

# UD1-Sistemas de almacenamiento

## 4.- Xestores de bases de datos

**DAM1 – BASES DE DATOS**

**ASIR1 – XESTIÓN DE BASES DE DATOS**

# XESTORES DE BASES DE DATOS

## Sistemas xestores de bases de datos (SXBD)

- **SXBD** = **S**istema **X**estor de **B**ases de **D**atos
- Son aplicacións que permiten aos usuarios definir, crear e manter unha ou varias bases de datos e proporcionan acceso controlado á mesma.
- Manteñen o modelo de datos da BD e administran os seus datos.
- Existen SXBD específicos para cada modelo de datos (xerárquico, en rede, ...), nós traballaremos só con SXBD relacionais.
- Para o funcionamento dos SXBDR utilízanse unha serie de linguaxes específicos, incluídos na definición do modelo relacional e baseados na álgebra relacional.
- Exemplos de SXBDR: PostgreSQL, MySQL, MariaBD, Oracle, ...

# XESTORES DE BASES DE DATOS

## Sistemas xestores de bases de datos (SXBD)

- Servizos que proporciona un SXBD:
  - **Definición da base de datos:** Permiten especificar a estrutura e tipo dos datos da BD, e tamén as súas restricións.
  - **Manipulación dos datos:** Consulta, inserción, eliminación e modificación dos datos almacenados na BD.
  - **Acceso controlado á BD:** Mediante sistemas que permiten establecer restricións de acceso e control sobre os datos:
    - Sistema de seguridade que controla o acceso dos usuarios aos datos.
    - Sistema de integridade que mantén a integridade e consistencia dos datos.
    - Sistema de control de concorrencia que permite o acceso compartido aos datos.
    - Dicionario de datos ou catálogo de datos que contén a descrición dos datos da BD.

# XESTORES DE BASES DE DATOS

## Sistemas xestores de bases de datos (SXBD)

- O modelo de BD inclúe a definición de linguaxes específicos para xestionar os datos, que os SXBD utilizan:
  - **DDL** *Data Description Language* ou Linguaxe de definición de datos: Utilízanse para definir os datos, as súas estruturas, os seus tipos e as restricións entre eles.
  - **DML** *Data Manipulation Language* ou Linguaxe de manipulación de datos: Utilízase para realizar consultas, insercións, modificacións e borrados sobre os datos da BD.
  - **DCL** *Data Control Language* ou Linguaxe de control de datos: Utilízase para establecer regras que controle o acceso dos usuarios aos datos.
  - **TCL** *Transaction Control Language* ou Linguaxe de control de transaccións: Utilízase para controlar as transaccións: operacións que inclúen varios pasos e que deben realizarse todos ou ningún para manter a integridade dos datos.

# XESTORES DE BASES DE DATOS

## Sistemas xestores de bases de datos (SXBD)

- A arquitectura de BD define:
  - **Tres niveis de abstracción:** físico ou interno, conceptual ou lóxico, e externo ou de usuario.
  - **Dous niveis de independencia dos datos:** física (cambios no esquema físico non afectan ao esquema lóxico) e lóxica (cambios no esquema lóxico non afectan á visión dos usuarios):
- **Os SXBDR xestionan os tres niveis de abstracción e os dous niveis de independencia.**
  - O modelo físico (como se almacenan os datos en memoria e como acceder a eles) é xestionado internamente polo SXDB de forma transparente para o usuario.
  - Os modelos conceptual e de usuario son definidos e xestionados polo administrador de base de datos.
  - Os usuarios finais só acceden aos datos a través do seu propio modelos externo (vista).



# XESTORES DE BASES DE DATOS

## **Diccionario de datos**

- Diccionario de datos ou catálogo de datos.
- Elemento da BD que recolle a descrición de todos os elementos da base de datos, os seus tipos de datos e as súas descricións
- As descricións dos datos son á súa vez datos almacenados na BD: metadatos.
- Os diccionarios de datos son accesibles aos usuarios (en función do seu modelo externo) e utilízanse para obter información semántica sobre os datos.

# XESTORES DE BASES DE DATOS

## Diccionario de datos

- Información almacenada no diccionario de datos:
  - Nome, tipo e tamaño dos datos.
  - Nome das relacións entre os datos.
  - Restricións de integridade sobre os datos.
  - Nomes dos usuarios (persoas ou aplicacións) autorizados a acceder á base de datos.
  - Esquemas interno, conceptual e externo, e correspondencia entre eles.
  - Estatísticas de usos.
  - ...

# XESTORES DE BASES DE DATOS

## Diccionario de datos

- Beneficios que aporta o uso de diccionarios de datos:
  - Control centralizado dos datos nun só punto.
  - Concreción do significado dos datos, favorecendo a comunicación.
  - Información semántica dos datos dispoñible para os usuarios.
  - Control que datos pertencen a cada usuario.
  - Fácil identificación de redundancias e inconsistencias dos datos, dado que están centralizados.
  - Mantén un historial de cambios dos datos.
  - Permite determinar o impacto dun cambio antes de ser aplicado.
  - Control da seguridade.
  - Control da integridade dos datos.



# XESTORES DE BASES DE DATOS

## Funcións dos SXBD (1/2)

- **Capacidade de almacenar datos na base de datos**, acceder a eles e actualizalos, ocultando ao usuario a estrutura interna dos datos.
- Proporcionar un **catálogo no que se almacenen as descrições dos datos** (diccionario de datos) e facelo accesible aos usuarios.
- **Control de transaccionalidade**: garantir que as actualización incluídas na mesma transacción se realicen todas ou ningunha.
- **Control de concorrencia**: garantir que os datos se actualicen correctamente cando varios usuarios a están actualizando simultaneamente.
- **Capacidade de recuperación** dos datos en caso de que ocorra algún suceso que a dane (interrupción de operacións, fallos hardware, fallos software, ...).
- **Control de acceso**: só os usuarios autorizados poden acceder aos datos.

# XESTORES DE BASES DE DATOS

## Funcións dos SXBD (2/2)

- **Integración con software de comunicación**, que permita o acceso remoto aos datos (desde outros equipos).
- **Permitir establecer regras** que garantan a integridade e consistencia dos datos, e que estos se correspondan coa súa semántica (**restricións**).
- **Manter a independencia externa**, de forma que cambios na estrutura dos datos non afecten aos programas que os utilizan. Isto é fácil no caso de engadir elementos ou campos, pero difícil no caso de eliminalos.
- **Proporcionar ferramentas** que permitan administrar a base de datos de forma efectiva. Algunhas destas estarán incluídas polo fabricante, mentres que outras deben ser producidas polo administrador.

Por exemplo ferramentas para: importar e exportar datos, monitorización de uso e de funcionamento, análise estatístico de uso ou de prestacións, reorganización de índices, xestión do almacenamento físico, ...

# XESTORES DE BASES DE DATOS

## Vantaxes dos SXBD

- Vantaxes dos Sistemas xestores de bases de datos respecto aos Sistemas xestores de ficheiros.
- 2 grupos:
  - Debidas á integración dos datos.
  - Debidas á interfaz común que proporcionan

## Vantaxes debidas á integración dos datos

- **Control da redundancia:** evita todos os problemas da redundancia (custo de almacenamento, velocidade, perda de integridade, ...). Manteñen certo nivel de redundancia, necesario para relacionar os datos ou para mellorar as prestacións.
- **Consistencia dos datos:** Ao non haber apenas redundancia e estar o mesmo dato accesible para todos os usuarios é máis fácil manter a consistencia. No caso de duplicados é posible establecer restricións que garantan a consistencia.
- **Posibilidade de obter máis información cos mesmos datos,** ao estar todos integrados.
- **Compartición de datos:** os datos non están illados nos procesos ou departamentos que os usan, se non que son compartidos por todos os usuarios, en función dos seus permisos.

# XESTORES DE BASES DE DATOS

## Vantaxes debidas á interfaz común (1/2)

- **Mellora na integridade dos datos** (validez e consistencia dos datos), mediante o uso de restricións sobre os datos ou as relacións entre eles. Algunhas restricións son establecidas polo propio SXBD, mentres que outras deben ser establecidas polo administrador.
- **Mellora na seguridade** fronte a usuarios non autorizados, ao establecer un control de acceso mediante chaves, e ao establecer un sistema de autorizacións a nivel de operación e de datos, que permite por exemplo que un usuario poida consultar un dato pero non modificalo.
- **Mellora da accesibilidade** dos datos, mediante o uso de linguaxes de consulta ou xeración de informes no propio SXBD, sen necesidade de usar un programa adicional.



# XESTORES DE BASES DE DATOS

## Vantaxes debidas á interfaz común (2/2)

- **Mellora da produtividade**, ao dispoñer no propio sistema de moitas funcións estándar (suma, unión de datos, subcadeas, ...) que poden ser utilizadas polo programador sen necesidade de implementalas.
- **Mellora do mantemento** grazas a independencia dos datos: cambios nos datos non requiren en xeral cambiar os programas que os utilizan.
- **Aumento da concorrencia**, mediante a xestión da concorrencia, que permite múltiples accesos (consultas, modificacións, ...) simultáneos aos mesmo datos sen que afecte á súa integridade.
- **Mellora dos servizos de copias de seguridade e recuperación ante fallos**, mediante a súa automatización.

# XESTORES DE BASES DE DATOS

## Inconvenientes dos SXBD

Inconvenientes dos Sistemas xestores de bases de datos respecto aos Sistemas xestores de ficheiros:

- **Complexidade:** É preciso entender a funcionalidade que ofrecen os SXBD para poder aproveitálos.
- **Tamaño:** Requiren moito espazo en disco e moita memoria para funcionar eficientemente.
- **Custe económico.**
- **Custe do equipamento adicional,** debido ao seu tamaño.
- **Custe da conversión,** no caso de partir dun sistema de ficheiros.
- **Menores prestacións para algún proceso específico** respecto a usar ficheiros.
- **Vulnerabilidade a fallos.** Ao estar os datos centralizados, se falla o SXBD deixará de estar dispoñible toda a organización.

# XESTORES DE BASES DE DATOS

## Linguaxes dos SXBD

- O modelo de BD inclúe a definición de linguaxes específicos para xestionar os datos, que os SXBD utilizan:
  - **DDL** *Data Description Language* ou Linguaxe de definición de datos.
  - **DML** *Data Manipulation Language* ou Linguaxe de manipulación de datos
  - **DCL** *Data Control Language* ou Linguaxe de control de datos.
  - **TCL** *Transaction Control Language* ou Linguaxe de control de transaccións.
- Estas linguaxes permiten ofrecer as funcionalidades sobre a BD que precisa cada tipo de usuario: administradores, deseñadores, programadores de aplicacións e usuarios finais.

# XESTORES DE BASES DE DATOS

## Linguaxes dos SXBD

### **DDL** *Data Description Language* ou Linguaxe de definición de datos

- Utilízase para definir os datos, as súas estruturas, os seus tipos, as súas restricións e as relacións entre os datos.
- Utilízase despois de deseñar a BD e despois de escoller o SXBD que se vai utilizar, para implementar a BD deseñada no SXBD escollido.
- A linguaxe DDL afecta á estrutura da BD, non aos propios datos almacenados.
- É utilizada por administradores, deseñadores do sistema e programadores. Nunca é utilizada polos usuarios finais do sistema.

# XESTORES DE BASES DE DATOS

## Linguaxes dos SXBD

**DDL** *Data Description Language* ou Linguaxe de definición de datos

- Utilízase para implementar a BD deseñada no SXBD escollido:
  - Crear as táboas e os seus campos, establecendo os tipo de datos, restricións, semántica, relacións con outras táboas, ...
  - Crear os usuarios e darlles permisos.
  - Crear índices e outras estruturas para mellorar a velocidade.
  - Crear as vistas coa información dispoñible para cada usuario.
  - ...
- Tamén se utiliza para realizar cambios na estrutura da BD con posterioridade:
  - Engadir ou borrar táboas, campos, índices, restricións, ...
  - Modificar tipos de datos, restricións, permisos, ...



# XESTORES DE BASES DE DATOS

## Linguaxes dos SXBD

**DML** *Data Manipulation Language* ou Linguaxe de manipulación de datos:

- Utilízase para realizar consultas, insercións, modificacións e borrados sobre os datos da BD.
- Utilízase cando a BD xa foi creada e xa foi definida a súa estrutura.
- É utilizada por todos os usuarios da BD, así como por programas.
- Nas BD xerárquicas e en rede a linguaxe DML é procedural: debe especificarse que dato se obtén e que camiño se debe seguir para obtelo. Será necesario que as sentencias DML estean embebidas nunha linguaxe de alto nivel para poder usar as súas estruturas de control.
- Nas BD relacionais a linguaxe DML é declarativa: o usuario especifica que dato se obtén, pero non a forma de acceder a el. O SXBD ocúpase do acceso aos datos.

# XESTORES DE BASES DE DATOS

## Linguaxes dos SXBD

### **DCL** *Data Control Language* ou Linguaxe de control de datos

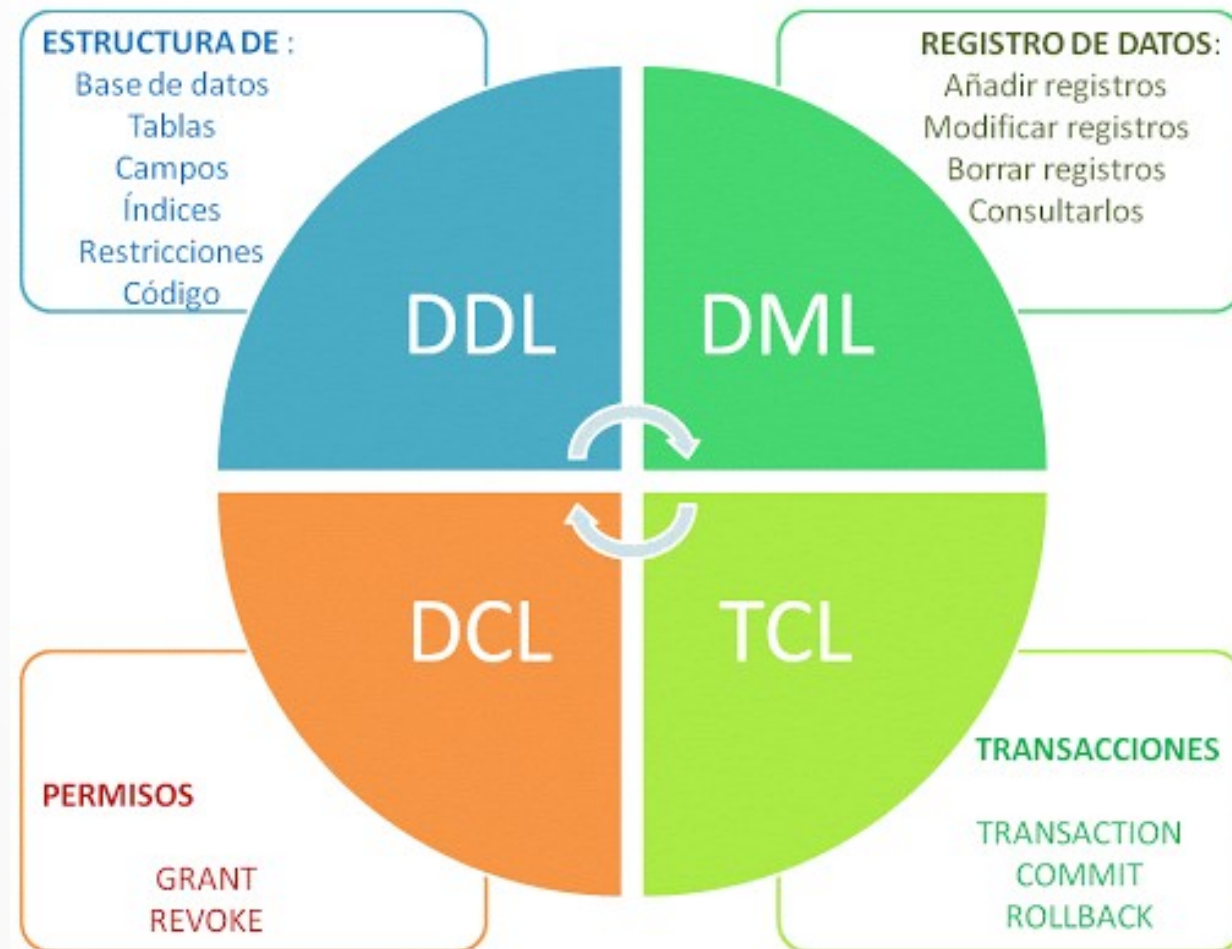
- Utilízase para establecer regras que controle o acceso dos usuarios aos datos.
- Xestionan os permisos de acceso e os accesos concurrentes de varios usuarios.

### **TCL** *Transaction Control Language* ou Linguaxe de control de transaccións

- Utilízase para controlar as transaccións: operacións que inclúen varios pasos e que deben realizarse todos ou ningún para manter a integridade dos datos.

# XESTORES DE BASES DE DATOS

## Linguaxes dos SXBD



# XESTORES DE BASES DE DATOS

## Clasificación dos SXBD

- Segundo o modelo lóxico utilizado: xerárquico, en rede, relacional, orientado a obxectos, ...
- Segundo o número de usuarios concorrentes: monousuario ou multiusuario.
- Segundo a distribución física da BD: centralizado ou distribuído, en función de se está toda a BD e o SXBD nun só equipo ou repartidos en varios.
- Segundo o modelo: libre (PostgreSQL, MaríaBD, ...) ou propietario (Oracle, mysql, ...).
- Segundo o propósito: de propósito xeral ou específico. Os de propósito específico úsanse en contornos con requisitos especiais de seguridade ou velocidade que xustifican o custo de construír un SXBD específico en vez de usar un comercial; por exemplo úsanse en control aéreo.

