

# Dispositius apuntadors

Santiago Vilanova Àngeles

PID\_00184735



*Els textos i imatges publicats en aquesta obra estan subjectes –llevat que s'indiqui el contrari– a una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 Espanya de Creative Commons. Podeu copiar-los, distribuir-los i transmetre'ls públicament sempre que en citeu l'autor i la font (FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya), no en feu un ús comercial i no en feu obra derivada. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>*

# Índex

<b>Introducció</b> .....	5
<b>Objectius</b> .....	6
<b>1. Conceptes teòrics</b> .....	7
<b>2. Les eines</b> .....	8
2.1. Ratolí .....	8
2.2. Palanca de comandament .....	8
2.3. Comandament de joc .....	8
2.4. Pantalla tàctil .....	9
2.5. Pantalles multitàctils .....	9
2.6. GUI .....	10
<b>3. Dissenyant interaccions</b> .....	11
3.1. Interacció amb GUI .....	11
3.2. Interacció amb altres dispositius .....	12



## Introducció

En determinades situacions necessitem dissenyar un tipus d'interacció que ens aporti informació sobre una posició concreta en un pla bidimensional. Per regla general, quan estem parlant de la interacció dels usuaris amb una GUI (Interfície gràfica d'usuari i en anglès *graphic user interface*) necessitem aquest tipus d'informació de posicionament del cursor en la pantalla. El mateix cas és aplicable per a nombrosos videojocs o sistemes de navegació que també treballen a partir de les dades de coordenades bidimensionals.

A més, la majoria de dispositius de posicionament XY també incorporen algun tipus d'intercanviador digital, com els botons dret i esquerre d'un ratolí de PC, o els botons de funció dels comandaments de joc (*gamepads*).

## **Objectius**

- 1.** Aprofundir en l'ús dels dispositius apuntadors com a integrants d'un disseny d'interacció.
- 2.** Analitzar les característiques dels diversos dispositius apuntadors existents.
- 3.** Analitzar alguns dels algorismes possibles de gestió de les dades de posicionament.
- 4.** Definir estratègies de cara a un disseny interactiu usable i eficient.

## 1. Conceptes teòrics

Quan parlem d'un dispositiu apuntador, ens estem referint a un **perifèric** que té la funció de generar dades de posicionament bidimensional o tridimensional.

En aquest mòdul ens centrarem en els **dispositius de posicionament bidimensional**.

Més enllà de les característiques tècniques que permeten el funcionament d'aquests perifèrics, val la pena remarcar que per tal d'encarar un disseny d'interaccions basat en la posició XY d'un dispositiu apuntador, és molt útil tenir en tot moment una bona referència sobre matemàtiques orientades a la geometria plana: càlcul vectorial, trigonometria, geometria....

Amb aquesta idea en ment, hem recopilat un seguit de fórmules i algoritmes útils per al processament de dades de posicionament en l'espai, que podeu consultar en un dels materials annexos a aquest document.

De fet, com veureu en mòduls posteriors, es tracta d'un recurs transversal que us serà útil en altres mòduls d'aquest material docent.

## 2. Les eines

### 2.1. Ratolí

El ratolí o *mouse* és un **dispositiu apuntador** utilitzat per a facilitar la interacció amb un entorn gràfic en un computador.

Generalment està fabricat en plàstic i s'utilitza amb una de les mans. Detecta el moviment relatiu en dues dimensions per la superfície plana en què es desplaça, i es reflecteix habitualment a través d'un punter o fletxa en el monitor.

### 2.2. Palanca de comandament

Una palanca de comandament o *joystick* (de l'anglès *joy*, 'alegria', i *stick*, 'pal') és un **dispositiu de control** de dos o tres eixos que s'usa des d'una computadora o videoconsola fins a un transbordador espacial o els avions de caça, passant per les grues.

Solem diferenciar entre **palanques digitals** (que llegeixen quatre interruptors *on/off* més les seves combinacions i els botons d'acció) i **palanques analògiques** (que fan servir potenciómetres per a llegir contínuament l'estat de cada eix), essent aquestes últimes més precises.

### 2.3. Comandament de joc

Un comandament de joc o *gamepad* és un **dispositiu d'entrada** emprat per a interactuar amb un videojoc que permet moure's i interactuar amb els elements del joc per a fer les diverses accions necessàries.



Font: Wikipedia (cc).



Font: Wikipedia (cc).



Un comandament de joc es caracteritza per ser un tauler amb una o diverses palanques o creus que poden ser analògiques o digitals, dissenyades per a usar-se amb el dit polze i un seguit de botons generalment col·locats a la banda dreta cadascun amb una funció específica.

## 2.4. Pantalla tàctil

Una pantalla tàctil és una pantalla que mitjançant un toc directe sobre la seva superfície permet l'entrada de dades al dispositiu.

A més, gràcies a la pantalla actua com a perifèric de sortida, i mostra els resultats introduïts prèviament. Així doncs, la pantalla tàctil pot actuar com a **perifèric d'entrada i perifèric de sortida** de dades.

### Exemple

Han arribat a ser molt comuns en terminals de venda al públic, en caixers automàtics i en organitzadors personals o PDA.

## 2.5. Pantalles multitàctils

En els darrers anys, s'han anat introduint en el mercat diversos dispositius que incorporen funcionalitats multitàctils. Productes com l'Ipod, l'Ipod Touch o l'iPhone d'Apple han fet un ús extensiu d'aquesta nova tecnologia que s'ha anat imposant gràcies a la seva immediatesa i a un disseny interactiu intuïtiu i senzill.

Des del punt de vista analític, un **sistema d'interacció multitàctil** consisteix en un sistema de posicionament de múltiples cursors dinàmics (els dits).

Quan posicionem els dits sobre una d'aquestes superfícies (que habitualment s'integren amb la pròpia pantalla del dispositiu), un sistema de captació detecta la posició dels nostres dits en la pantalla o *display*. Aquest sistema de captació pot estar basat en tècniques de visió artificial o sistemes de sensors capacitius.

Mitjançant l'ús de diversos algorismes matemàtics, s'han dissenyat interaccions basades en la distància entre dos dits (per a canviar la mida d'un objecte o el nivell de zoom de la pantalla), l'angle que formen respecte a l'eix  $x$  (per a rotar objectes), el nombre de dits posicionats sobre la pantalla, la velocitat del moviment, etc.



Font: Wikipedia (cc).



Font: Wikipedia (cc).



Font: Wikipedia (cc).

## 2.6. GUI

La **interfície gràfica d'usuari**, coneguda també com a GUI (de l'anglès *graphical user interface*), és un programa informàtic que actua d'interfície d'usuari, utilitzant un conjunt d'imatges i objectes gràfics per a representar la informació i accions disponibles a la interfície.

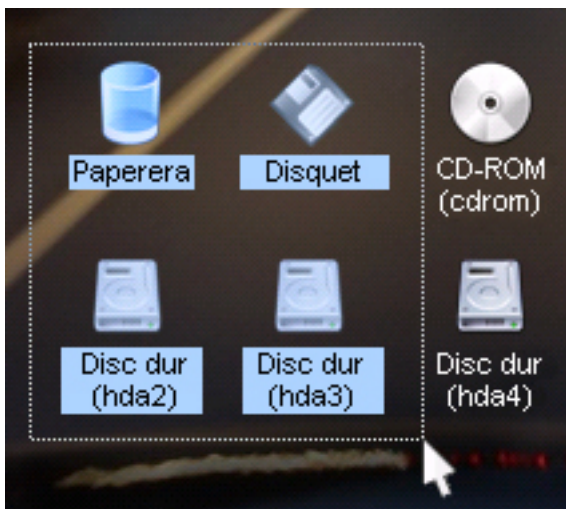
El seu principal ús consisteix en proporcionar un entorn visual senzill per a permetre la comunicació amb el sistema operatiu d'una màquina o ordinador.

Sorgeix com a evolució de les interfícies de consola de comandaments que s'empraven per a fer operar els primers sistemes operatius i és una peça fonamental en un entorn gràfic.

En el context del procés d'interacció persona-ordinador, la interfície gràfica d'usuari és l'artefacte tecnològic d'un sistema interactiu que possibilita, mitjançant l'ús i la representació del llenguatge visual, una interacció amigable amb un sistema informàtic.

### Exemple

Com a exemples d'interfície gràfica d'usuari, cal esmentar els entorns d'escriptori Mac OS, Aqua, Windows, l'X-Window de GNU/Linux.



Font: Wikipedia (cc).

## 3. Dissenyant interaccions

### 3.1. Interacció amb GUI

#### 1) Posició del cursor

Quan extraïem les dades de posició del ratolí en pantalla obtenim les seves coordenades en la matriu de píxels del *display* gràfic. Aquestes dues coordenades  $x$  i  $y$  obtindran valors dins el rang determinat per la resolució de la nostra pantalla. Si el nostre ordinador està configurat per a fer un *display* de 1.024 x 768 píxels, el rang de valors de les coordenades de posició del cursor estaran dins el rang 0-1024 per a la coordenada  $x$  i dins el rang 0-768 per a la coordenada  $y$ . S'ha de tenir en compte que generalment la posició (0,0) es troba a la cantonada superior esquerra de la pantalla i que, per tant, el valor de  $x$  incrementa a mesura que desplaçem el cursor cap a la dreta i  $y$  incrementa a mesura que el desplaçem cap a baix.

A partir d'aquestes dades de posició del cursor, es poden generar una gran quantitat d'interaccions basades en càlculs relatius a la posició o a la seva evolució en el temps:

- distància a un element gràfic, o contacte amb aquest,
- angle respecte a un eix,
- velocitat del moviment.

#### **Observació**

Tingueu sempre en compte que les dades que ens ofereix el ratolí són relatives respecte a la seva ubicació física. És a dir, la posició física del ratolí sobre la taula no representa exactament la posició del cursor en la pantalla. Tant és així que, quan usem el ratolí, en qualsevol moment podem aixecar-lo i portar-lo a una part de la taula que ens proporcionï més comoditat per a seguir orientant el cursor.

#### 2) Posició + clic

A part de la posició  $xy$ , la majoria de dispositius apuntadors ens ofereixen una altra entrada d'informació basada en el **polsament de commutadors** o *switchs* digitals. Aquests *switchs* són una font inestimable de recursos a l'hora de dissenyar interaccions per a un d'aquests dispositius, i es poden generar una gran quantitat de interaccions basades en els "clics":

- clic simple
- doble clic
- clic triple, quàdruple, etc.

- temps entre clics (velocitat de pulsació)
- alternança entre clic dret / clic esquerre
- simultaneïtat de clics.

És molt freqüent l'ús combinat de les dades de posició i el clic.

### 3) Arrossegar i deixar anar (*drag and drop*)

Un cas remarcable d'ús combinat de posicionament i clic és la funció d'arrossegar i deixar anar. Aquest algoritme es basa en una seqüència determinada d'accions.

- Pressionar, i mantenir, el botó del ratolí o un altre dispositiu apuntador, per a agafar l'objecte.
- Arrossegar l'objecte/cursor/dispositiu apuntador a la ubicació desitjada.
- Deixar anar l'objecte deixant anar el botó.

### 4) Combinacions amb el teclat

Un altre sistema molt freqüent d'interacció basat amb els ratolins és la combinació amb les tecles del teclat.

És habitual l'ús combinat de la tecla *Majús*, *Alt* o *Ctrl* amb el clic del ratolí o el procediment arrossegar i deixar anar, per tal d'accedir a funcions concretes de diversos programaris.

Aquestes possibilitats de combinació entre ambdós dispositius, **teclat** i **ratolí**, ofereixen grans avantatges d'usabilitat en el programari més complex, amb accessos ràpids a funcions que d'altra manera serien menys accessibles.

## 3.2. Interacció amb altres dispositius

Fins ara hem fet un repàs dels diferents mètodes de disseny interactiu relacionats amb les interfícies gràfiques. No obstant això, l'ús dels dispositius de posicionament no es limita només als entorns gràfics, ja que és útil en una gran quantitat d'aplicacions industrials, d'automoció i fins i tot aeronàutiques.

#### Exemple

Un exemple molt clar n'és el botó virtual en una GUI, el mode habitual de funcionament del qual es basa en el posicionament del cursor a sobre del botó i el clic sobre aquest.

#### Arrossegar i deixar anar

El procediment d'arrossegar i deixar anar és molt habitual en la majoria de sistemes operatius actuals ja que resulta una metàfora extremadament pròxima a la manera de fer humana.

#### Reflexió

Estem acostumats a un disseny molt concret de la interactivitat mitjançant ratolí i teclat, però com sabem, aquests dissenys són flexibles i podem projectar noves maneres d'usar aquests dispositius.

Proposem un exercici/reflexió que ens pot ajudar a repensar aquestes funcionalitats: com hauríem de dissenyar un ratolí per tal que fos útil per a persones invidents?

És habitual posar en relació el sistema de direcció d'un vehicle motoritzat o d'una aeronau amb un sistema interactiu basat en sistemes de posicionament com el comandament de joc.

**Reflexió**

Al llarg d'aquesta assignatura aprendrem a dissenyar una interacció que posi en relació un sistema d'actuadors (motors, LED, etc.) controlats mitjançant Arduino amb un sistema interactiu format per un ratolí o un comandament de joc.

