

Modelos de una aplicación web y su relación con el concepto de usabilidad

Carlos Albaca Paraván

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina.

Resumen

Palmer (2002), señala que en los últimos años, la World Wide Web incrementó su tamaño, llegando a más 200 millones de sitios, pero el número real de páginas, sitios y aplicaciones web se incrementó aún más. En este marco, la usabilidad ha recibido especial atención, tomando típicamente un enfoque de ingeniería en un intento de identificar un conjunto de principios y prácticas comunes que aseguren que la usabilidad es el resultado del diseño del sistema. La intención del presente trabajo es definir una aplicación web y sus modelos (conceptual, navegación y presentación), luego introducir la noción de usabilidad y finalizar con la relación entre los conceptos de usabilidad y los modelos de una aplicación web.

Palabras clave: usabilidad web, modelos de aplicaciones web, ingeniería de software.

Aplicaciones web

Para **Conallen** (1999, 2002), una aplicación web es un sistema web que permite a los usuarios ejecutar lógica de negocio con un navegador web.

Las aplicaciones web utilizan tecnologías que permiten hacer su contenido dinámico y permiten a los usuarios del sistema que afecten a la lógica de negocio en el servidor.

La distinción entre los sitios web y aplicaciones web es sutil y se basa en la capacidad de un usuario de afectar el estado de la lógica de negocio en el servidor.

Por lo anteriormente mencionado, aquellos sistemas en los que el servidor web (o un servidor de aplicaciones que utiliza un servidor web para la entrada del usuario) permite que la lógica de negocio se vea afectada a través de navegadores web son considerados una aplicación web, mientras que si no existe lógica de negocio en un servidor, el sistema no debería ser llamado una aplicación web.

En esencia, una aplicación web utiliza un sitio web como front-end¹ de una aplicación empresarial.

Ziemer (2002) aclara que el propósito original de la World Wide Web (WWW) se limitó a presentar la información, pero hoy en día, las aplicaciones web modernas se han convertido en complejas aplicaciones distribuidas. Además de esto, **Hassan** (2001) presenta una serie de informes que indican que las aplicaciones web representan más del 30% de aplicaciones de software en todos los sectores de la industria y son preferidas sobre las aplicaciones tradicionales.

Modelos de una aplicación web

Silva and Mercerat (2001), enuncian que la complejidad del desarrollo de las aplicaciones web ocurre a diferentes niveles: dominios de aplicación sofisticados (financieros, médicos, geográficos, etc.); la necesidad de proveer acceso de navegación simple a grandes can-

1. Desarrollador que trabaja del lado Servidor.

tidades de datos multimedia, y por último la aparición de nuevos dispositivos para los cuales se deben construir interfaces web fáciles de usar. Esta complejidad en los desarrollos de software sólo puede ser alcanzada mediante la separación de los asuntos de modelización en forma clara y modular.

Las aplicaciones web utilizan tecnologías que permiten hacer su contenido dinámico y permiten a los usuarios del sistema que afecten a la lógica de negocio en el servidor.

Tanto para el UWA Consortium (2002), como para Schwabe and Rossi (1998) y Koch and Kraus (2002), entre otros, la mayoría de las metodologías de diseño de aplicaciones web formalizan el diseño de una aplicación web a través de tres modelos: el de la aplicación (o contenido), el modelo de navegación, y el modelo de presentación.

Modelo de aplicación

El modelo de aplicación (de Información o Contenido) detalla los conceptos necesarios para que se pueda especificar el contenido disponible para el usuario y como estos pueden ser accedidos. El elemento clave es la Entidad (Entity) y representa los datos de interés para el usuario como si fueran objetos conceptuales. Una entidad se asemeja al concepto de una clase y, como las clases, puede ser el origen de una jerarquía de generalización. Una entidad está organizada semánticamente en sub-unidades llamadas Componentes (Components), que son mecanismos organizativos para la agrupación de los contenidos de una entidad en partes significativas, donde el resultado de esta definición es un árbol de componentes basado en la relación "es parte de". Además, los componentes se pueden descomponer en sub-componentes, pero el contenido real puede estar asociado solamente con los componentes hoja del árbol.

Los contenidos de los componentes hoja están definidos en términos de Ranuras (Slots), es decir, los atributos que definen los elementos de información primitivos. Un Segmento (Segment) agrupa ranuras para suministrar trozos de información tal como son consumidos por el usuario.

Una Asociación Semántica (Semantic Association) conecta dos entidades con un doble sentido: por un lado

crea la infraestructura para una posible ruta de navegación mediante la conexión de un origen a un destino, y por el otro, cuenta con información local adecuada llamada Centro de Asociación (Association Center), que contiene datos que definen y especifican la asociación en sí misma y proporciona información adicional sobre la forma de representar los elementos destino individuales de una manera concisa, y todo el grupo de elementos destinos que se relacionan con el mismo origen. Las entidades también pueden ser agrupadas en Colecciones (Collections) que son conjuntos organizados de objetos de información. Una colección ofrece al usuario una forma de explorar el contenido de la información de la aplicación y, por lo tanto, es el concepto clave para acceder a las estructuras.

Modelo de navegación

El modelo de navegación especifica los conceptos que permiten al diseñador reorganizar la información para fines de navegación. Él debe volver a utilizar los elementos del modelo anterior para especificar los trozos de información actuales, junto con las relaciones entre ellos. El contenido de la información se organiza en unidades atómicas, llamadas Nodos (Nodes). Los Nodos no definen nuevos contenidos, pero o bien provienen de los componentes entidad, asociación semántica, y centros de colecciones, o son agregados sólo para fines de navegación (por ejemplo, para introducir pasos de navegación de grano fino). En el primer caso, contienen las ranuras asociadas con el elemento de información que muestran, y en el último, son simples nodos vacíos.

El contenido de la información se organiza en unidades atómicas, llamadas Nodos (Nodes).

Dos nodos están vinculados a través de una Relación de Accesibilidad (Accessibility Relationship) dirigida que especifica que el usuario puede navegar desde el nodo origen hasta el nodo destino. Los nodos existen en el contexto de una Agrupación de Navegación (Navigation Cluster) que congrega nodos y relaciones de accesibilidad para fomentar y facilitar la navegación entre los datos. Las agrupaciones pueden ser anidadas y además pueden ser caracterizadas de acuerdo con el tipo de información que presentan. Las Agrupaciones Estructurales (Structural Clusters) están compuestas por todos los nodos que se derivan de los componentes de entidades, las Agrupaciones Semánticas

(Semantic Clusters) comprenden todos los nodos que vienen de asociaciones semánticas de origen, destino y centros, y las Agrupaciones de Colección (Collection Clusters) están compuestas por todos los nodos que vienen de los miembros y los centros de colecciones.

Modelo de presentación

El modelo de presentación, define los conceptos necesarios para que el diseñador especifique como es publicado el contenido en las páginas y como se supone que los usuarios deben llegar a los datos dentro de la misma página o en páginas diferentes. Las unidades más pequeñas a nivel de presentación son llamadas Unidades de Presentación (Presentation Units), y éstas pueden provenir de los nodos o agregar nuevos contenidos que se definen sólo a nivel de presentación con fines estéticos o de comunicación. Una sección (Section) es un conjunto de unidades de presentación derivados de nodos que pertenecen a la misma agrupación de navegación. Una Página (Page) es una agrupación de secciones, que podrían no estar semánticamente relacionadas, de la cual hereda los vínculos y las características de navegación. Las unidades de presentación, secciones y páginas que pueden ser origen o destino de los Enlaces de Presentación (Presentation Links), es decir, una conexión entre dos elementos de presentación que permite la navegación entre ellos. De acuerdo con los conceptos antes mencionados, se pueden clasificar los enlaces de una página como Enlaces de Foco (Focus Links) que permanecen en la misma página pero mueven el foco de una unidad a otra, Enlaces Dentro de la Página (Intra-page Links) que navegan entre instancias del mismo tipo de página, y Enlaces de Página (Page Links) que navegan entre instancias de diferentes tipos de página.

Definición de usabilidad

Bevan et al. (1991), define la usabilidad como un anglicismo que apareció hace algunos años, que significa "facilidad de uso" y su origen se remonta a los años 80 para sustituir el término "amigable para el usuario" cuya connotación en ese entonces había adquirido un carácter subjetivo.

Existen diversas definiciones de usabilidad propuestas por muchos autores, que lo han hecho desde los diversos atributos a partir de los cuales la usabilidad puede ser evaluada, pero la definición más extendida y formal es la encontrada en el estándar internacional ISO 9241-11 (1998): "Usabilidad es el grado en que un

producto puede ser usado por determinados usuarios para lograr sus propósitos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico".

Según la definición de la ISO, la usabilidad posee atributos cuantificables de forma objetiva (eficacia y eficiencia) y atributos cuantificables de forma subjetiva (satisfacción).

Definición de usabilidad web

Hay diversos autores e investigadores de prestigio internacional que aportan ideas complementarias a la definición oficial de usabilidad de la ISO, centrándose ahora en el terreno de la Web.

El más importante de ellos es Jakob Nielsen, quien, como menciona **Almazán** (2005), es llamado el Rey de la Usabilidad y una de las personas más influyentes de la web.

Para **Nielsen** (2000), la usabilidad es un atributo relacionado con la facilidad de uso. Más específicamente, se refiere a la rapidez con que se puede aprender a utilizar algo, la eficiencia al utilizarlo, cuán memorable es, cual es su grado de propensión al error, y cuanto les gusta a los usuarios. Si una característica no se puede utilizar o no se utiliza es como si no existiera.

El estándar internacional ISO 9241-11 (1998): "Usabilidad es el grado en que un producto puede ser usado por determinados usuarios para lograr sus propósitos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico".

La usabilidad se aplica a todos los aspectos de un sistema con el que un ser humano puede interactuar, incluyendo los procedimientos de instalación y mantenimiento. Es muy raro encontrar una característica computacional que realmente no tenga componentes de interfaz de usuario. Incluso una aplicación para transferir datos entre dos ordenadores normalmente incluye una interfaz para solucionar problemas de vínculo cuando algo va mal.

Es importante darse cuenta de que la usabilidad no es una simple propiedad, con una dimensión, de una interfaz de usuario. La usabilidad tiene múltiples componentes y se asocia tradicionalmente con estos cinco atributos de usabilidad:

- *Facilidad de aprendizaje*: ¿Qué tan fácil es para los usuarios realizar tareas básicas la primera vez que usan el diseño?
- *Eficiencia*: Una vez que los usuarios han aprendido a usar el diseño, ¿Qué tan rápido pueden realizar las tareas?
- *Perdurabilidad en la Memoria*: Cuando los usuarios vuelven al diseño después de un período en el que no lo han usado, ¿Qué tan fácil lo usan?
- *Errores*: ¿En cuántos errores los usuarios incurren?, ¿Qué tan grave son estos errores? y ¿Qué tan fácil pueden recuperarse de estos errores?
- *Satisfacción*: ¿Cuán agradable es utilizar el diseño?

Hay muchos otros atributos de calidad importantes, por ejemplo, la utilidad, que se refiere a la funcionalidad: ¿el diseño cumple con la necesidad de los usuarios? La usabilidad y la utilidad son igualmente importantes: poco importa que algo es fácil de usar si no es lo que el usuario quiere. También es inútil si el sistema hipotéticamente puede hacer lo que quiera, pero no el usuario no puede hacer que suceda porque la interfaz de usuario es muy difícil.

Además, **Nielsen** (1995a) comenta que solo mediante la definición del concepto abstracto de "usabilidad" en términos de estos componentes más precisos y mensurables podemos alcanzar una disciplina de ingeniería donde la usabilidad no solo se debate, sino que es posible alcanzarla con un enfoque sistemático, mejorado y evaluado. Incluso si no se tiene intención de realizar estudios formales de medición de los atributos de usabilidad del sistema, aclarar los aspectos mensurables de la usabilidad es mucho mejor que tratar de conseguir una sensación cálida y difusa de "facilidad de uso".

Usabilidad en los modelos de una aplicación web

Definición de usabilidad en los modelos de aplicación, presentación y navegación

Para **Conte et al.** (2007), la usabilidad aplicada al modelo de aplicación se refiere a la claridad y la concisión de los elementos del dominio de problema. Bajo esta perspectiva, la usabilidad es satisfactoria si las condiciones de dominio tienen una representación fácil de entender para los diferentes usuarios, que no les permite cometer errores debido a términos ambiguos, inconsistentes o desconocidos.

La usabilidad aplicada al modelo de presentación se refiere a la consistencia de la información que se presenta al usuario. Bajo esta perspectiva, la usabilidad es satisfactoria si la disposición de los elementos de la interfaz permite al usuario realizar sus tareas de forma eficaz, eficiente y agradable.

La usabilidad aplicada al modelo de navegación se refiere a los diferentes accesos a las funcionalidades de la aplicación. Bajo esta perspectiva, la usabilidad es satisfactoria si las opciones de navegación que el usuario pueda llevar a cabo permiten que realice sus tareas de forma eficaz, eficiente y agradable.

Heurísticas de usabilidad de Nielsen y los modelos de una aplicación web

Se puede definir Heurística como un arte, técnica o procedimiento práctico o informal, para resolver problemas. Alternativamente, se puede definir como un conjunto de reglas metodológicas no necesariamente formalizadas, positivas y negativas, que sugieren o establecen como proceder y problemas a evitar a la hora de generar soluciones y elaborar hipótesis.

Las 10 Heurísticas de usabilidad de **Jakob Nielsen** (1995b) son:

1. Visibilidad del estado del sistema: El sistema debe informar a los usuarios del estado del sistema, dando una retroalimentación apropiada en un tiempo razonable.
2. Coincidencia entre el sistema y el mundo real: El sistema debe utilizar el lenguaje de los usuarios, con palabras o frases que le sean conocidas, en lugar de los términos que se utilizan en el sistema, para que al usuario no se le dificulte utilizar el sistema.
3. Control y libertad para el usuario: En casos en los que los usuarios elijan una opción del sistema por error, éste debe contar con las opciones de deshacer y rehacer para proveer al usuario de una salida fácil sin tener que utilizar diálogo extendido.
4. Consistencia y estándares: El usuario debe seguir las normas y convenciones de la plataforma sobre la que está implementando el sistema, para que no se tenga que preguntar el significado de las palabras, situaciones o acciones del sistema.
5. Prevención de errores: Es más importante prevenir la aparición de errores que generar buenos mensajes de error. Hay que eliminar acciones predispuestas al error o, en todo caso, localizarlas y preguntar al usuario si está seguro de realizarlas.

6. Reconocimiento antes que recuerdo: El sistema debe minimizar la información que el usuario debe recordar mostrándola a través de objetos, acciones u opciones. El usuario no tiene por qué recordar la información que recibió anteriormente. Las instrucciones para el uso del sistema deberían ser visibles o estar al alcance del usuario cuando se requieran.
7. Flexibilidad y eficiencia de uso: Los aceleradores permiten aumentar la velocidad de interacción para el usuario experto tal que el sistema pueda atraer a usuarios principiantes y experimentados. Es importante que el sistema permita personalizar acciones frecuentes para así acelerar el uso de éste.
8. Diseño estético y minimalista: La interfaz no debe contener información que no sea relevante o se utilice raramente, pues cada unidad adicional de información en un diálogo compite con las unidades relevantes de la información y disminuye su visibilidad relativa.
9. Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores: Los mensajes de error deben expresarse en un lenguaje claro, indicar exactamente el problema y ser constructivos.
10. Ayuda y documentación: A pesar de que es mejor un sistema que no necesite documentación, puede ser necesario disponer de ésta. Si así es, la documentación tiene que ser fácil de encontrar, estar centrada en las tareas del usuario, tener información de las etapas a realizar y no ser muy extensa.

Conte et al. (2009) relaciona las heurísticas de Nielsen con los modelos de una aplicación web, mostrando dicha asociación en la tabla N° 1.

Se puede definir Heurística como un arte, técnica o procedimiento práctico o informal, para resolver problemas. Alternativamente, se puede definir como un conjunto de reglas metodológicas no necesariamente formalizadas, positivas y negativas, que sugieren o establecen como proceder y problemas a evitar a la hora de generar soluciones y elaborar hipótesis.

Tabla 1: Asociaciones entre las heurísticas de Nielsen y los modelos de una aplicación web.

Heurística	Modelo		
	Aplic.	Present.	Naveg.
1. Visibilidad del estado del sistema	X	X	
2. Coincidencia entre el sistema y el mundo real	X	X	
3. Control y libertad para el usuario			X
4. Consistencia y estándares	X	X	
5. Prevención de errores		X	X
6. Reconocimiento antes que recuerdo		X	
7. Flexibilidad y eficiencia de uso		X	X
8. Diseño estético y minimalista		X	
9. Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores	X	X	X
10. Ayuda y documentación	X	X	X

Conclusiones

En este trabajo se han presentado los conceptos de usabilidad y modelos de una aplicación web, vinculando ambos tópicos de manera de mostrar la importancia tanto de una buena modelización de una aplicación web como la utilización de los atributos de usabilidad para generar mejores aplicaciones, abaratar los costos de producción y mantenimiento, y lograr una mayor satisfacción y fidelidad de los usuarios finales de las aplicaciones web.

Referencias bibliográficas

- Almazán Tepliski, F.** (2005) Las Claves de la Usabilidad: Los gurúes Nielsen y Krug. Servicios Digitales – Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
- Bevan, N., Kirakowski, & Maissel, J.** (1991) What is usability?, En: *The Fourth International Conference on Human Computer Interaction*, Stuttgart, Germany, pp. 651-655.
- Conallen, J.** (1999) "Modeling Web Application Architectures with UML", CACM: Communications of the ACM, vol. 42, pp. 63-70.
- Conallen, J.** (2002) Web Application Basics, En: *Building Web Applications with UML Second Edition*, Addison Wesley, Boston, Estados Unidos, pp. 29-50.
- Conte, T., Massolar, J., Mendes, E. & Travassos, G.** (2007) Usability Evaluation Based on Web Design Perspectives, En: *IEEE/ACM 1st ESEM*, Madrid, España, pp. 146-155.
- Conte, T., Vaz, V., Massolar, J., Mendes, E., Travassos, G. H.** (2009) Improving A Web Usability Inspection Technique Using Qualitative And Quantitative Data From An Observational Study, XXIII Simpósio Brasileiro De Engenharia De Software - Sbes 2009, Fortaleza, Brazil.
- Hassan, A.** (2001) "Architecture Recovery of Web Applications". Tesis, Maestría en Matemáticas en Ciencias de la Computación. Universidad de Waterloo.
- International Organization for Standardization** (1998). Guidance on usability. ISO 9241-11.
- Koch, N. and Kraus, A** (2002) The expressive power of UML-based web engineering, En: *2nd Int. Workshop on Web Oriented Software Technology*, Málaga, España.
- Nielsen, J.** (1995a) Usability Engineering, Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA.
- Nielsen, J.** (1995b) 10 Usability Heuristics for User Interface Design. Jakob Nielsen's Alertbox, January 1, 1995, Available at: <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>.
- Nielsen, J.** (2000) *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*, New Riders, Indianapolis, Estados Unidos.
- Nielsen, J.** (2003) Usability 101: Introduction to Usability. Jakob Nielsen's Alertbox, August 25, 2003, Available at: www.useit.com/alertbox/20030825.html.
- Palmer, J.** (2002) "Web site usability, design, and performance metrics," *Information systems research*, vol. 13, pp. 151-167.
- Schwabe, D. and Rossi, G.** (1998) An object oriented approach to web-based application design, En: *Theory and Practice of Object Systems*, Wiley, Estados Unidos.
- Silva, D., and B. Mercerat.** (2001) "Construyendo aplicaciones web con una metodología de diseño orientada a objetos.", *Revista Colombiana de Computación*, pp. 79-98.
- UWA Consortium** (2002) The UWA Approach to Modelling Ubiquitous Web Applications, En: *Conference "IST Mobile & Wireless Telecommunications Summit 2002, towards Ubiquitous Communications"*,

Thessaloniki, Greece.

Ziener, S. (2002) An Architecture for Web Applications, En: *Distributed Information Systems*, Vol. 8914, pp. 9-11.

Este trabajo se llevó a cabo en el marco del desarrollo de mi tesis de Maestría en Ingeniería de Software (FI-UNLP) titulada "Refactorización de los modelos de navegación y presentación de la familia de programas web de comercio electrónico" en el año 2015.

Carlos Albaca Paraván

Ingeniero en Computación, graduado en la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología (FACET) de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT). Tesista de la Maestría en Ingeniería de Software (FI-UNLP) y estudiante de la Maestría en Administración (FACE-UNT). Jefe de Trabajos Prácticos del Departamento de Electricidad, Electrónica y Computación. Participó en proyectos de extensión y participa en proyectos investigación acreditados. Participó como ponente en numerosos Congresos y Jornadas tanto a nivel nacional como internacional.

E-mail: calbaca@herrera.unt.edu.ar



cet

REVISTA DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍA

Visite nuestra página:

www.facet.unt.edu.ar/revistacet

