

# پایگاه‌های داده در لینوکس

## پایگاه‌های داده سورس آزاد



حمید یوسف زاده  
yousefz@ccwmagazine.com

در واقع شاید این حساسیت خیلی هم بی‌مورد نباشد. برای اکثر کاربران نرم‌افزارهای بزرگ، قابل انتقال (Portable) بودن نرم‌افزارها از اهمیت زیادی برخوردار است. بسیاری از DBMS‌های تجاری روی همه سیستم‌های عامل نسخه‌های سیستم خود را عرضه می‌کنند؛ اما در مورد DBMS‌های سورس آزاد این چنین نیست. با توجه به این که هزینه‌های ناشی از تغییر DBMS مورد استفاده در یک نرم‌افزار به‌طور چشمگیری بیشتر از هزینه تغییر سیستم عامل است، اکثراً ترجیح می‌دهند سیستم‌های خود را روی DBMS‌های تجاری بنا کنند.

با همه اینها، کار روی DBMS‌های سورس آزاد همچنان ادامه دارد. یکی از اعضای اصلی تیم تولید PostgreSQL (یکی از معروف‌ترین پایگاه‌های داده سورس آزاد) می‌گوید: «واقعیت این است که افراد و مؤسسات بسیار زیادی از محصول ما استفاده می‌کنند. هم‌اکنون بسیاری اوراکل را رها کرده، به PostgreSQL رو آورده‌اند.» بنابر ادعای او، در نگارش‌های جدید PostgreSQL امکاناتی قرار داده

می‌شوند؟ و یا حتی اینکه اصلاً این سیستم‌ها مفیدند؟

پاسخ هر دو سؤال مثبت است، که البته در مورد سؤال اول با تأکید بیشتری است. در حالی که لینوکس و نرم‌افزارهای سورس آزاد نظیر Apache Web Server تأثیرات شگرفی در صنعت نرم‌افزار جهان به جا گذاشته‌اند، پایگاه‌های داده سورس آزاد در این بین، از وضعیت خاصی برخوردار هستند؛ حتی سازمان‌ها و مؤسساتی که هیچ مشکلی در استفاده از لینوکس یا Apache نمی‌بینند، وقتی پای پایگاه‌های داده سورس آزاد به میان می‌آید، به نوعی استفاده از آن دوری می‌کنند و می‌توان گفت که آن را موجب شرمندگی خود می‌دانند. مشکل را می‌توان ترکیبی از تردید در مورد قابلیت‌های محصولات سورس آزاد، و ترس از عدم وجود پشتیبانی مناسب برای آنها دانست.

می‌توان گفت از این جنبه، سیستم‌های پایگاه داده، با دیگر سیستم‌های سورس آزاد متفاوت هستند.

در حال حاضر ده‌ها نمونه از سیستم‌های پایگاه داده رابطه‌ای (RDBMS) به صورت سورس آزاد (OpenSource) برای استفاده در محیط لینوکس وجود دارند. علاوه بر این، تعدادی ابزار متشکل از Component‌های لازم وجود دارند که با استفاده از آنها هر کسی می‌تواند DBMS مخصوص خود را ایجاد کند. این سیستم‌ها محدوده وسیعی را دربر می‌گیرند؛ از سیستم‌های بسیار پر قدرت که با محصولات تجاری از جنبه تنوع قابلیت‌ها و کارایی رقابت می‌کنند، تا پایگاه‌های داده کوچک و خاص منظوره که برای وظایف خاصی نظیر استفاده در کارگزارهای وب طراحی شده‌اند. برخی از این سیستم‌ها حاصل سال‌ها کار مستمر توسط تیم‌های حرفه‌ای هستند که اعضای آنها در سرتاسر جهان پخش هستند. برخی دیگر نیز محصولات شرکت‌های تجاری هستند که علاقه‌مند به ورود به دنیای نرم‌افزاری سورس آزاد بوده‌اند. با اینکه وجود چنین نرم‌افزارهایی جالب به نظر می‌رسد، اما جای سؤال است که آیا این سیستم‌ها استفاده

محصول سورس آزاد دانست. این سیستم از نگارش شماره ۶ به صورت سورس آزاد موجود است. در ادامه این مطلب، نگاهی خواهیم داشت به پایگاه‌های داده سورس آزاد تحت لینوکس، و در شماره آینده، پایگاه‌های داده تجاری تحت لینوکس را معرفی خواهیم کرد.

### پایگاه‌های داده سورس آزاد تحت لینوکس

با وجودی که محصولات تقریباً تمامی تولیدکنندگان پایگاه‌های داده تجاری تحت لینوکس وجود دارد، اما پایگاه‌های داده سورس آزاد همچنان در حال رشد و گسترش هستند. در ادامه، مروری خواهیم داشت بر برخی از پایگاه‌های داده سورس آزاد. البته علاوه بر محصولاتی که در ادامه نام برده

حتی  
سازمان‌ها و مؤسساتی  
که هیچ مشکلی در استفاده  
از لینوکس یا Apache  
نمی‌بینند، وقتی پای  
پایگاه داده سورس آزاد  
به میان می‌آید، به نوعی  
استفاده از آن دوری می‌کنند  
و می‌توان گفت که آن را موجب  
شرمندگی خود می‌دانند.



شده است که انتقال سیستم‌ها از اوراکل به این DBMS را می‌توان به سادگی انجام داد. البته لزومی ندارد که همه پایگاه‌های داده آنقدر بزرگ و پیشرفته باشند که بتوانند اطلاعات یک کشور را مدیریت کنند. بسیاری از کاربردها نیاز به پایگاه‌های داده کوچک‌تر و ساده‌تر دارند؛ بنابراین برخی پایگاه‌های داده به صورت خاص منظوره طراحی و ایجاد می‌شوند. مثلاً Hypersonic SQL یک پایگاه داده جاوایی است که دستورات را با فرمت SQL می‌گیرد و یک واسط برای دراختیار JDBC (Java Database Connectivity) کاربران قرار می‌دهد. این نرم‌افزار همچنین شامل قابلیت‌های خاصی است که آن را برای استفاده در applet‌ها مناسب می‌کند. برخی پایگاه‌های داده سورس آزاد نیز برای استفاده در کارگزارهای وب ایجاد شده‌اند.

### SQL چیست؟

زبان استاندارد پرس و جو (Standard Query Language) یا SQL یک زبان بین‌المللی برای پایگاه‌های داده مدرن است. پایگاه داده‌ای که پشتیبانی SQL را داشته باشد، می‌تواند توسط بسیاری از نرم‌افزارها مورد دسترسی قرار گیرد. SQL علاوه بر تأمین یک راه استاندارد برای ارتباط با پایگاه‌های داده، می‌تواند به عنوان واسطی بین سیستم‌های پایگاه داده و دیگر برنامه‌های کاربردی مورد استفاده قرار گیرد.

SQL بسیار گسترده است، به طوری که تقریباً تمامی سیستم‌ها، تنها بخشی از آن پیاده‌سازی می‌شود. این واقعیت، هم در مورد سیستم‌های تجاری و هم در مورد سیستم‌های سورس آزاد صدق می‌کند. در اکثر محصولات سورس آزاد تنها زیرمجموعه بسیار کوچکی از این استاندارد پیاده‌سازی می‌شود، در حالی که در برخی از آنها (PostgreSQL) می‌توان ادعا کرد که در مقایسه با محصولات تجاری نیز بخش‌های بیشتری از استاندارد قرار داده شده است.

\*\*\*

شاید بتوان یکی از اتفاقات مهم در عرصه پایگاه‌های داده سورس آزاد را تصمیم Inspire برای تبدیل محصول تجاری خود یعنی Interbase به یک

شده‌اند، بسیاری از تولیدکنندگان محصولات تجاری، یک نسخه Personal edition یا تک کاربره نیز از محصول خود عرضه می‌کنند که برای کاربردهای غیر تجاری استفاده می‌شوند. این محصولات از طبقه‌بندی محصولات سورس آزاد خارج هستند و در مطلب مانمی‌گنجند.

## SAPDB

یک نسخه مجانی و تحت لیسانس GPL/LGPL از پایگاه داده SAP AG است. این پایگاه داده رامی‌توان به عنوان یک پایگاه داده بزرگ و همه منظوره محسوب کرد. سایت این پایگاه داده در آدرس [www.sapdb.org](http://www.sapdb.org) قرار دارد.

## HypersonicSQL

hsql پروژه‌ای است برای ایجاد یک پایگاه داده رابطه‌ای که تماماً با زبان جاوا نوشته شده است. این پایگاه داده تحت لیسانس BSD است و می‌توان سورس آن را از آدرس [hsqldb.sourceforge.net](http://hsqldb.sourceforge.net) تهیه کرد.

## PostgreSQL

این DBMS یک پیاده‌سازی کامل و قدرتمند از استاندارد SQL است که با محصولات تجاری نظیر اوراکل رقابت می‌کند. این پایگاه داده (به همراه MySQL) شاخص‌ترین پایگاه داده سورس آزاد است که در محیط‌های GNU/Linux و BSD اجرا می‌شود. پشتیبانی این محصول به صورت تجاری (غیر مجانی) توسط تولیدکنندگان اصلی آن ارائه می‌شود. قابلیت‌های اصلی این پایگاه داده عبارتند از: - کاملاً مبتنی بر تراکنش (transactional) است و دارای چهار خصوصیت اصلی هر پایگاه داده است، یعنی Atomicity، Consistency، Isolation و Durability که به اختصار ACID گفته می‌شود. • این پایگاه دارای هفت سطح مختلف قفل گذاری است که با استفاده از آنها پرس و جو و بهنگام سازی را به صورت سازگار انجام می‌دهد. • کارایی این پایگاه داده در نگارش ۷ افزایش قابل توجهی یافته است. • دارای پشتیبانی از Triggerها است.

• از گونه‌های داده‌ای تعریف شده توسط کاربر (user-defined data types) پشتیبانی می‌کند. • از رویه‌های ذخیره شده (Stored Procedures) پشتیبانی می‌کند. این رویه‌ها می‌توانند به طرق مختلفی تعریف شوند: با استفاده از یک زبان داخلی سیستم، به شکل یک کتابخانه مشترک (shared Library) و یا با استفاده از هر زبان دیگری که به کارگزار PostgreSQL متصل باشد. • تهیه نسخه پشتیبان از اطلاعات به صورت Online امکان ایجاد اندیس‌های مختلف روی اطلاعات (hash، b-tree و سایر انواع).

## یکی از اعضای اصلی

### تیم تولید PostgreSQL

### (یکی از معروف ترین پایگاه‌های

### داده سورس آزاد) می‌گوید:

### «واقعیت این است که

### افراد و مؤسسات بسیار زیادی

### از محصول ما استفاده می‌کنند.

### هم اکنون بسیاری اوراکل را

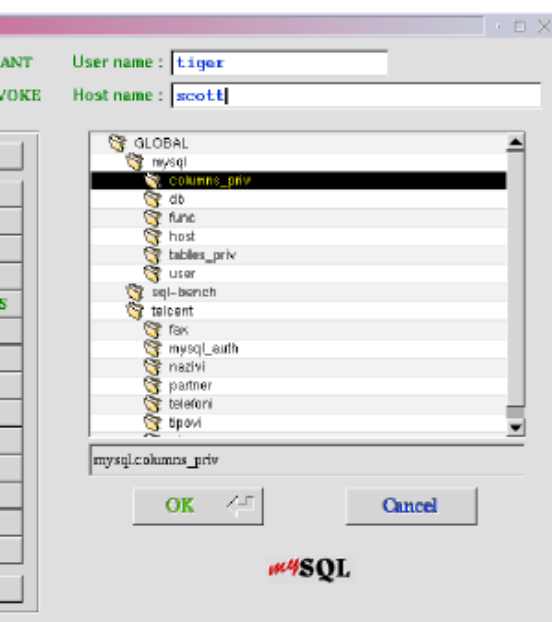
### رها کرده، به PostgreSQL

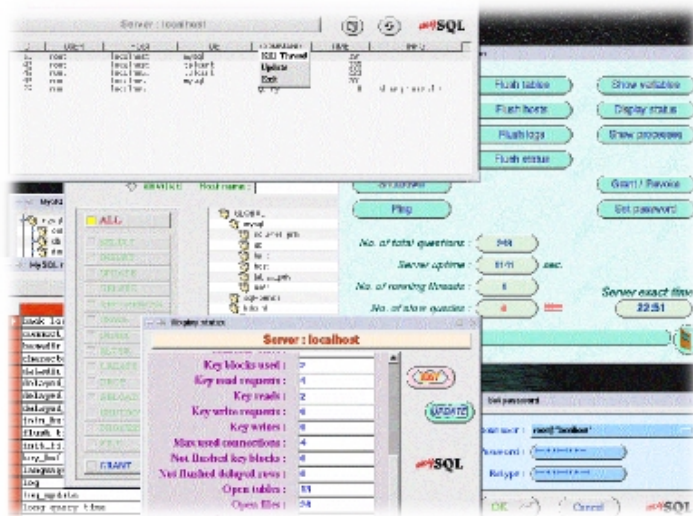
### رو آورده‌اند.»

• وجود درایورهای ODBC که به صورت تجاری توسط شرکت OpenLink عرضه می‌شوند. • وجود درایورهای ODBC به صورت مجانی. • وجود فایل‌های HOWTO که به صورت یک راهنمای قدرتمند استفاده از PostgreSQL را تسهیل می‌کنند. در واقع PostgreSQL را هم می‌توان یک محصول تجاری و هم یک محصول سورس آزاد دانست. نسخه اولیه این محصول که PostgreSQL University نام داشت، در دانشگاه کالیفرنیا به عنوان یک پروژه تحقیقاتی در زمینه پایگاه‌های داده رابطه‌ای نوشته شد. به مرور با گسترش این نرم افزار، یک نسخه از آن به صورت تجاری درآمد که در حال حاضر توسط شرکت Computer Associates و بانام

## MySQL

این پایگاه داده که توسط MySQL AB ایجاد شده است، همراه با PostgreSQL پرکاربردترین پایگاه‌های داده سورس آزاد تحت لینوکس هستند. ویژگی‌های اصلی این پایگاه داده عبارت است از: • نسخه تجاری آن توسط NuSphere فروخته، پشتیبانی و آموزش داده می‌شود. • پشتیبانی تجاری آن همچنین توسط AbriaSoft ارائه می‌شود. • این پایگاه داده به شکل ابتدایی و ناقص از قفل گذاری روی جداول پشتیبانی می‌کند. • مکانیزم‌های کنترل دسترسی آن پیچیده و





در سال ۱۳۷۸  
و در دانشگاه صنعتی شریف،  
کنترل همروندی نگارش ۶/۴  
از Postgres در قالب  
یک پایان نامه کارشناسی ارشد  
از حالت ساده به حالت چندگونه  
(multi-version) تبدیل شد  
که تأثیر بسیار زیادی  
در افزایش کارایی  
آن داشت.

- پشتیبانی از BLOB (Binary Large Objects)
- کنترل همروندی بهینه با قفل های خواندن مشترک (Shared read Locks)
- پیش پردازنده برای پشتیبانی SQL در C++  
این پایگاه داده را می توان از آدرس [www.cql.com](http://www.cql.com) به دست آورد.

### Gadfly

این نرم افزار یک سیستم پایگاه داده کوچک و قابل انتقال است که تماماً با زبان Python نوشته شده است. فایل های این پایگاه داده، قابل انتقال از ویندوز ۹۵ به لینوکس هستند. این پایگاه داده توسط Chordate Systems به شکل تجاری پشتیبانی می شود.

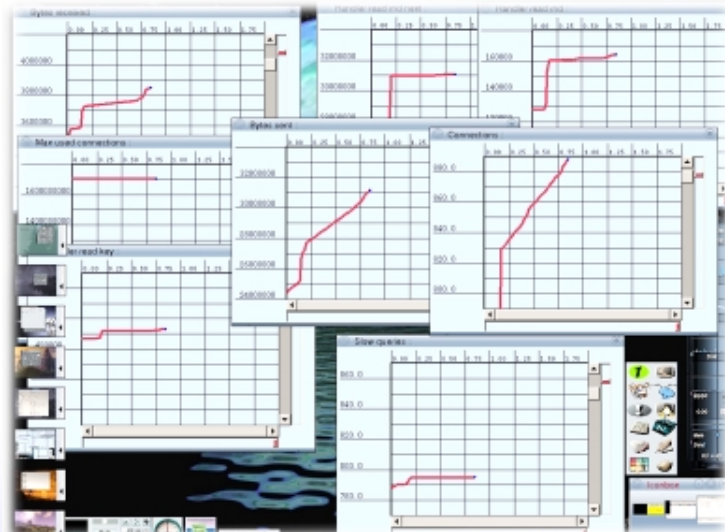
آدرس سایت این پایگاه داده [www.chordate.com/gadfly](http://www.chordate.com/gadfly) است.

### BeagleSQL

پروژه ای است برای ایجاد یک Object Relational SQL RDBMS که آدرس آن [www.beaglesql.org](http://www.beaglesql.org) است.

### GNUSQL

این محصول در کشور روسیه ایجاد شده است و به نظر می رسد که تولید آن در سال ۱۹۹۸ متوقف شده است. آدرس آن [www.ispras.ru/~kml/gss](http://www.ispras.ru/~kml/gss) است. ❌



قدرتمند هستند.

### CQL+

پایگاه داده CQL+DBMS توسط شرکت Machina Independent Software عرضه شده است. این سیستم که در ابتدا به صورت یک نرم افزار تجاری عرضه شده بود، اکنون تحت لیسانس های مختلفی از جمله GNU GPL موجود است. قابلیت های اصلی این پایگاه داده عبارتند از:

- پشتیبانی تراکنش ها شامل rollback، commit،
- تراکنش های تودرتو، Logging و ترمیم از خطا
- پشتیبانی ANSI 1989 Level 2 SQL API، ODBC Level 1
- دسترسی به اطلاعات به صورت ISAM یا B-tree
- تعداد نامحدود و Cursorها

- دارای مکانیزم های multi-thread جهت پشتیبانی از پرس و جوهای همزمان است.
- شامل API هایی برای ODBC، C، Perl، Java، Tcl، Python است.
- آدرس اینترنتی این پایگاه داده در [www.mysql.com](http://www.mysql.com) قرار دارد.

### InterBase

این محصول یک پایگاه داده معروف است که تحت لیسانس MPL به صورت سورس آزاد عرضه شده است. آدرس سایت آن [www.interbase2000.com](http://www.interbase2000.com) است.

