



P
resentación

Jesús Lorés

Universitat de Lleida



1 Presentación

Última modificación: 02/05/2001

Introducción	3
1 Una justificación de la docencia en Interacción Persona-Ordenador	4
2 Contenidos	5
Referencias	14

Introducción

El libro siempre ha sido una forma fundamental de comunicación de conocimientos entre las personas y ha ido evolucionando en cuanto a formato a lo largo del tiempo. Hoy, en el umbral del nuevo milenio, la maduración de la red Internet nos permite ofrecer el curso de Interacción Persona-Ordenador (IPO) en un formato digital.

Este cambio es más que un cambio de formato. Tal como dice NEGROPONTE en su libro *Being digital* [NEG96], estamos pasando de átomos a bits, de papeles a pantallas, de una biblioteca física a una biblioteca virtual. En esta biblioteca virtual, el copyright es un artefacto de GUTENBERG: se pueden tener tantas copias del libro como se quieran, no hace falta ir al servicio de préstamos y cada copia es perfecta. Además la transmisión del libro es muy barata: el coste es prácticamente inexistente porque, mientras no cambie la política de Internet, muchas veces no sabemos quien paga parte de la transmisión.

Este libro ha nacido como resultado de un esfuerzo colectivo de un grupo de profesores universitarios de la Asociación para la Interacción Persona-Ordenador (AIPO) y su objetivo es ofrecer a la comunidad universitaria de habla hispana un libro básico de introducción a la IPO con el objetivo de aportar material docente básico para impartir esta disciplina y como compendio común y consensuado de los conoci-

mientos básicos necesarios para emprender proyectos de investigación en esta disciplina.

1 Una justificación de la docencia en Interacción Persona-Ordenador

El Informe de ACM/IEEE-CS "*Joint Curriculum Task Force Computing Curricula 1991*" [ACM91] establece nueve áreas temáticas para cubrir la materia de la disciplina de informática. La Interacción Persona-Ordenador es una de ellas, junto a Gráficos.

En 1988 el Grupo de Interés Especial en Interacción Persona-Ordenador (ACM-SIGCHI) puso en marcha un comité con el objetivo de hacer un diseño curricular. Su tarea fue la de redactar una serie de recomendaciones sobre educación en IPO y en 1992 redactó el documento "*Curricula for Human-Computer Interaction*" [ACM92], con una serie de recomendaciones para la realización de cursos de IPO.

Desde febrero de 2001 se dispone de una nueva versión del informe de ACM/IEEE para desarrollar guías curriculares de programas docentes de informática. El informe final apareció en verano de 2001. En dicho documento, "*Ironman Report*" [ACM01], la IPO se encuentra ya como un área diferenciada entre las catorce que se definen.

Por tanto, la valoración que la IPO merece como disciplina independiente por las principales sociedades informáticas hace lógica su inclusión en los planes de estudio, a parte de la necesidad de formación en esta disciplina para profesionales en la industria.

Para cubrir los aspectos mencionados y los objetivos marcados, la IPO debe abarcar gran cantidad de áreas diferentes, que incluyan distintos aspectos tanto del ser humano como del ordenador: Informática (diseño e ingeniería de las interfaces), Psicología (teoría y aplicación de los procesos cognitivos y el análisis empírico del comportamiento de los usuarios), Sociología y Antropología (interacción entre tecnología, trabajo y organizaciones) y Diseño Industrial (productos interactivos), entre otros.

Los temas que se escogieron en el currículum de ACM se derivaron de la consideración de los aspectos interrelacionados de la Interacción Persona-Ordenador: la naturaleza de la interacción, uso y contexto de los ordenadores, características del ser humano, ordenadores y arquitectura de la interfaz y proceso de desarrollo. También hay que tener en cuenta la presentación de proyectos y la evaluación de éstos.

La interacción Persona-Ordenador

El automóvil es una de las herramientas de uso más generalizado en el mundo actual. Cuando conducimos un coche su panel de control generalmente es bien visible y prácticamente se establecen unas relaciones muy claras entre los controles y sus efectos, entre los objetivos y necesidades del conductor, que es su usuario, y las funciones disponibles. Cada control normalmente solo tiene una función. Por ejemplo, cuando se aprieta el acelerador nos damos cuenta de que la aguja del control de la velocidad sube y que el coche va más rápido. Es evidente que hay una buena reglamentación entre la causa y el efecto y que el sistema es comprensible.

En general las relaciones entre los objetivos del usuario, las acciones que se realizan y los resultados son claras y no arbitrarias. De hecho la mayor parte de las personas es capaz de aprender a conducir un coche relativamente rápido y, en general, el cambio de un coche a otro no supone ningún problema, porque hay una buena estandarización; podemos decir que el sistema de interacción persona-

automóvil está bien resuelto. Todo y que no llega al uso prácticamente generalizado del coche, el uso de los ordenadores se ha popularizado en los últimos años. Los ordenadores hoy en día, son utilizados por un amplio abanico de personas para todo tipo de objetivos. Algunos sistemas informáticos funcionan con poca intervención humana pero la mayor parte son interactivos, interactuando con personas o usuarios que están involucrados en la resolución de tareas. En estos casos la interfaz persona-ordenador, que también es conocida como la interfaz de usuario, es normalmente un factor muy importante del éxito o del fracaso de un sistema interactivo.

Hablando estrictamente, la interfaz la componen los dispositivos de entrada y salida y los programas que la hacen funcionar, pero desde un punto de vista más general comprende todo lo que tiene que ver con la experiencia de un usuario y el ordenador, como el entorno de trabajo, la organización en la que trabaja, el entrenamiento que ha tenido, la ayuda que recibe, etc.

¿Por qué es tan importante estudiar la interfaz de usuario? Porque tal como hemos dicho antes es una parte importante del éxito de una aplicación interactiva. Los trabajos realizados por MYERS [MYE92] en una encuesta hecha para los desarrolladores, dice que ellos estiman que alrededor de un 48% del código de una aplicación está dedicado a la interfaz. A pesar de su importancia la interacción persona-ordenador es una de las disciplinas con menos dedicación en los estudios de informática y, muchas veces, poco pensadas en el momento de hacer la documentación de un proyecto, dejándose a menudo para el final. Un aspecto que también debe destacarse es que cada vez los ordenadores serán utilizados por gente menos preparada, por lo que los recursos y los conocimientos necesarios para el diseño y desarrollo de los interfaces serán cada vez más necesarios.

Este libro es una introducción a la Interacción Persona-Ordenador, IPO, conocida en inglés como *Human-Computer Interaction*, que nos da el acrónimo de HCI, tal y como es conocida esta disciplina en el ámbito internacional. Como referencia de organizaciones dedicadas a este tema tendríamos la ACM, *Association for Computer Machinery*, que dispone de un grupo de especial interés en el tema, SIGCHI, *Special Interest Group on Human Computer Interaction*. Esta organización tiene un currículum dedicado a la HCI que hemos seguido en la redacción de los contenidos.

2 Contenidos

Capítulo 1: Introducción a la interacción persona-ordenador

Cuando los seres humanos y los ordenadores interactúan lo hacen a través de un medio o interfaz. Una interfaz es una superficie de contacto que refleja las propiedades físicas de los que interactúan, las funciones a realizar y el balance de poder y control.

En el caso de la Interacción Persona Ordenador, la interfaz es el punto en el que seres humanos y ordenadores se ponen en contacto, transmitiéndose mutuamente tanto información, órdenes y datos como sensaciones, intuiciones y nuevas formas de ver las cosas. Por otro lado, la interfaz es también un límite a la comunicación en muchos casos, ya que aquello que no sea posible expresar a través de ella permanecerá fuera de nuestra relación mutua. Ahora bien, mientras que a veces esos límites derivan del estado actual de nuestros conocimientos acerca de cualquiera de las partes implicadas, en muchos casos la interfaz se convierte en una barrera debido a un pobre diseño y una escasa atención a los detalles de la tarea a realizar.

En este texto centraremos nuestros esfuerzos en transmitir qué es una superficie usable, quiénes son los protagonistas que están a un y otro lado y cuales son las disciplinas que nos pueden ayudar en este trabajo.

La interfaz forma parte de un entorno cultural, físico y social y por tanto tendremos una serie de factores que hemos de tener en cuenta en el momento de diseñarlas.

Capítulo 2: El factor humano

Los seres humanos estamos sujetos a pérdidas de concentración, cambios en el carácter, motivación y emociones. También tenemos prejuicios y miedos, y cometemos errores y faltas de juicio.

Al mismo tiempo podemos protagonizar hechos remarcables, percibir y responder rápidamente a estímulos, resolver problemas complejos, crear obras de arte y coordinar acciones con otros en una orquesta, hacer volar aviones o rodar películas.

En el pasado los diseñadores de sistemas informáticos no habían dado importancia al elemento humano porque se suponía que sin mucho esfuerzo, los usuarios podían aprender y hacer uso de los sistemas y las aplicaciones desarrolladas. No obstante y como probablemente todos conocemos por la experiencia, el uso de los sistemas es muchas veces difícil, complicado y frustrante.

Pensamos que es importante dedicar un poco de tiempo a intentar comprender los aspectos humanos de la informática y dentro de los mismos el sistema cognitivo, porque nos puede ser muy útil para definir modelos de interfaces que se adapten más fácilmente a los modelos cognitivos del ser humano.

En este capítulo empezaremos por plantear un marco referencia donde encuadrar los diferentes niveles en los que se puede analizar el componente humano en la interacción. Este marco nos servirá para enfocar los aspectos sensoriales, perceptuales, de memoria, etc. de los siguientes apartados. Sin embargo, antes de pasar a estos apartados, es conveniente tratar algunos aspectos conceptuales como son la definición de 'Cognición' y la distinción entre 'Cognición Individual' y 'Cognición Distribuida'.

Capítulo 3: Metáforas, estilos y paradigmas

Este capítulo está dedicado a dar una perspectiva de los escenarios y conceptos genéricos en que se organizan los sistemas interactivos: metáforas, estilos y paradigmas.

Hasta hace poco, la mayor parte de los intercambios de información entre las personas y los ordenadores se hacían tecleando texto y recibiendo posteriormente las respuestas visualizadas en la pantalla y todavía es una manera de interactuar con el ordenador muy utilizada.

Posteriormente, debido a la necesidad de su uso en las empresas, se comenzó a interactuar utilizando menús y formularios copiados de los existentes en las empresas. Desde hace un cierto tiempo, con la proliferación del ordenador personal, se ha generalizado la interacción por manipulación directa utilizando interfaces gráficas: en vez de teclear texto, manipulamos objetos visuales y los modificamos utilizando representaciones gráficas de estos objetos.

En sucesivos horizontes temporales veremos nuevas formas de interactuar con los ordenadores: la realidad virtual, el uso del lenguaje natural, la migración de la interacción de las pantallas y el teclado al entorno que nos propone la realidad aumentada.

Capítulo 4: Evaluación

En diferentes temas del libro se expone que el prototipado y la evaluación constituye una parte básica a lo largo de todo el proceso de diseño de un sistema centrado en el usuario. Si dejamos la validación del diseño para el final no podremos conocer si un diseño o un sistema cumple las expectativas de los usuarios y se adapta a su contexto social, físico y organizativo.

La evaluación es un aspecto fundamental a tener en cuenta en el diseño de sistemas interactivos. Esta evaluación se realiza a través del uso de diferentes métodos que pueden ser útiles en diferentes momentos y de los cuales hemos de conocer cómo realizarlos y el coste que puede suponer su utilización.

En este capítulo presentamos una clasificación y una descripción de los diferentes métodos de evaluación, en qué momento utilizarlos dentro del ciclo de vida y el coste que puede suponer su utilización.

Capítulo 5: El diseño

Los sistemas interactivos se caracteriza por la importancia del diálogo con el usuario. La interfaz de usuario es por tanto, una parte fundamental en el proceso de desarrollo de cualquier aplicación y por tanto se tiene que tener en cuenta su diseño desde el principio. La interfaz es la parte (hardware y software) del sistema informático que facilita al usuario el acceso a los recursos del ordenador. En este sentido, THIMBLEBY sugiere que la interfaz determinará en gran medida la percepción e impresión que el usuario poseerá de la aplicación. El usuario no está interesado en la estructura interna de la aplicación, sino en cómo usarla. No se puede realizar la especificación, diseñar las funciones y estructuras de datos y escribir el código y una vez casi terminado el proceso de desarrollo de la aplicación plantearse el diseño de la interfaz de usuario. Siguiendo esta forma de trabajo lo mas seguro es que se obtengan diseños de interfaces muy dependientes de los diseños que se han realizado de las datos y de las funciones, sin tener en cuenta que esos datos han de ser obtenidos y representados por y para el usuario.

Una vez tenemos hecha la especificación, propuesto un diseño y el código está implantado, es muy difícil cambiar las características de la interacción y presentación de la información, excepto pequeñas cosas. Por tanto, deberemos empezar con un idea clara de cómo queremos la interfaz y como serán las interacciones con el usuario para después, desarrollar las especificaciones funcionales que sirvan de guía al diseño posterior.

En el desarrollo de aplicaciones interactivas se podrán aplicar las técnicas de la ingeniería de software, pero teniendo en cuenta que hemos de modificar algunos aspectos de los métodos de diseño clásico para adaptarlos a las peculiaridades de estos sistemas. Hay que tener en cuenta que un aspecto fundamental es el análisis y diseño de la parte interactiva, y que para realizarlo, necesitaremos aplicar de técnicas de análisis y diseño específicas.

El desarrollo de un sistema interactivo deberá tener en cuenta a los participantes que van a intervenir en el mismo: el usuario, que posee la capacidad de elección y actuación, la computadora, que ofrece un programa y mecanismos para su acceso, y el diseñador, el encargado de anticipar las posibles acciones del usuario y codificarlas en el programa. Todo ello se articula a través de la interfaz de Usuario de la aplicación.

La tendencia hacia interfaces de usuarios fáciles de usar provoca que su diseño sea cada vez más complejo. La interfaz de usuario, como medio de comunicación entre el humano y la computadora se caracteriza por su apariencia (presentación) y su capacidad de gestión del diálogo. Podemos encontrar multitud de productos que permiten la descripción y generación automática de la apariencia externa de una aplicación mediante la utilización de paletas de recursos (botones, menús, etc.) herramientas visuales, *toolkits*, etc. Sin embargo, estas herramientas no suministran suficiente ayuda en el análisis del comportamiento dinámico de la interfaz, en

su descripción y sobre todo, no aseguran su corrección. A continuación introduciremos una aproximación de ingeniería para el diseño de sistemas interactivos.

Capítulo 6: Dispositivos

Durante estos últimos años ha habido un progreso espectacular en la mejora de las prestaciones de los ordenadores y en la reducción de su precio y, en consecuencia, ha aumentado de forma espectacular el número de usuarios. Paralelamente, ha habido un gran progreso en la mejora de dispositivos de interacción y en la aparición de nuevos dispositivos.

Los antiguos teletipos han sido reemplazados por pantallas de alta resolución que empiezan a ser planas y, aunque se continúa utilizando el teclado, se ha generalizado el uso del ratón.

Estamos también asistiendo actualmente a la aparición de un número importante de nuevos dispositivos de interacción que complementan los del ordenador de sobremesa actual o para ser utilizados en nuevos estilos de interacción como por ejemplo los lápices utilizados en los ordenadores basados en escritura manual, los dispositivos de realidad virtual, hápticos, realidad aumentada, o que simplemente son dispositivos ya existentes, rediseñados para adaptarlos a nuevas necesidades como los kioscos, etc. A este esfuerzo ha colaborado sin duda la reciente preocupación en los aspectos humanos de las interfaces.

En este capítulo, tras una revisión de la forma en que se manejan los periféricos en el ordenador, presentamos una visión general del estado actual de los dispositivos de interacción y los diferentes ámbitos en que se aplican: ordenadores personales, entrada y salida por voz, realidad virtual.

Capítulo 7: Accesibilidad

Los seres humanos son diferentes entre sí y todas las interfaces de usuario deberían acomodarse a esas diferencias de tal modo que cualquier persona fueran capaces de utilizarlo sin problemas. El objetivo a lograr en este caso es la denominada *usabilidad universal*, la cual pretende que nadie se vea limitado en el uso de algo por causa de esas diferencias. Es necesario evitar diseñar solamente atendiendo a características de grupos de población específicos, imponiendo barreras innecesarias que podrían ser evitadas prestando más atención a las limitaciones de éstos.

Cuando una diferencia individual supera un límite más o menos arbitrario a menudo recibe la etiqueta de discapacidad. Este texto revisará algunas de las discapacidades más comunes así como las soluciones utilizadas para corregir los inconvenientes que producen al usar las interfaces de hoy en día. No obstante, no quisiéramos dejar de mencionar que aquello que caracteriza a muchas de estas discapacidades está presente en grado diferente (menor o mayor) entre muchas personas considerados *normales*, por lo que tener en cuenta las recomendaciones pertinentes no sólo es importante para aquellos con limitaciones mayores. Por ejemplo, la ceguera al color puede variar en diferentes grados entre personas pero sólo unos pocos presentarán la denominada "ceguera al color" de modo total. Sin embargo, la recomendación de evitar codificar información importante sólo por medio de colores beneficiará tanto a los casos más extremos como a los más moderados (y posiblemente al conjunto de los usuarios).

A menudo, las ayudas proporcionadas a estos individuos pueden ser aprovechadas para condiciones de trabajo especiales, en los que las limitaciones son producto de la situación antes que de los personas. Por ejemplo, los métodos apropiados para manejar un ordenador por medio de la voz puede ser aplicado a situaciones en las que los personas tienen las manos ocupadas realizando otra tarea.

Este capítulo revisará en primer lugar algunas de las razones por las que es necesario tener en cuenta a los usuarios con necesidades especiales. En segundo lugar,

introducirá algunas de las discapacidades más importantes y las soluciones utilizadas habitualmente para compensarlas. Es necesario tener en cuenta que esas soluciones tienen una parte que es proporcionada de modo genérico (por ejemplo por el fabricante del sistema operativo) y otra parte que necesita ser complementada por los desarrolladores de productos o aplicaciones individuales. Finalmente, comentaremos algunas cuestiones referidas a la comprobación de la accesibilidad por parte de los desarrolladores.

Capítulo 8: Internacionalización

El objetivo de muchas empresas relacionadas con el desarrollo de software es hacer llegar sus productos a mercados internacionales. Esto por un lado implica un aumento enorme del número de posibles usuarios, pero por otro lleva a un esfuerzo adicional para lograr que el interfaz de usuario, la documentación y, en algunos casos, incluso la funcionalidad se ajusten a los diferentes destinos posibles.

Un caso extremo muy a tener en cuenta es el de los sitios web, ya que éstos, desde el primer momento, son accesibles a los usuarios internacionales. Si nuestro objetivo es ofrecer nuestros servicios a la mayoría de usuarios posibles entonces será necesario evaluar la compatibilidad que tienen con culturas, lenguas y gustos que pueden variar enormemente entre sí.

El siguiente texto ofrece unas orientaciones sobre cómo lograr un producto adecuadamente internacionalizado así como referencias que pueden ayudar a encontrar material adicional sobre el tema.

En este capítulo se tratarán diversos aspectos relacionados con la internacionalización de software. En primer lugar se introducirá la distinción entre internacionalización y localización, en segundo, comentaremos algunos de los elementos del interfaz relacionados con la internacionalización que es necesario prever que pueden variar entre las diferentes versiones del software, dedicando una sección exclusiva a las cuestiones relacionadas con el lenguaje debido a su especial importancia. Los dos últimos tratarán lo referido a la evaluación de la correcta internacionalización y a los aspectos técnicos y de organización del equipo de trabajo que es necesario tener en cuenta para llevar a cabo esta tarea de la manera más eficiente posible.

Capítulo 9: Estándares y guías

Antiguamente el software era diseñado con poca consideración hacia el usuario: el usuario debía adaptarse al sistema. Sin embargo, esto hoy en día no puede ocurrir. Está claro que la interfaz de un software bien diseñado debería establecer, al igual que ocurre con los buenos educadores en la enseñanza, un enlace o relación con los usuarios, guiándoles en el aprendizaje y haciéndoles que disfruten de lo que están haciendo.

Evidentemente, para conseguir esto es necesario un buen entendimiento del modelo mental del usuario, así como de sus habilidades psíquicas, físicas y psicológicas. Sin embargo, los diseñadores generalmente no son expertos en estos temas. Es por eso que esta información, consensuada por la mayoría de los expertos en la materia, se ha plasmado en unos principios generales de diseño de interfaces de usuario.

Estos principios son conceptos de muy alto nivel que deberían ser empleados en el diseño del software. Sin embargo, para ciertos productos y situaciones unos principios pueden entrar en conflicto con otros. Son necesarias entonces unas *reglas de diseño* que guíen al diseñador con el fin de incrementar la usabilidad del producto a diseñar.

Estas reglas de diseño pueden clasificarse en estándares y directrices, donde de una forma aproximada podemos decir que, los estándares son altos en autoridad y

limitados en aplicación, mientras que las directrices son más bajas en autoridad y más generales en aplicación.

La mayoría de los sistemas de interfaces gráficas de usuario han publicado directrices que describen como asociar estos principios abstractos a entornos de programación específicos. Estas directrices reciben el nombre de guías de estilo y reflejan que no son reglas estrictas, sino convenciones sugeridas para programar en dicho entorno.

Las guías de estilo permiten a los diseñadores tener marcos generales de diseño que les pueden ayudar a tomar decisiones correctas en sus diseños. Estas guías pueden adoptar una gran variedad de formas y se pueden obtener en diferentes sitios, como por ejemplo en artículos de revistas académicas, profesionales o comerciales que dan una buena referencia del estado actual en cuanto a práctica y experiencia.

Una empresa con el fin de mantener su imagen corporativa puede disponer también de una guía de estilo propia que recibe el nombre de guía de estilo corporativa.

Capítulo 10: Hipermedia y web

La hipermedia pretende combinar las ventajas del hipertexto con las de la multimedia con el fin de dar lugar a sistemas útiles y fáciles de utilizar. El hipertexto organiza la información de forma asociativa de manera que el usuario navega por conceptos relacionados seleccionando una serie de enlaces. De esta forma, se consigue que el acceso a la información sea no sólo más eficiente sino también más intuitiva y cercana a los objetivos del usuario. Además, el uso de información multimedia dota a los sistemas de una gran riqueza expresiva que puede aprovecharse para incrementar la calidad de las aplicaciones. Así por ejemplo, en campos tales como la educación asistida por ordenador resulta incuestionable la utilidad de esta tecnología pues, mientras por un lado el hipertexto permite al alumno explorar libremente el conocimiento de acuerdo con sus necesidades y metas, por el otro, la multimedia hace posible transmitir la información utilizando diversos canales sensoriales y, además, permite plantear actividades interactivas de todo tipo.

En este capítulo se analizan las características de los sistemas hipermedia, que pese a presentar un gran número de ventajas no están exentos de problemas. También se describirán cuáles son los componentes de un sistema hipermedia y como se crean los sistemas hipermedia.

Capítulo 11: El diseño gráfico

En la última década, el crecimiento de las nuevas tecnologías de la información ha hecho necesaria la organización en torno a ellas de los medios de comunicación y de la industria, dando lugar a un cambio fundamental en la sociedad; que, protagonizado por las industrias informáticas y audiovisuales ha alterado nuestro medio, y en el que las innovaciones apenas establecidas, vuelven a cambiar, afectando a las personas que conviven con ellas.

La necesidad de adecuarnos al tiempo que nos toca vivir impone un continuo reciclaje de nuestros hábitos, así como aprender nuevos modos de relacionarnos y trabajar. Resolver este desafío pasa por dotar de significado a productos y servicios ofrecidos dotándolos de estructura y comprensión a escala humanizada.

Esta es la razón de la necesaria y correcta interacción de las nuevas máquinas con el hombre, pues nos encontramos ante un adelanto técnico, el ordenador, que introducido en todos los dominios de la vida cotidiana, obliga a los usuarios del medio a adquirir conocimientos complejos y habilidades específicas que les permitan dialogar y extraer la información acorde a sus necesidades y usos; sobre todo, si partimos de la premisa de que de esta técnica, en la actualidad, la mayor parte de los usuarios no son profesionales del campo.

La complejidad de los códigos que utiliza el ordenador provoca en la persona una sensación de angustia, debida al claro enfrentamiento entre dos lenguajes diferentes, el de la máquina y el del ser humano. El precio a pagar por la innovación es el de tener que adaptarse a la lógica de los ordenadores, transformando las dimensiones propias de la vida y las comunicaciones humanas; pero para facilitar esta relación se creó el dispositivo informático que rige el diálogo entre el usuario y la máquina, regulando el encuentro de estos dos sistemas con lenguajes diferentes —la interfaz.

No podemos ignorar la enorme difusión de los medios audiovisuales como nuevos medios de comunicación. Este hecho, coincide con el cada vez mayor predominio de la comunicación visual sobre la verbal y el empleo del material gráfico como modo superior de comprensión, lo cual ha llevado a considerar a nuestro siglo como el “siglo de la imagen”, en el que las formas visuales adquieren una gran participación en el lenguaje habitual. Estamos en un momento de profusa creatividad gráfica con enfoque lingüístico, cuyos procesos comunicativos culturales se rinden a la producción y consumo de símbolos. Vivimos en un entorno pleno de imágenes, documentos escritos y sonoros, que convierten la experiencia de la realidad en una percepción que lleva consigo el desarrollo de la tecnología multimedia.

Este es el motivo por el que se ha establecido el diálogo usuario–ordenador a través de formas gráfico–simbólicas, y medio de comunicación, simplificando el intercambio de información permitiendo el encuentro entre ambos. Por ello, un buen Diseño de Interfaz analizado desde perspectivas ergonómicas tendrá en cuenta las capacidades psicológicas y semiológicas del ser humano; facilitará el diálogo y la interacción hombre–ordenador, a lo que contribuyen las ayudas gráficas, mejorando la adquisición de conocimientos y la comodidad visual, parámetros a tener en cuenta en el proyecto y diseño de una correcta Interfaz de Usuario.

Capítulo 12: Herramientas

Como se ha visto en capítulos anteriores, en todo desarrollo de aplicaciones interactivas, el diseñador debe establecer los mecanismos de comunicación entre el sistema y el usuario. En particular, en las interfaces de manipulación directa, en las que se ofrece al usuario un conjunto de elementos gráficos con los que podrá interactuar, se debe definir cuáles son las operaciones que se van a poder llevar a cabo sobre estos elementos y cuáles son los efectos que se producen como consecuencia de esas acciones. Una vez que la interacción ya está diseñada, el programador debe encargarse de gestionar complejos objetos de información que representan, por un lado, a estos elementos gráficos y a sus comportamientos y, por otro, a los dispositivos de entrada y salida a través de los cuales los usuarios recibirán/emitarán información. Para realizar esta labor necesitan disponer de herramientas de desarrollo que les faciliten la implementación de sistemas interactivos.

Estas herramientas se caracterizan porque ayudan a minimizar el esfuerzo necesario para trasladar la semántica del diseño de la interfaz a la semántica que ofrece el entorno operativo con el que se está trabajando y se integran en el proceso de desarrollo de la interfaz. Además, estas herramientas facilitan la realización de modificaciones sobre el producto, haciendo posible el desarrollo de prototipos. De esta forma se puede integrar el proceso de evaluación en el ciclo de desarrollo, haciendo efectivo el diseño iterativo que proporcionará un producto más útil y utilizable.

Este capítulo recoge algunas de las arquitecturas para el desarrollo de sistemas interactivos y algunas de las alternativas que se le ofrecen al programador a la hora de desarrollar sus aplicaciones. En concreto, se presentará cómo se desarrollan estas interfaces interactivas utilizando lenguajes de programación (v.g., el entorno abstracto de ventanas -AWT- de Java), asistentes de entornos de desarrollo (v.g., VisualBasic), herramientas de autor (v.g., ToolBook) y, por último, se presentarán, algunas de las opciones disponibles para el desarrollo de entornos virtuales (v.g., VRML). A continuación y debido fundamentalmente a la importancia y popularidad que ha adquirido la web, se incluye una sección dedicada a explicar los fundamen-

tos de los lenguajes de marcado como herramientas para la especificación de contenidos, que no de la interfaz de usuario.

Capítulo 13: Trabajo cooperativo con ordenador

Groupware y *Computer-Supported Cooperative Work* (en adelante la denominaremos por su acrónimo: CSCW) son términos referidos al trabajo entre grupos de personas que colaboran entre sí mediante redes de computadores. Se trata de uno de los campos que más se han desarrollado entre los que integran los sistemas de interacción persona-computador. En el capítulo se van a presentar los distintos sistemas groupware de acuerdo a una taxonomía espacio-temporal común en este campo. Así mismo, se presentarán las líneas básicas de una metodología de especificación y diseño de interfaces para sistemas CSCW.

Aunque los computadores desde hace décadas están preparados para compartir información, manejar correo electrónico o conectarse de forma remota a servidores, lo cierto es que la revolución que supuso la llegada de los computadores personales ha producido que muchos sistemas computacionales se usen en muchos casos de forma individual.

Pero la forma en que las personas realizamos todos y cada uno de los proyectos de nuestra vida es el trabajo en común. Es pues lógico que la resolución de un problema complejo se tienda a abordar de forma cooperativa y que las empresas que disponen de redes de computadores interconectados sean cada vez más proclives a utilizar los sistemas de trabajo en grupo que vamos a comentar de forma sucinta en este capítulo. A modo de ejemplo pensemos en la cooperación que surge en los ambientes académicos en todas sus posibles relaciones: alumno-profesor, alumno-alumno o profesor-profesor. En este caso, como en otros, la colaboración entre los distintos estamentos mediante redes de computadoras puede redundar en un mejor aprovechamiento de los recursos y del trabajo desarrollado.

El capítulo consta, además de esta introducción, de un apartado en el que se presenta la taxonomía espacio-temporal de clasificación de sistemas CSCW, una introducción a los tipos de aplicaciones groupware, y los capítulos dedicados a la interacción cara a cara y la interacción asincrónica, ambos realizados en el mismo lugar y a las aplicaciones distribuidas sincrónicas y asincrónicas. Para terminar se presenta una metodología de especificación y diseño de interfaces para sistemas CSCW.

Capítulo 14: Sistema de ayuda en línea al usuario

Los diseñadores de software y hardware son conscientes de lo importante que resulta construir máquinas y aplicaciones usables. El crecimiento del número de ordenadores y su establecimiento en todos los ámbitos de la sociedad han influenciado profundos cambios en el software en general y en los soportes de ayuda al usuario en particular, soportes que actualmente constituyen un objetivo crítico en el desarrollo de software y hardware de cara al éxito comercial del producto.

Se podría pensar que si se hiciera un buen diseño de un sistema interactivo, su uso debería de ser completamente intuitivo no haciendo falta formar o dar ayuda al usuario. Eso sería una situación ideal, lejos de la realidad en los sistemas actuales, más si se tiene en cuenta que los nuevos paradigmas de interacción han de definir su propio modo de dar soporte y ayuda al usuario, tanto en su utilización como en el soporte a la navegación... Ciñéndonos al paradigma más conocido, el ordenador de sobremesa, resulta una herramienta compleja, y cuando compramos un equipamiento siempre se nos facilita un manual de utilización, por tanto, siempre se ha tener en cuenta en el desarrollo de cualquier aplicación el diseño del sistema de ayuda como una parte fundamental dentro del sistema. Así, inclusive si las interfa-

ces son simples y claras, la existencia de usuarios con distintos niveles de conocimiento y diferentes objetivos hacen necesario el añadir sistemas de apoyo al usuario.

Los sistemas de apoyo o soporte en línea al usuario suelen clasificarse en tres tipos: tutoriales en línea, documentación en línea y ayuda en línea. Sin embargo, esta categorización en la práctica resulta en la mayoría de las ocasiones sutil, ya que en todo momento el manejo de cualquier aplicación ha de tener un soporte dinámico y contextual que ayude a su manejo, integrando todas las técnicas necesarias para solventar cualquier tipo de necesidad del usuario.

La naturaleza interactiva y potencialmente dinámica de los sistemas de soporte en línea ofrece múltiples perspectivas formadas por elementos de IPO (Interacción Persona Ordenador), psicología, literatura técnica,... que conforman equipos de trabajo multidisciplinares (diseñadores, escritores, psicólogos, programadores, gestores...) en proyectos que necesitan una adecuada planificación debido a la complejidad que alcanzan.

Este capítulo pretende dar un vistazo global, desde la perspectiva de la IPO, base de este libro, al desarrollo de sistemas de apoyo en línea al usuario, a la vez que describir las líneas por las que este campo, tan nuevo hoy en día, se encuentra en rápida y creciente evolución. El apartado primero realiza un análisis comparativo entre los soportes al usuario en papel y en línea. En el segundo apartado se realiza una clasificación y descripción de los distintos medios para la inclusión del apoyo en línea al usuario, al tiempo que refiere ciertas técnicas útiles para su diseño y desarrollo. El tercer apartado describe el ciclo de desarrollo del material de apoyo en línea a través de tres fases principales: su planificación, diseño y evaluación. El apartado cuarto realiza una sucesión de consideraciones básicas en los requisitos del soporte en línea desde el punto de vista del usuario. El capítulo concluye con unas reflexiones finales y una serie de actividades de recapitulación, útiles fundamentalmente para asentar en el lector conceptos básicos tratados. Acompañan al capítulo un conjunto de lecturas complementarias, así como revistas del área y enlaces web, fuente básica para aquellos que quieran profundizar en un tema tan amplio, al que el propósito de este libro nos ha permitido tratar de un modo general e introductorio.

Capítulo 15: Evaluación Heurística

Este Capítulo presenta un método de evaluación de la usabilidad por inspección llamado Evaluación Heurística. Primeramente, se define el concepto de heurística describiéndose las principales características, el objetivo y la potencialidad de esta metodología. Luego se detalla el concepto de Principio Heurístico y se presentan distintas corrientes metodológicas que plantean fundamentos teóricos alternativos y complementarios para su definición. A continuación, se describen los diferentes pasos incluidos en una Evaluación Heurística: su Planificación, su Puesta en Marcha y por último, el Análisis de los resultados obtenidos tras la inspección.

En relación a la Planificación de una Evaluación Heurística, se discute el tipo de perfil y la cantidad de evaluadores óptimos según distintas corrientes bibliográficas estudiadas. También se describe el proceso de traducción que permite transformar a los Principios Heurísticos generales presentados en preguntas heurísticas adecuadas para la evaluación de la interfaz de un sistema interactivo particular. Se plantea la importancia de establecer también la escala de valores que se utilizará para la posterior ponderación de cada pregunta heurística considerando a esta selección desde el punto de vista de la llamada Usabilidad Transcultural. Se detalla que tipo de documentación debería obtenerse al concluir esta etapa de la Evaluación Heurística enfatizándose las ventajas de contar con plataformas de software que actúen como gestores de todo el proceso posterior. A modo de ejemplo, el software Usa-BAIPO-GestorHeurística es presentado y descrito.

Con respecto a la Puesta en Marcha de una Evaluación Heurística, se analizan los pasos sugeridos por los creadores de la metodología. Se enfatiza la importancia de

minimizar la influencia de factores externos en el proceso de inspección y se detalla que tipo de actividades serán seguidas por cada uno de los evaluadores involucrados. En cuanto al Análisis de resultados de la Evaluación Heurística, se describe el procesamiento cuantitativo y cualitativo al que pueden someterse los datos obtenidos. En este sentido se entiende a ambos tipo de procesamiento como complementarios y no excluyentes.

Referencias

- [ACM01] ACM/IEEE *Computing Curricula 2001 --DRAFT (February 1, 2001)--* (<http://www.computer.org/education/cc2001/ironman/cc2001/index.html>), 2001.
- [ACM91] ACM/IEEE-CS *Computing Curricula 1991. Report of the ACM/IEEE-CS Joint Curriculum Task Force* (<http://www.acm.org/education/curr91/homepage.html>). ACM Press and IEEE Computer Society Press, 1991
- [ACM92] ACM SIGCHI *Curricula for Human-Computer Interaction* (<http://www.acm.org/sigchi/cdg>). ACM Press, 1992
- [LAU90] LAUREL B. *The Art of Human-Computer Interaction*. Addison-Wesley, Reading, MA, 1990
- [MYE92] MYERS K. L. «Attachment methods for integration» en *Proceedings of the AAAI 1991 Fall Symposium on Principles of Hybrid Reasoning (KR91)*, 1992.
- [NEG96] NEGROPONTE N. *Being digital*. Vintage books, Nueva York, NY, 1996

