenim, calculem la fórmula per navegar en un camí recte (túnel T_p).

$$T_P = a + b \frac{D}{W}$$

D és la llargada del túnel

W és l'amplada del túnel

Si li apliquem el format de Fitt:

$$T_p = a + bID_P$$

$$ID_P = \frac{D}{W}$$

La llei de Fitts en disseny d'interfícies d'usuari (*UI*)

Aplicacions en disseny de UI

- Corners



Figure 15: Corners

La cantonada de la pantalla té infinites dimensions per tant és més fàcil arribar.

- Mida Objectiu

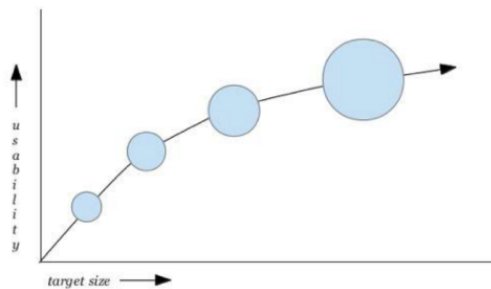


Figure 16: Mida Objectiu

Com més gran l'objectiu més senzilla la tasca.

- Mantenir coses relacionades aprop.
- Mantenir coses contràries lluny.
- Menús *Pop-up*: Redeix la distància que s'ha de viatjar fins a arribar l'objectiu.

- Menús “pastís” (*pie menus*): Ha d’aparèixer per demanda del usuari. No pot tenir oclusions (s’ha de poder veure tot).



Figure 17: Pie Menu

- Percepció: Agrupar pot millorar més que tenir-ho aprop.

Accelerant Target Acquisition

- Augmentar la mida dels objectius quan el punter està més aprop.



Figure 18: Augment per proximitat

- *Bubble targets*

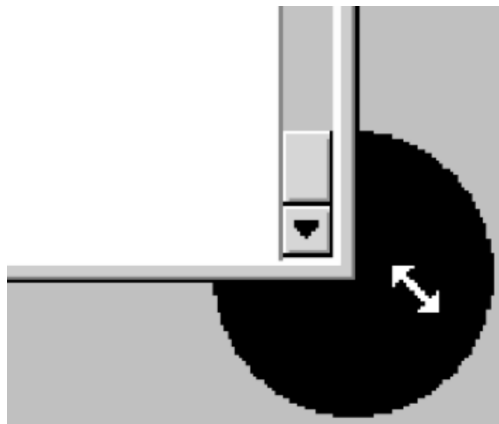


Figure 19: BubbleTarget

- *Bubble cursor*: La mida del cursor augmenta quan està aprop d'objectius. Creix segons la posició no velocitat.

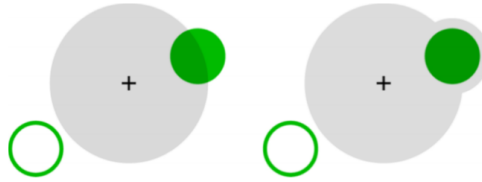


Figure 20: BubbleCursor

- *Dynamic Bubble cursor*: Té en compte la velocitat del mouse. La àrea del punter augmenta segons la posició i la velocitat.

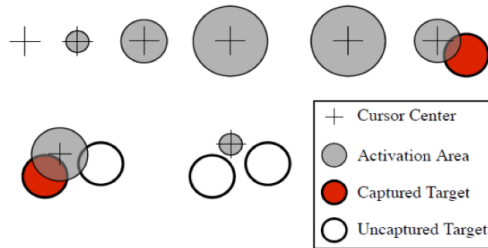


Figure 21: Dynamic Bubble Cursor

- Moure els objectius: Fent-los aparèixer al punter del usuari (*pop-up menus*) o apropant els objectius al usuari (veure Referencia 18)
- *Sticky targets* (Atraure el punter quan està aprop d'una àrea seleccionable)



Figure 22: Sticky Targets

- *Control-Display ratio*: És la relació entre l'amplitud dels moviments de la mà del usuari i el cursor virtual. Hi han diverses estratègies.
 - Constant
 - Depenent de la velocitat del mouse (Ratolí en el cas de windows)
 - Depenent de la posició del cursor