

Introducción

Antonio Espín Herranz

Historia

- Es un **Sistema Gestor de Bases de Datos Relacionales Orientadas a Objetos** de código abierto originariamente desarrollado en la **Universidad de Berkeley**.
- 1982: desarrollo del proyecto INGRES de Michael Stonebraker para intentar implementar un motor de base de datos relacional.
- 1994: Postgres95 primera versión reconocida internacionalmente. Andrew Yu y Jolly Chen reemplazan el lenguaje de consultas PostQUEL por SQL añadiendo el programa "psql" para lanzar consultas y el código se adapta a ANSI C.
- 1996: El proyecto se renombra a PostgreSQL con el número de versión 6.0.
- 2008: PostgreSQL versión 8.3, consolidación que ha servido de base para las versiones actuales ya que las versiones 8.x han estado vigentes durante 5 años.

Últimas versiones

Versión principal	Versión secundaria
PostgreSQL 15 (predeterminado)	15.2
PostgreSQL 14	14.7
PostgreSQL 13	13.10
PostgreSQL 12	12.14
PostgreSQL 11	11.19
PostgreSQL 10	10.23
PostgreSQL 9.6	9.6.24

Con fecha: 14/09/2023 ha salido una nueva versión → PostgreSQL 16

Características

- Pertenece a la categoría de las Bases de Datos objeto-relacionales por incorporar clases y herencia.
- El código fuente de PostgreSQL está disponible bajo una licencia de código abierto: Licencia PostgreSQL. Esta licencia da la libertad de usar, modificar y distribuir PostgreSQL en cualquier forma, de código abierto o cerrado.
- Su desarrollo está dirigido por una comunidad de desarrolladores que trabajan de forma desinteresada, libre y/o apoyados por organizaciones comerciales.
- Dicha comunidad se denomina PGDG (PostgreSQL Global Development Group).
- Preparada para gestionar grandes volúmenes de información.

Características II

- Cumple el estándar SQL:1999 y la mayoría de las características de SQL:2011
- Maneja una amplia variedad de tipos nativos y operadores. Además, se pueden crear tipos propios de datos, que se pueden indexar.
- Soporta juegos de caracteres internacionales.
- Integridad transaccional, es 100%
- **ACID** (Atomicity, Consistency, Isolation and Durability(persistencia))
- Integridad de datos (claves primarias, claves ajenas, chequeo de restricciones, restricciones de unicidad, restricciones de no nulos).
- Soporte para transacciones distribuidas.
 - Transacciones Two Phase Commit (2PC)

Características III

- Vistas, también con operaciones de actualización, y Vistas Materializadas (desde la versión 9.3)
- Tablas particionadas de forma nativa con sintaxis SQL propia desde la versión 10
- Muchos tipos de índices, incluidos índices de función. Soporta GiST (Generalized Search Tree) sistema de indexado con una amplia gama de diferentes algoritmos de clasificación y búsqueda (B-tree, B+-tree, R-tree, etc)
- Soporta **OpenFTS** (Open Source Full Text Search) que proporciona funciones para la indexación, clasificación y búsqueda de textos.
- Incluye soporte para objetos con información geográfica (<http://postgis.net>).
- Permite usar triggers y desde la versión 9.3 triggers de eventos.

Características IV

- Soporta Funciones y Procedimientos almacenados. Además de un lenguaje propio llamado PL/PgSQL(similar al PL/SQL de oracle) pueden ser escritas en varios lenguajes: C, C++, Java, Perl, PHP, Python,Ruby, TCL, ...
- Las Funciones pueden devolver “filas” o “tablas”.
- Alta concurrencia: utiliza un sistema denominado **MVCC** (Acceso concurrente multiversión, por sus siglas en inglés) PostgreSQL permite que mientras un proceso escribe en una tabla, otros accedan a la misma tabla sin necesidad de bloqueos.
- Se puede ver un cuadro completo con sus características en base a la versión en:
 - <http://www.postgresql.org/about/featurematrix/>

Características V

- El servidor PostgreSQL también puede incluir en sí mismo código escrito por el usuario mediante la carga dinámica.
- El usuario puede especificar un archivo de código objeto; por ejemplo, una biblioteca compartida que implemente una nueva función o tipo y PostgreSQL lo cargará según sea necesario.
- La capacidad de modificar su funcionamiento sobre la marcha lo hace especialmente adecuado para implementar rápidamente nuevas estructuras de almacenamiento y aplicaciones

Ventajas

- Código abierto.
- Corre en la mayoría de Sistemas Operativos:
 - <https://www.postgresql.org/download/>
- Cumple el estándar ANSI-SQL
- Alta disponibilidad y Escalabilidad.
- Varias herramientas también de código abierto que facilitan esto.

Resumen 1 de 2

- Es una base de datos 100% ACID (Atomicity, Consistency, Isolation and Durability)
Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad
- Integridad referencial
- Tablespaces
- Nested transactions (savepoints)
- Replicación asincrónica/sincrónica / Streaming replication - Hot Standby
- Two-phase commit
- PITR - point in time recovery
- Copias de seguridad en caliente (Online/hot backups)
- **Unicode**

Resumen 2 de 2

- Juegos de caracteres internacionales
- Regionalización por columna
- Multi-Version Concurrency Control (MVCC)
- Múltiples métodos de autenticación
- Acceso encriptado via SSL
- Actualización in-situ integrada (pg_upgrade)
- SE-postgres
- Completa documentación
- Licencia BSD
- Disponible para Linux y UNIX en todas sus variantes (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64) y Windows 32/64bit.

Programación / Desarrollo

- Funciones/procedimientos almacenados (stored procedures) en numerosos lenguajes de programación, entre otros PL/pgSQL (similar al PL/SQL de Oracle), PL/Perl, PL/Python y PL/Tcl
- Bloques anónimos de código de procedimientos (sentencias DO)
- Numerosos tipos de datos y posibilidad de definir nuevos tipos. Además de los tipos estándares en cualquier base de datos, tenemos disponibles, entre otros, tipos geométricos, de direcciones de red, de cadenas binarias, UUID, XML, matrices, etc
- Soporta el almacenamiento de objetos binarios grandes (gráficos, videos, sonido, ...)
- APIs para programar en C/C++, Java, .Net, Perl, Python, Ruby, Tcl, ODBC, PHP, Lisp, Scheme, Qt y muchos otros.

Lenguaje SQL 1 de 2

- **SQL92,SQL99,SQL2003,SQL2008**
- Llaves primarias (primary keys) y foráneas (foreign keys)
- Check, Unique y Not null constraints
- Restricciones de unicidad postergables (deferrable constraints)
- Columnas auto-incrementales
- Indices compuestos, únicos, parciales y funcionales en cualquiera de los metodos de almacenamiento disponibles, B-tree, R-tree, hash ó GiST

Lenguaje SQL 2 de 2

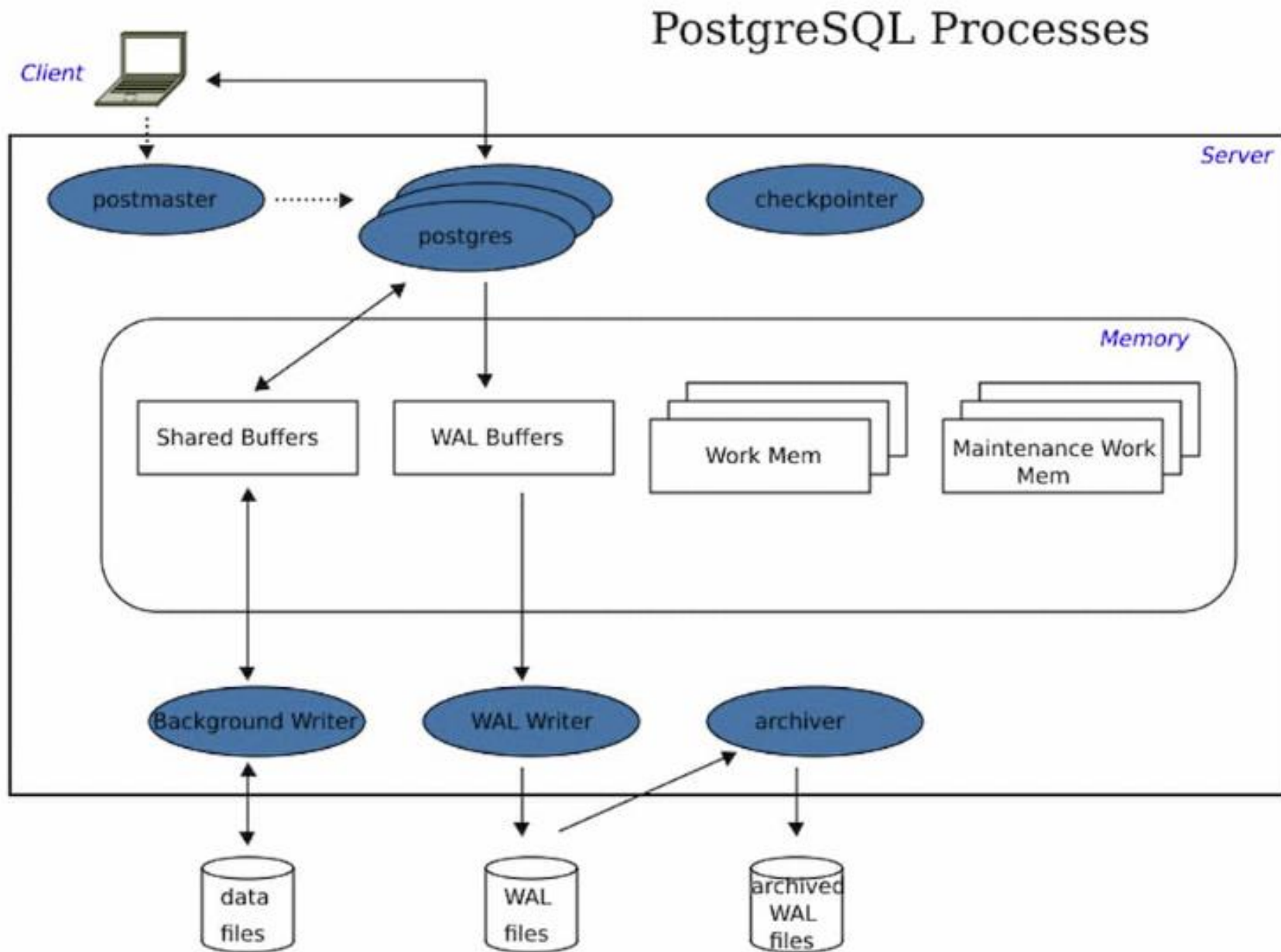
- Sub-selects
- Consultas recursivas
- Funciones 'Windows'
- Joins
- Vistas (views)
- Disparadores (triggers) comunes, por columna, condicionales.
- Reglas (Rules)
- Herencia de tablas (Inheritance)
- Eventos LISTEN/NOTIFY

Restricciones en Bases de datos

Límite	Valor
Máximo tamaño base de dato	Ilimitado (Depende de tu sistema de almacenamiento)
Máximo tamaño de tabla	32 TB
Máximo tamaño de fila	1.6 TB
Máximo tamaño de campo	1 GB
Máximo numero de filas por tabla	Ilimitado
Máximo numero de columnas por tabla	250 - 1600 (dependiendo del tipo)
Máximo numero de indices por tabla	Ilimitado

Arquitectura

- El servidor PostgreSQL tiene una estructura sencilla, que consiste en una memoria compartida, procesos en segundo plano (no utiliza hilos) y una estructura de directorio de datos.
- Inicialmente, el cliente envía una petición al servidor. A continuación, el servidor PostgreSQL procesa los datos utilizando bufferes compartidos y procesos en segundo plano.
- El archivo físico del servidor de bases de datos PostgreSQL se almacena en el directorio de datos.



Arquitectura

- Las partes principales de su arquitectura:
 - **Shared buffers**
 - Sirven para minimizar las entradas de IO del disco del Servidor.
 - Aumenta la velocidad para el acceso a los datos.
 - **WAL buffers**
 - Almacenan temporalmente los cambios de la BD.
 - Son significativos para recuperar los datos durante las copias de seguridad y la recuperación.
 - **Work Mem**
 - Sobre todo, se utiliza para escribir datos en archivos temporales.
 - **Maintenance Work Mem**
 - Se utiliza para las operaciones de la BD como analizar, alter table o crear índices