

UF2177: Desarrollo de programas en
el entorno de la base de datos

Elaborado por: Jorge Martínez Mostazo

Edición: 5.0

EDITORIAL ELEARNING S.L.

ISBN: 978-84-16492-53-4

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra bajo cualquiera de sus formas gráficas o audiovisuales sin la autorización previa y por escrito de los titulares del depósito legal.

Impreso en España - Printed in Spain

Presentación

Identificación de la Unidad Formativa

Bienvenido a la Unidad Formativa **UF2177: Desarrollo de programas en el entorno de la base de datos**. Esta Unidad Formativa pertenece al Módulo Formativo **MF0226_3: Programación de bases de datos relacionales**, que forma parte del Certificado de Profesionalidad **IFCD0112: Programación con lenguajes orientados a objetos y bases de datos relacionales**, de la familia de Informática y comunicaciones.

Finalidad del contenido

En este curso aprenderás a manejar entornos de desarrollo de base de datos, así como, lenguajes de programación de bases de datos que amplían la funcionalidad del lenguaje SQL mediante estructuras de control, cursores, procedimientos y funciones.

Objetivos de módulo formativo

Los objetivos generales del módulo formativo son:

- Elaborar y transferir documentos mediante el uso de aplicaciones informáticas de propósito general.
- Probar los componentes software desarrollados para asegurar que cumplen las especificaciones recibidas.

UF2177: Desarrollo de programas en el entorno de la base de datos

Objetivos de la unidad formativa

Al finalizar esta unidad formativa aprenderás a:

- Formular consultas utilizando el lenguaje de programación de la base de datos, a partir del diseño de la base de datos y de los requisitos de usuario.

Índice

UD1. Lenguajes de programación de base de datos	7
1.1. Entornos de desarrollo	9
1.1.1. ¿Qué es un entorno de desarrollo?	10
1.1.2. Componentes.....	18
1.1.3. Lenguajes que soportan.....	22
1.2. Entornos de desarrollo en el entorno de bases de datos	30
1.3. La sintaxis del lenguaje de programación	64
1.3.1. Variables.....	83
1.3.2. Tipos de datos.....	106
1.3.3. Estructuras de control	131
1.3.4. Librería de funciones	149
1.4. Programación de módulos de manipulación de la base de datos: paquetes, procedimientos y funciones	168
1.5. Herramientas de depuración y control de código.....	310
1.6. Herramientas gráficas de desarrollo integradas en la base de datos.....	324
1.6.1. Creación de formularios.....	329

1.6.2. Creación de informes	357
1.7. Técnicas para el control de la ejecución de transacciones ...	378
1.8. Optimización de consultas	398
Glosario	429
Soluciones	431

UD1

Lenguajes de
programación de
base de datos

- 1.1. Entornos de desarrollo
 - 1.1.1. ¿Qué es un entorno de desarrollo?
 - 1.1.2. Componentes
 - 1.1.3. Lenguajes que soportan
- 1.2. Entornos de desarrollo en el entorno de bases de datos
- 1.3. La sintaxis del lenguaje de programación
 - 1.3.1. Variables
 - 1.3.2. Tipos de datos
 - 1.3.3. Estructuras de control
 - 1.3.4. Librería de funciones
- 1.4. Programación de módulos de manipulación de la base de datos: paquetes, procedimientos y funciones
- 1.5. Herramientas de depuración y control de código
- 1.6. Herramientas gráficas de desarrollo integradas en la base de datos
 - 1.6.1. Creación de formularios
 - 1.6.2. Creación de informes
- 1.7. Técnicas para el control de la ejecución de transacciones
- 1.8. Optimización de consultas

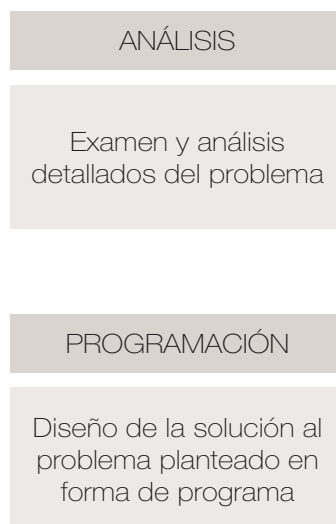
1.1. Entornos de desarrollo

En la actualidad la programación o desarrollo de programas es algo tan usual que se ha convertido en una profesión, la de programador o desarrollador.

Las herramientas principales de un desarrollador son el lenguaje de programación y el entorno de desarrollo en el que programar con dicho lenguaje para crear aplicaciones o programas.

¿Qué es un programa?

Veámoslo con un ejemplo. Un cliente tiene la necesidad de llevar la facturación de su empresa en un ordenador. Ante este **problema**, el programador ofrece la **solución** de desarrollar un programa que ayude a automatizar y facilitar las tareas de facturación en dicha empresa. Las herramientas que utilizará el programador serán: un lenguaje de programación y un entorno de desarrollo.



Fases de un programa

Existen multitud de entornos de desarrollo, antes solo existía un entorno de desarrollo para cada lenguaje, actualmente con la llegada de internet, lo usual es que en un entorno de desarrollo se puedan utilizar varios lenguajes de programación.



Las herramientas principales de un programador son: un **lenguaje de programación** y un **entorno de desarrollo**.

1.1.1. ¿Qué es un entorno de desarrollo?

Un entorno de desarrollo, Integrated Development Environment (IDE) en inglés, es una herramienta visual que permite al usuario ya sea, administrador o programador realizar una serie de tareas de forma más cómoda y eficiente.

La programación desde sus inicios ha sido una tarea “ardua” y difícil ya que antes de los entornos de desarrollo no existían y la programación se realizaba en modo comando, por ejemplo MSDOS, sin ningún entorno amigable que facilitara su uso.

Ejemplo
Un ejemplo entorno de desarrollo muy utilizado hoy en día es Visual Studio de Microsoft que se utiliza para programar con lenguajes de programación como C# o Visual Basic

No sería hasta la aparición del Sistema Operativo Windows, cuando las compañías de software comenzaron a sacar al mercado entornos de desarrollo o IDE para sus lenguajes de programación.

Normalmente un entorno de desarrollo estaba asociado a un lenguaje de programación, aunque en la actualidad existen gran cantidad de entornos de desarrollo e incluso gratuitos, que permiten utilizar varios lenguajes de programación en un mismo entorno de desarrollo.

Todos los entornos de desarrollo tienen una serie de elementos en común:

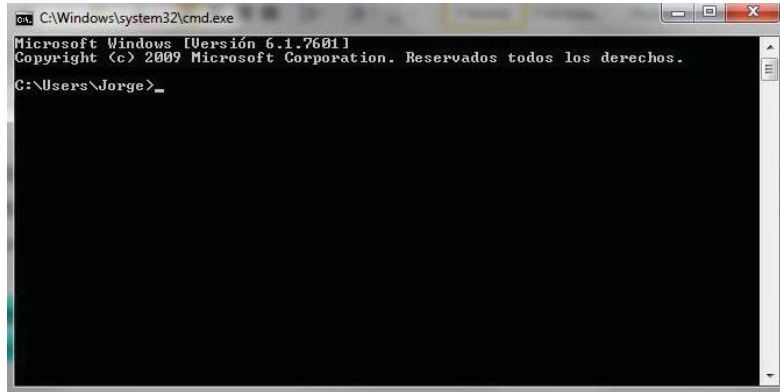
- Menú principal.
- Explorador de objetos.
- Ventana de código.

Es importante destacar el gran número de lenguajes de programación existentes, sobre todo debido al auge de internet, que ha hecho que los entornos de desarrollo también vayan evolucionando y aunque en la actualidad siguen existiendo y seguramente los seguirán haciendo por mucho tiempo, las compañías de software han tenido que ir adaptándose a internet y a los nuevos tiempos: programación para móviles, programación para tablets y diseño web.

Los entornos de desarrollo están dando paso a lo que se denominan frameworks. Un framework es un paso más en los entornos de desarrollo, ya que el programador tiene la posibilidad de utilizar menos código y utilizar más componentes o librerías que se pueden volver a utilizar para la realización de una aplicación. Todas las compañías de software se están pasando a este modelo, por ejemplo, Microsoft con el framework .NET, el cual permite usar componentes personalizables y diversos lenguajes de programación.



IDE es **entorno de desarrollo** en inglés Integrated Development Environment



Entorno modo comando de MSDOS

Los frameworks utilizan un patrón muy extendido actualmente en programación que es el denominado Modelo-Vista-Controlador. La idea de este patrón es separar el código del resultado que produce dicho código, de forma que tenemos tres elementos:

- Modelo. Es la conexión con la fuente de datos.
- Vista. Es el resultado final, la interfaz.
- Controlador. Recoge las peticiones del usuario. Se conecta con el modelo y la vista.



Un **framework** se basa en el patrón Modelo-Vista-Controlador.



Visual Studio. Entorno del Framework .NET de Microsoft

A continuación se hace referencia a algunos de los frameworks más utilizados en la actualidad y los lenguajes de programación que utiliza:

- Struts. Framework muy utilizado para programación con lenguaje Java.
- Zend Framework. Creado por la compañía Zend para la programación con lenguaje PHP.
- .NET. Framework creado por Microsoft. Permite desarrollar en varios lenguajes, entre ellos C# y Visual Basic.

Microsoft Visual Studio

Es el IDE creado por Microsoft para sistemas operativos Windows. Permite construir sitios y aplicaciones web, así como aplicaciones para móviles. Actualmente incluso ha incluido en dicho IDE una versión express de la base de datos SQL Server, de forma que resulta más fácil la programación de aplicaciones con dicha base de datos.

Inicialmente Microsoft tenía un entorno de desarrollo para cada uno de los lenguajes que tenía en el mercado: Visual Basic, ASP, J++ y otros lenguajes. No fue hasta la llegada de Visual Studio 6.0 cuando recopiló todos los lenguajes en un único IDE, el paso siguiente fue la creación del framework .NET, denominando al nuevo entorno Visual Studio.NET, por lo que el IDE en ese momento, sufrió un gran cambio y a partir de ahí ha ido evolucionando hasta llegar a la versión actual Visual Studio 2013 con el framework .NET 4.5.

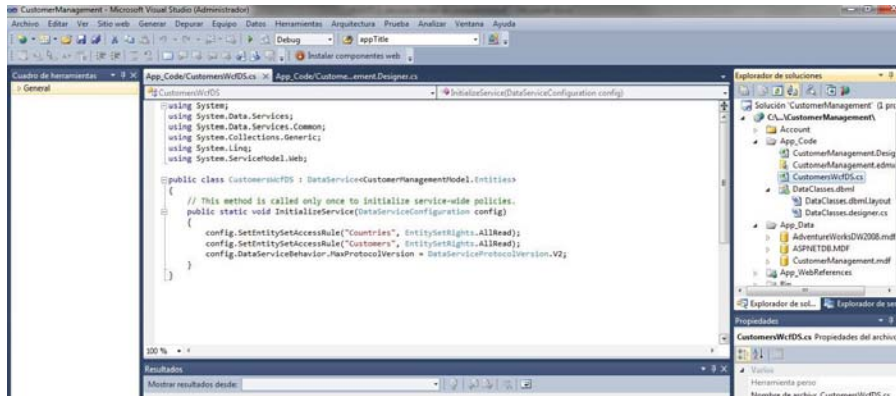
Algunas de las características de Visual Studio son las siguientes:

- Creación de aplicaciones mediante diversos lenguajes:
 - HTML5
 - CSS3
 - C#
 - Visual Basic
 - ASP.NET
- Incluye base de datos SQL Server
- Permite elegir la versión de framework con la que trabajar
- Creación de aplicaciones con una interfaz de usuario
- Realizar consultas desde el propio lenguaje (LINQ)
- Framework .NET
- Uso del patrón Modelo-Vista-Controlador
- Creación de aplicaciones de escritorio.
- Creación de servicios web
- Creación de aplicaciones web
- Creación de aplicaciones para móviles

Existen otras opciones a Visual Studio como SharpDevelop que es libre y de uso bastante extendido.



Visual Studio es un IDE de Microsoft que permite utilizar el framework .NET



Código en Visual Studio 2010

En resumen, Visual Studio es un IDE muy potente y que facilita la programación en las diversas plataformas existentes en el mercado.

Delphi

Este es uno de los entornos de desarrollo más populares y que más seguidores tuvo con la aparición de las aplicaciones en entorno Windows. La empresa que inicialmente creó dicho entorno fue Borland, actualmente la empresa encargada del desarrollo de dicho IDE es Embarcadero.

Es un IDE que trabaja con formularios, donde se van insertando una serie de componentes visuales, ya sean propios o programados por terceros. Posee un potente depurador de código que facilita mucho encontrar errores mientras se está programando mediante puntos de ruptura, que nos permiten ir evaluando el programa en un momento determinado.

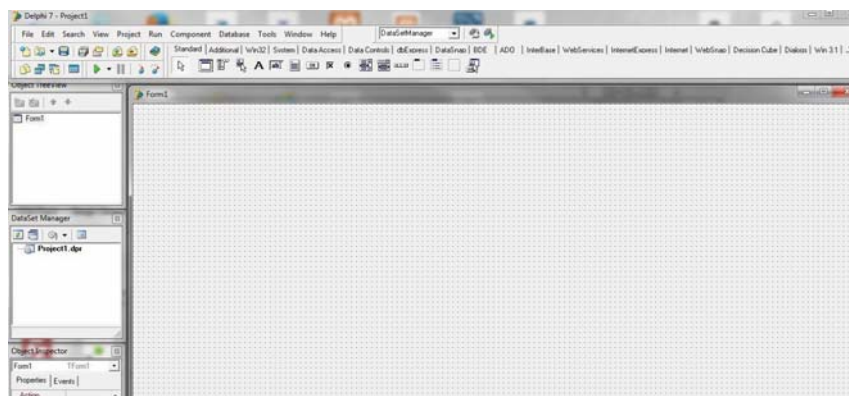
El lenguaje de programación que utiliza es Object Pascal. Es un lenguaje muy claro y conciso, de hecho se suele utilizar mucho como primer lenguaje de programación para enseñar a programar.

El fuerte de Delphi y por lo que actualmente hoy en día se sigue utilizando es el desarrollo de aplicaciones para bases de datos, ya que es capaz de manejar grandes cantidades de datos y conectarse a las principales bases de datos existentes en el mercado. Posee una base de datos propia que también se puede utilizar para aplicaciones pequeñas: Paradox. Algunas de las bases de datos a las que se puede conectar son:

- Oracle
- MySQL
- SQL Server
- Interbase

Otra característica importante de Delphi es la utilización y creación de componentes visuales. Permite tanto utilizarlos como reutilizar componentes ya creados por terceros, de hecho es muy usual encontrar en internet empresas que venden componentes para dicha herramienta. Además de los componentes de terceros, también posee una gran cantidad de componentes standard que facilitan mucho la tarea del programador.

Destacar también que Delphi utiliza la programación orientada a eventos que es un tipo de programación que se produce mientras la aplicación se está ejecutando. Por ejemplo: Cuando un usuario pulsa un botón, dicho evento hace que se ejecute un código determinado.



Entorno de desarrollo Delphi



Delphi es un IDE muy potente que fue muy utilizado hace algunos años sobre todo para programar con base de datos. La empresa actual tendrá que hacer un esfuerzo para adaptarse a la nueva forma de programar. Actualmente permite el uso del framework .NET lo cual es un avance.

Netbeans IDE

Es un entorno de desarrollo gratuito que permite tanto utilizar lenguaje de programación Java, PHP y C++. Fue creado por Sun Microsystems que son los creadores de Java, de ahí esté realizado en dicho lenguaje.

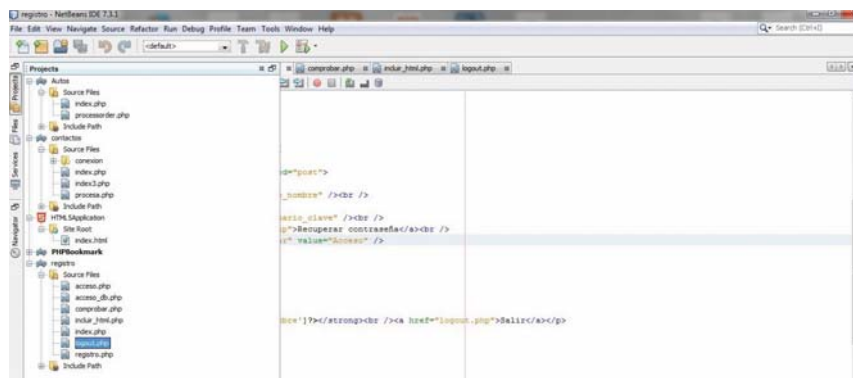
Permite la programación de diversas aplicaciones:

- J2SE
- Móviles
- Web

La última versión de este IDE es la versión 8, la cual permite el uso de la última versión de Java. Tiene la ventaja sobre los IDEs que hemos comentado anteriormente de ser multiplataforma, es decir, que se puede usar tanto en Windows, Linux como Mac.

Permite una fácil creación de proyectos, así como su mantenimiento. Incluye un potente debugger que permite detectar errores mientras se programan interfaces sin mirar dentro del código.

Una ventaja es que al ser un IDE libre, existe una gran comunidad de desarrolladores, de forma que es fácil encontrar respuestas a cualquier problema que nos pueda surgir con dicho entorno, así como plugins creados por los desarrolladores y que podemos utilizar para nuestras aplicaciones.



Entorno de desarrollo Netbeans



Netbeans IDE es un **entorno de desarrollo libre** creado por Sun Microsystems y realizado con el lenguaje de programación Java

Al igual que con otros IDEs, Netbeans también está evolucionando y se ha “montado en el carro” de los frameworks mediante la plataforma Netbeans. Dicha plataforma es un framework genérico para aplicaciones Swing, que proporciona una serie de componentes que facilitan al programador su tarea.

Proporciona una arquitectura basada en módulos de forma que pueden ser reutilizados en diversas aplicaciones, así el programador podrá ahorrar mucho tiempo y esfuerzo a la hora de desarrollar aplicaciones.

En resumen, Netbeans es un IDE muy recomendable para desarrollar en lenguajes como Java, PHP o C++, muy estable y mejorado con su nueva plataforma de desarrollo.

1.1.2. Componentes

Todos los entornos de desarrollo poseen una serie de componentes comunes:

- Menú.
- Explorador de objetos.
- Ventana de código.

Menú

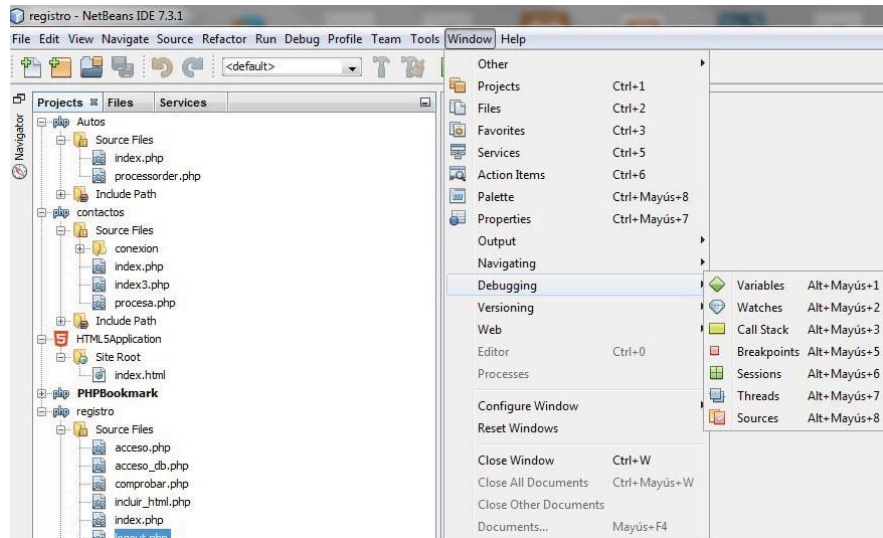
Este es uno de los componentes más importantes de un IDE y el primero que el desarrollador debe conocer para poder sacarle todo el partido y poder programar de la forma más eficiente posible.

Los menús tienen varias opciones comunes que comentamos a continuación:

- File. Esta opción nos va a permitir una serie acciones:
 - Crear un proyecto
 - Crear un nuevo fichero
 - Abrir un fichero existente
 - Importar/Exportar ficheros
 - Salir
- Debug. Esta opción es muy importante, ya que es la que nos va a permitir detectar los errores que se producen mientras se programa. Todos los IDEs suelen tener un debugger potente que facilita la tarea al programador.
- Tools. En esta opción se encuentran diversas opciones, una de las más importantes es la configuración general del IDE (color y tamaño de la letra, dónde guardar los archivos por defecto...).
- Help. La ayuda es una opción muy importante. Debe estar configurada correctamente ya que recurriremos a ella, cuando necesitemos consultar cualquier duda sobre el lenguaje de programación que estemos utilizando. Es recomendable que esté actualizada.
- Botones de acceso rápido. Debajo del menú encontramos una serie de botones que nos permiten acceder a las acciones más comunes para el programador. Esta zona suele ser configurable y podemos añadir otros botones de acceso rápido.



Los IDEs tienen **una serie de componentes comunes** y los más importantes son: menús, explorador de objetos y la ventana de código.



Menú principal de Netbeans IDE

En resumen, el menú es uno de los componentes más importantes de un IDE y es el primero que tiene que conocer el programador para sacarle el máximo partido posible y programar de forma eficiente.

Explorador de objetos

Es un árbol de directorios donde se visualizan los objetos que se encuentran en nuestro IDE. Existen varios tipos de exploradores:

- Explorador de proyecto. Muestra un directorio general del proyecto o proyectos que llevamos a cabo en nuestro IDE.
- Explorador archivos. Permite visualizar y acceder de forma directa a los archivos que contienen código.
- Explorador de servicios. Permite visualizar y acceder de forma directa a servicios como por ejemplo, servicios web o conexiones a bases de datos.