

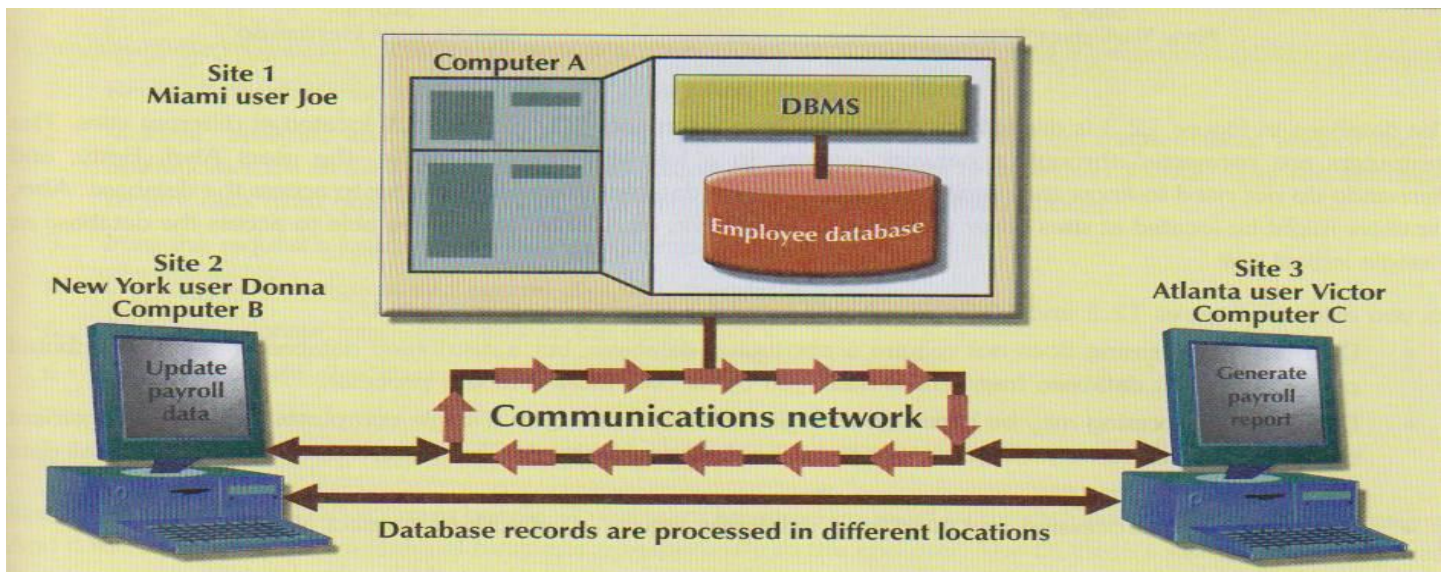
### Problems of centralized DBMS: مشاكل نظام إدارة قواعد البيانات المركزي:

- Performance degradation due to a growing number of remote locations over greater distances.
- High costs associated with maintaining and operating large central (mainframe) database systems.
- Reliability problems created by dependence on a central site.
- Scalability problems associated with the physical limits imposed by a single location
- Organizational rigidity imposed by the data might not support the flexibility required by modern global organizations.

- تدهور الأداء بسبب العدد المتزايد من المواقع البعيدة عبر مسافات أكبر.
- التكاليف المرتفعة المرتبطة بصيانة وتشغيل أنظمة قاعدة بيانات مركزية كبيرة (حاسب مركزي).
- مشاكل الموثوقية الناتجة عن الاعتماد على موقع مركزي.
- مشاكل قابلية التوسع المرتبطة بالحدود المادية التي يفرضها موقع واحد
- قد لا تدعم الصلابة التنظيمية التي تفرضها البيانات المرنة التي تتطلبها المنظمات العالمية الحديثة.

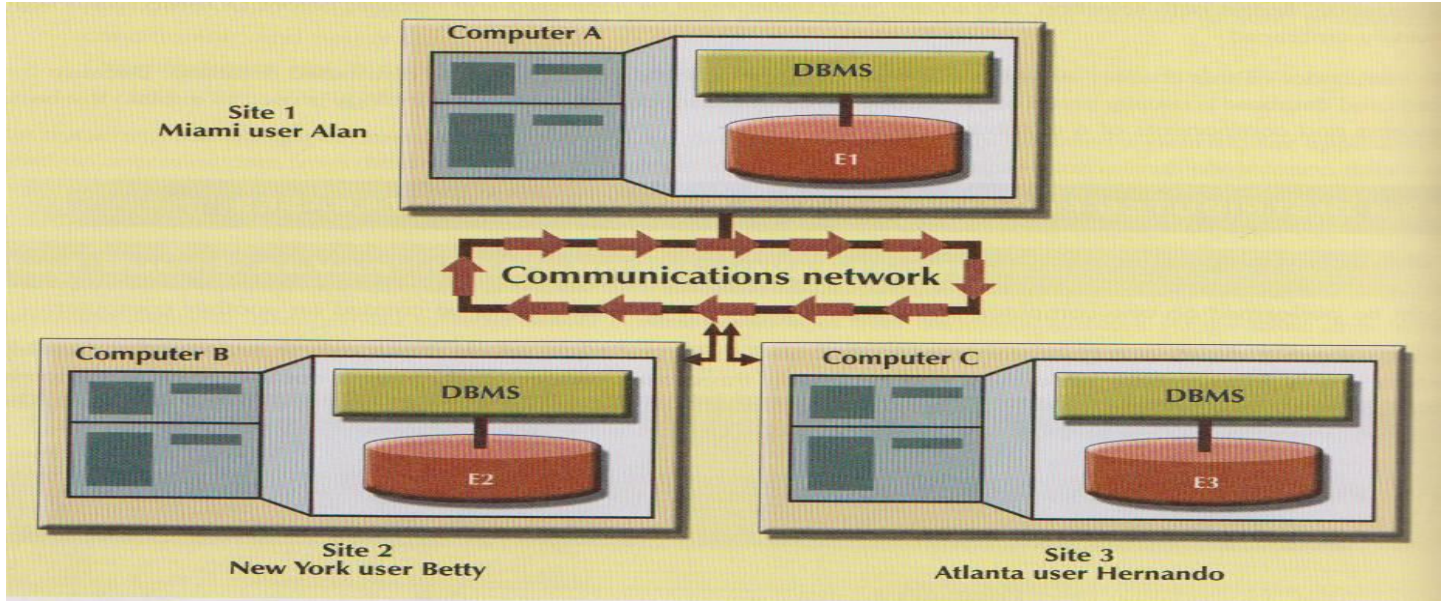
**Distributed processing** a database's logical processing is shared among two or more physically independent sites that are connected through a network. For example, the data input/output (I/O), data selection, and data validation might be performed on one computer, and a report based on the data might be created on another computer.

المعالجة الموزعة للمعالجة المنطقية لقاعدة البيانات تتم مشاركتها بين موقعين أو أكثر من المواقع المستقلة ماديًا والمتصلة عبر شبكة. على سبيل المثال، يمكن إجراء إدخال / إخراج البيانات (I / O)، واختيار البيانات، والتحقق من صحة البيانات على جهاز كمبيوتر واحد، ويمكن إنشاء تقرير يستند إلى البيانات على جهاز كمبيوتر آخر.



**Distributed Database** stores a logically related database over two or more physically independent sites. The sites are connected via a computer network. In a distributed database system, a database is composed of several parts known as database fragments.

تخزن قاعدة البيانات الموزعة قاعدة بيانات مرتبطة منطقيًا عبر موقعين مستقلين فعليًا أو أكثر. المواقع متصلة عبر شبكة كمبيوتر. في نظام قاعدة البيانات الموزعة، تتكون قاعدة البيانات من عدة أجزاء تعرف باسم أجزاء قاعدة البيانات.



From the two previous figures:

- Distributed processing does not require a distributed database, but a distributed database requires distributed processing (each database fragment is managed by its own local database process).
- Distributed processing may be based on a single database located on a single computer. For the management of distributed data to occur, copies or parts of the database processing functions must be distributed to all data storage sites.
- Both distributed processing and distributed databases require a network to connect all components.

من الشكلين السابقين:

- المعالجة الموزعة لا تتطلب قاعدة بيانات موزعة ، لكن قاعدة البيانات الموزعة تتطلب معالجة موزعة (تتم إدارة كل جزء من قاعدة البيانات بواسطة عملية قاعدة البيانات المحلية الخاصة بها).
- قد تعتمد المعالجة الموزعة على قاعدة بيانات واحدة موجودة على جهاز كمبيوتر واحد. لكي تحدث إدارة البيانات الموزعة ، يجب توزيع نسخ أو أجزاء من وظائف معالجة قاعدة البيانات على جميع مواقع تخزين البيانات.
- تتطلب كل من المعالجة الموزعة وقواعد البيانات الموزعة شبكة لتوصيل جميع المكونات.

### أنظمة إدارة قواعد البيانات الموزعة (DDBMS) Distributed database management systems

Governs the storage and processing of logically related data over interconnected computer systems in which both data and processing functions are distributed among several sites.

يحكم تخزين ومعالجة البيانات ذات الصلة منطقيًا عبر أنظمة الكمبيوتر المترابطة والتي يتم فيها توزيع وظائف البيانات والمعالجة بين عدة مواقع.



**DDBMS components:**

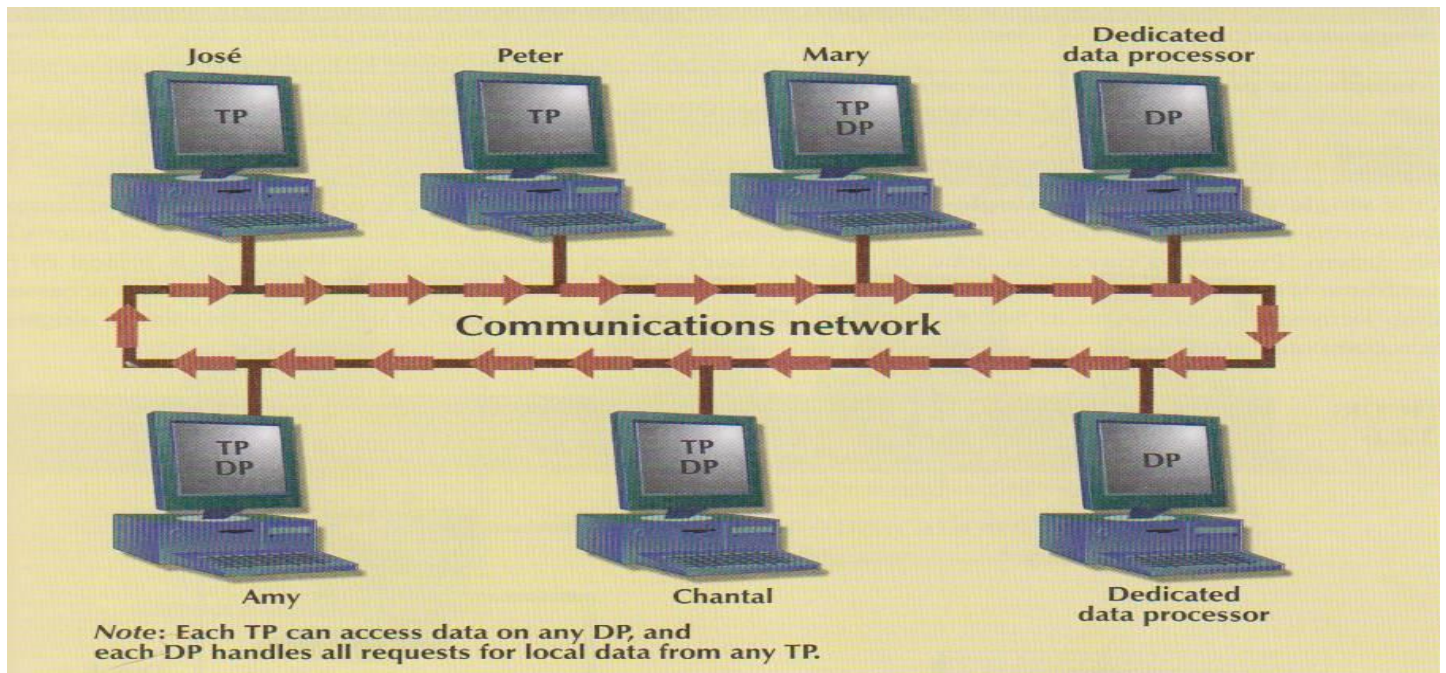
1. Computer workstations (sites or nodes) that form the network system.
2. Network hardware and software components that reside in each workstation.
3. Communications media that carry the data from one workstation to another.
4. The **transaction processor (TP)**, which is the software component found in each computer that requests data. The transaction processor receives and processes the application's data requests (remote and local). The TP is also known as the **application processor (AP)** or the **transaction manager (TM)**.

مكونات DDBMS:

1. محطات عمل الكمبيوتر (مواقع أو عقد) التي تشكل نظام الشبكة.
2. مكونات أجهزة وبرامج الشبكة الموجودة في كل محطة عمل.
3. وسائط الاتصالات التي تنقل البيانات من محطة عمل إلى أخرى.
4. معالج المعاملات (TP)، وهو مكون البرنامج الموجود في كل كمبيوتر يطلب البيانات. يتلقى معالج المعاملة طلبات بيانات التطبيق (البعيدة والمحلية) ويعالجها. يُعرف TP أيضًا باسم معالج التطبيق (AP) أو مدير المعاملات (TM).

5. The **data processor (DP)**, which is the software component residing On each computer that stores and retrieves data located at the site. The DP is also known as the **data manager (DM)**. A data processor may even be a centralized DBMS.

5. معالج البيانات (DP). وهو مكون البرنامج الموجود على كل جهاز كمبيوتر يقوم بتخزين واسترداد البيانات الموجودة في الموقع. يُعرف DP أيضًا باسم مدير البيانات (DM). قد يكون معالج البيانات هو نظام إدارة قواعد البيانات (DBMS) مركزيًا.



=====

The protocols determine how the distributed database system will:

- Interface with the network to transport data and commands between data processors (DPs) and transaction processors (TPs).
- Synchronize all data received from DPs (TP side) and route retrieved data to the appropriate TP (DP side).
- Ensure common database functions in a distributed system . Such functions include security, concurrency control, backup, and recovery.

تحدد البروتوكولات كيف سيقوم نظام قاعدة البيانات الموزعة بما يلي:

- واجهة مع الشبكة لنقل البيانات والأوامر بين معالجات البيانات (DPs) ومعالجات المعاملات (TPs).
- مزامنة جميع البيانات المستلمة من DP (جانب TP) وتوجيه البيانات المستردة إلى TPs المناسبة (جانب DP).
- ضمان وظائف قاعدة البيانات المشتركة في نظام موزع. تتضمن هذه الوظائف الأمان والتحكم في التزامن والنسخ الاحتياطي والاسترداد.

## LEVELS OF DATA AND PROCESS DISTRIBUTION

Current database systems can be classified on the basis of how process distribution and data distribution are supported.

مستويات البيانات وتوزيع العملية

يمكن تصنيف أنظمة قواعد البيانات الحالية على أساس كيفية دعم عملية التوزيع وتوزيع البيانات.

	SINGLE-SITE DATA	MULTIPLE-SITE DATA
Single-site process	Host DBMS	Not applicable (Requires multiple processes)
Multiple-site process	File server Client/server DBMS (LAN DBMS)	Fully distributed Client/server DDBMS

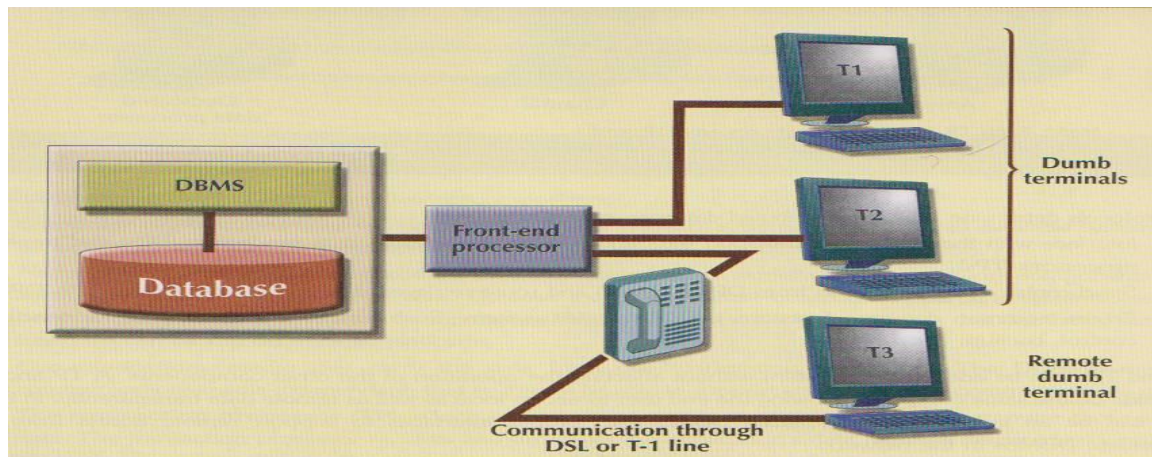
## SINGLE-SITE PROCESSING, SINGLE-SITE DATA (SPSD)

In the (SPSD) scenario, all processing is done on a single host computer (single-processor server, multiprocessor server, mainframe system) and all data are stored on the host computer's local disk system. The DBMS is located on the host computer, which is accessed by dumb terminals connected to it. This scenario is also typical of the first generation of single-user microcomputer databases.

معالجة موقع واحد ، بيانات موقع واحد (SPSD)

في سيناريو (SPSD) ، تتم جميع المعالجات على كمبيوتر مضيف واحد (خادم أحادي المعالج ، خادم متعدد المعالجات ، نظام حاسب مركزي) ويتم تخزين جميع البيانات على نظام القرص المحلي للكمبيوتر المضيف. يوجد نظام DBMS على الكمبيوتر المضيف ، والذي يتم الوصول إليه عن طريق محطات غبية متصلة به. هذا السيناريو هو أيضاً نموذجي للجيل الأول من قواعد بيانات الحواسيب الصغيرة للمستخدم الفردي.





From the figure above as an example, you can see that the functions of the TP and the DP are embedded within the DBMS located on a single computer. The DBMS usually runs under a time-sharing, multitasking operating system, which allows several processes to run concurrently on a host computer accessing a single DP. All data storage and data processing are handled by a single host computer.

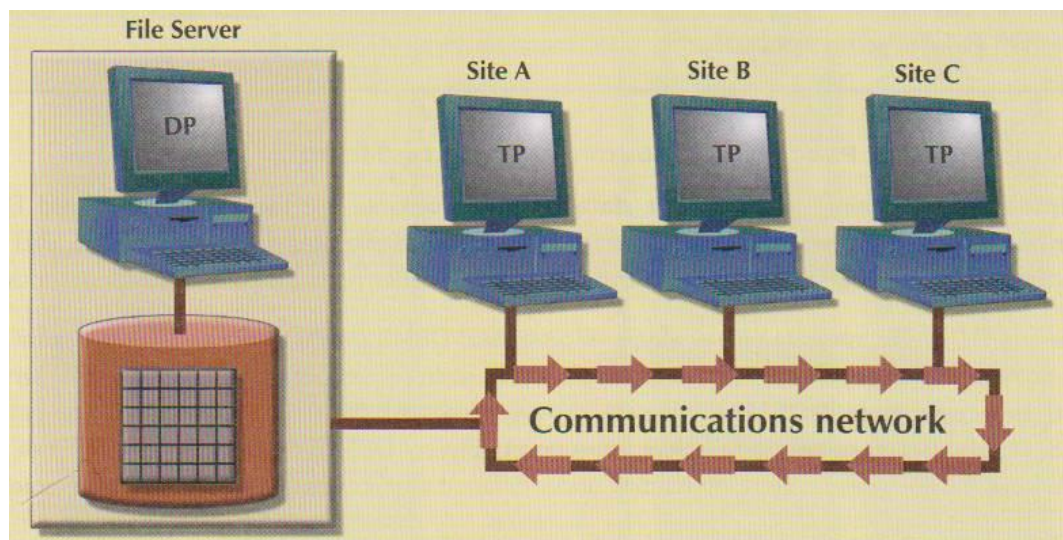
من الشكل أعلاه كمثال ، يمكنك أن ترى أن وظائف TP و DP مدمجة في DBMS الموجود على جهاز كمبيوتر واحد. يعمل نظام إدارة قواعد البيانات (DBMS) عادةً في ظل نظام تشغيل متعدد المهام ومشاركة الوقت ، والذي يسمح للعديد من العمليات بالعمل بشكل متزامن على جهاز كمبيوتر مضيف يصل إلى DP واحد. يتم التعامل مع كافة عمليات تخزين البيانات ومعالجتها بواسطة كمبيوتر مضيف واحد.

## MULTIPLE-SITE PROCESSING, SINGLE-SITE DATA (MPSD)

Under the (MPSD) scenario, multiple processes run on different computers sharing a single data repository. It is require a network file server running conventional applications that are accessed through a network.

معالجة مواقع متعددة ، بيانات موقع واحد (MPSD)

بموجب سيناريو (MPSD) ، يتم تشغيل عمليات متعددة على أجهزة كمبيوتر مختلفة تشترك في مستودع بيانات واحد. إنها تتطلب خادم ملفات شبكة يقوم بتشغيل التطبيقات التقليدية التي يتم الوصول إليها من خلال الشبكة.



- The TP on each workstation acts only as a redirector to route all network data requests to the file server.
- The end user sees the file server as just another hard disk. Because only the data storage input/output (I/O) is handled by the file server's computer, the MPSD offers limited capabilities for distributed processing.
- The end user must make a direct reference to the file server in order to access remote data. All record- and file-locking activities are done at the end-user location.
- All data selection, search, and update functions take place at the workstation, thus requiring that entire files travel through the network for processing at the workstation. Such a requirement increases network traffic, slows response time, and increases communication costs.

- يعمل TP على كل محطة عمل فقط كمعيد توجيه لتوجيه كل الشبكات طلبات البيانات إلى خادم الملفات.
- يرى المستخدم النهائي خادم الملفات على أنه مجرد قرص ثابت آخر. لأن فقط يتم معالجة إدخال / إخراج تخزين البيانات (I / O) بواسطة كمبيوتر خادم الملفات ، يوفر MPSD قدرات محدودة للمعالجة الموزعة.
- يجب على المستخدم النهائي أن يقوم بإشارة مباشرة إلى خادم الملفات من أجل الوصول إلى البيانات البعيدة. تتم جميع أنشطة إقفال السجلات والملفات في موقع المستخدم النهائي.
- تتم جميع وظائف اختيار البيانات والبحث والتحديث في محطة العمل ، وبالتالي يتطلب أن تنتقل الملفات بأكملها عبر الشبكة للمعالجة في محطة العمل. مثل هذا المطلب يزيد من حركة مرور الشبكة ، ويبطئ الاستجابة الوقت ، ويزيد من تكاليف الاتصال.

For example, suppose the file server computer stores a CUSTOMER table containing 10,000 data rows, 50 of which have balances greater than \$1,000.

على سبيل المثال ، لنفترض أن كمبيوتر خادم الملفات يخزن جدول عميل يحتوي على 10000 صف بيانات ، 50 منها بها أرصدة أكبر من 1000 دولار.

```
SELECT *
FROM CUSTOMER
WHERE CUS_BALANCE > 1000;
```

تحديد \*  
من العميل  
؛ WHERE CUS\_BALANCE > 1000

=====  
**Client/server architecture** is similar to that of the network file server except that all database processing is done at the perform multiple-site processing, the latter's processing is distributed. Note that a network file server approach requires the database to be located at a single site. In contrast, the client/server architecture is capable of supporting data at multiple sites.

تشبه بنية العميل / الخادم بنية خادم ملفات الشبكة فيما عدا أن معالجة قاعدة البيانات تتم عند إجراء معالجة متعددة المواقع ، ويتم توزيع معالجة الأخير. لاحظ أن نهج خادم ملفات الشبكة يتطلب أن تكون قاعدة البيانات موجودة في موقع واحد. في المقابل ، فإن بنية العميل / الخادم قادرة على دعم البيانات في مواقع متعددة.

## **MULTIPLE – SITE PROCESSING, MULTIPLE – SITE DATA (MPMD)**

The (MPMD) scenario describes a fully distributed DBMS with support for multiple data processors and transaction processors at multiple sites. Depending on the level of support for various types of centralized.

**Homogeneous DDBMSs** integrate only one type of centralized DBMS over a network .Thus, the same DBMS will be running on different server platforms.

**Heterogeneous DDBMSs** integrate different types of centralized DBMSs over a network

**Fully heterogeneous DDBMSs** will support different DBMSs that may even support different data models (relational, hierarchal, or network) running under different computer systems, such as mainframes and PCs.

متعدد - معالجة الموقع ، متعدد - بيانات الموقع (MPMD)  
يصف سيناريو (MPMD) نظام DBMS موزع بالكامل مع دعم للعديد من معالجات البيانات ومعالجات المعاملات في مواقع متعددة. اعتمادا على مستوى الدعم لمختلف أنواع المركزية.  
تدمج DDBMSs المتجانسة نوعاً واحداً فقط من أنظمة DBMS المركزية عبر الشبكة ، وبالتالي ، سيتم تشغيل نفس DBMS على منصات خادم مختلفة.  
تدمج DDBMSs غير المتجانسة أنواعاً مختلفة من نظم إدارة قواعد البيانات المركزية عبر الشبكة  
ستدعم DDBMSs غير المتجانسة تماماً نظم إدارة قواعد البيانات المختلفة التي قد تدعم نماذج بيانات مختلفة (علائقية أو هرمية أو شبكة) تعمل في ظل أنظمة كمبيوتر مختلفة ، مثل الحواسيب المركزية وأجهزة الكمبيوتر.

Some DDBMS implementations support several platforms, operating systems, and networks and allow remote data access to another DBMS. however, such DDBMSs still are subject to certain restriction . for example:


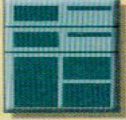
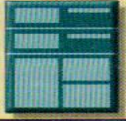


تدعم بعض تطبيقات DDBMS العديد من الأنظمة الأساسية وأنظمة التشغيل والشبكات وتسمح بالوصول إلى البيانات عن بُعد لنظام DBMS آخر. ومع ذلك ، لا تزال مثل DDBMSs تخضع لقيود معينة. علي سبيل المثال:

- Remote access is provided on a read –only basis and does not support write privilege.
- Restrictions are placed on the number of remote tables that may be accessed in a single transaction.
- Restrictions are placed on the number of distinct databases that may be accessed
- Restrictions are placed on the database model that may be accessed .Thus, access may be provided to relational databases but not to network or hierarchal databases.

• يتم توفير الوصول عن بعد على أساس القراءة فقط ولا يدعم امتياز الكتابة.  
• يتم وضع قيود على عدد الجداول البعيدة التي يمكن الوصول إليها في معاملة واحدة.  
• يتم وضع قيود على عدد من قواعد البيانات المميزة التي يمكن الوصول إليها  
• يتم وضع قيود على نموذج قاعدة البيانات التي يمكن الوصول إليها ، وبالتالي ، يمكن توفير الوصول إلى قواعد البيانات العلائقية ولكن ليس إلى قواعد البيانات الشبكية أو الهرمية.



## Heterogeneous distributed database scenario

	Platform	DBMS	Operating System	Network Communications Protocol
	IBM 3090	DB2	MVS	APPC LU 6.2
	DEC/VAX	VAX rdb	OpenVMS	DECnet
	IBM AS/400	SQL/400	OS/400	3270
	RISC computer	Informix	UNIX	TCP/IP
	Pentium CPU	Oracle	Windows Server 2003	TCP/IP