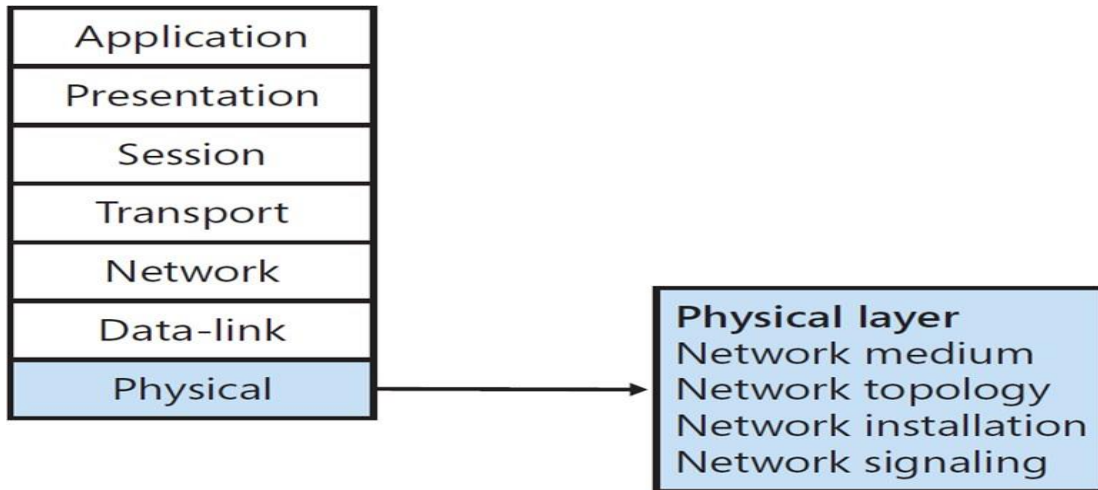


Physical layer

The physical layer coordinates the functions required to carry a bit stream over a physical medium. It deals with the mechanical and electrical specifications of the interface and transmission media. It also defines the procedures and functions that physical devices and interfaces have to perform for transmission to occur. The physical layer is responsible for moving individual bits from one (node) to the next.

وتنسق الطبقة المادية الوظائف المطلوبة لحمل تيار بتات على وسط مادي. وهي تتعامل مع المواصفات الميكانيكية والكهربائية للوسائط ووسائل النقل. ويحدد أيضا الإجراءات والوظائف التي يتعين على الأجهزة المادية والواجهات البينية أن تؤديها من أجل الإرسال. وتكون الطبقة المادية مسؤولة عن نقل بتات فردية من عقدة واحدة إلى النقطة التالية.



The physical layer is also concerned with the following:

وتتعلق الطبقة المادية أيضا بما يلي:

□ **Physical characteristics of interfaces and media.** The physical layer defines the characteristics of the interface between the devices and the transmission media. It also defines the type of transmission media.

□ الخصائص الفيزيائية للواجهات ووسائط الإعلام. وتحدد الطبقة المادية خصائص السطح البيني بين الأجهزة ووسائط

الإرسال. وهو يحدد أيضا نوع وسائط الإرسال.

□ **Representation of bits.** The physical layer data consists of a stream of bits (sequence of 0s or 1s) with no interpretation. To be transmitted, bits must be encoded into signals. The physical layer defines the type of encoding (how 0s and 1s are changed to signals), the representation of the bits - that is, the type of signal - depends on the type of media. For copper cable media, the signals are patterns of electrical pulses. For fiber, the signals are patterns of light. For wireless media, the signals are patterns of radio transmissions.

□ تمثيل البتات. وتتكون بيانات الطبقة المادية من دفق من البتات (تتابع 0s أو 1s) دون أي تفسير. وينبغي إرسال البتات إلى إشارات لكي ترسل. وتحدد الطبقة المادية نوع التشفير (كيف يتم تغيير 0s و 1s إلى الإشارات)، فإن تمثيل البتات - أي نوع الإشارة - يعتمد على نوع الوسائط. بالنسبة لوسائل الكابلات النحاسية، فإن الإشارات هي أنماط نبضات كهربائية. للألياف، والإشارات هي أنماط من الضوء. أما بالنسبة إلى الوسائط اللاسلكية، فإن الإشارات هي أنماط من الإرسالات الراديوية.

□ **Data rate.** The transmission rate—the number of bits sent each second—is also defined by the physical layer. In other words, the physical layer defines the duration of a bit, which is how long it lasts.

□ معدل البيانات. ويعرف معدل الإرسال - عدد البتات المرسلة كل ثانية - أيضا بالطبقة المادية. وبعبارة أخرى، تحدد الطبقة المادية مدة البتة، وهي المدة التي تستغرقها.

□ **synchronize of bits.** The sender and receiver must not only use the same bit rate but must also be synchronized at the bit level. In other words, the sender and the receiver clocks must be synchronized.

□ تزامن البتات. ويجب ألا يستخدم المرسل والمستقبل نفس معدل البتات فحسب، بل يجب أيضا مزامنتهما على مستوى البتات. وبعبارة أخرى، يجب أن تكون المزامنة وساعات المستقبل متزامنة.

❑ **Line configuration.** The physical layer is concerned with the connection of devices to the media. In a point-to-point configuration, two devices are connected together through a dedicated link. In a multipoint configuration, a link is shared between several devices.

❑ تكوين الخط. وتتعلق الطبقة المادية بتوصيل الأجهزة بالوسائط. في تكوين من نقطة إلى نقطة، يتم توصيل جهازين معا من خلال وصلة مخصصة. في تكوين متعدد النقاط، يتم مشاركة وصلة بين عدة أجهزة.

❑ **Physical topology.** The physical topology defines how devices are connected to make a network. Devices can be connected using a mesh topology (every device connected to every other device), a star topology (devices are connected through a central device), a ring topology (each device is connected to the next, forming a ring), or a bus topology (every device on a common link).

top طوبولوجيا المادية. وتحدد الطوبولوجيا الفيزيائية كيفية توصيل الأجهزة بالشبكات. يمكن توصيل الأجهزة باستخدام طوبولوجيا الشبكة (كل جهاز متصل بكل جهاز آخر)، وطوبولوجيا النجوم (يتم توصيل الأجهزة من خلال جهاز مركزي)، وطوبولوجيا الطوق (يتم توصيل كل جهاز بالجهاز التالي، وتشكيل حلقة)، أو (كل جهاز على وصلة مشتركة).

❑ **Transmission mode.** The physical layer also defines the direction of transmission between two devices: simplex, half-duplex, or full-duplex. In the simplex mode, only one device can send; the other can only receive. The simplex mode is a one way communication. In the half-duplex mode, two devices can send and receive, but not at the same time. In a full-duplex (or simply duplex) mode, two devices can send and receive at the same time.

❑ وضع الإرسال. وتحدد الطبقة المادية أيضا اتجاه الإرسال بين جهازين: البسيط أو نصف المزدوج أو المزدوج الازدواج. في وضع البسيط، جهاز واحد فقط يمكن أن ترسل؛ والآخر يمكن أن تتلقى فقط. وضع البسيط هو الاتصال طريقة واحدة. في وضع نصف مزدوج، يمكن أن جهازين إرسال واستقبال، ولكن ليس في نفس الوقت. في وضع الازدواج المزدوج (أو ببساطة الازدواجية)، يمكن لجهازين إرسال واستقبال في نفس الوقت.

Data Link Layer

The data link layer transforms the physical layer, a raw transmission facility, to a reliable link. It makes the physical layer appear error-free to the upper layer (network layer). Other responsibilities of the data link layer include the following:

وتحول طبقة وصلة البيانات الطبقة المادية، وهي منشأة إرسال أولية، إلى وصلة موثوقة. ويجعل الطبقة المادية تظهر خالية من الأخطاء إلى الطبقة العليا (طبقة الشبكة). وتشمل المسؤوليات الأخرى لطبقة وصلة البيانات ما يلي:

❑ **Framing.** The data link layer divides the stream of bits received from the network layer into manageable data units called frames.

❑ التآطير. وتقسم طبقة وصلة البيانات تدفق البتات المستقبل من طبقة الشبكة إلى وحدات بيانات يمكن إدارتها تسمى الأطر.

❑ **Physical addressing.** If frames are to be distributed to different systems on the network, the data link layer adds a header to the frame to define the sender and/or receiver of the frame. If the frame is intended for a system outside the sender's network, the receiver address is the address of the connecting device that connects the network to the next one.

addressing معالجة جسدية. وفي حالة توزيع الأطر على أنظمة مختلفة على الشبكة، تضيف طبقة وصلة البيانات رأساً إلى الرتل لتعريف المرسل و / أو المستقبل للإطار. إذا كان الإطار مخصصاً لنظام خارج شبكة المرسل، فإن عنوان جهاز المستقبل هو عنوان جهاز التوصيل الذي يربط الشبكة بالشبكة التالية.

❑ **Flow control.** If the rate at which the data is absorbed by the receiver is less than the rate produced at the sender, the data link layer imposes a flow control mechanism to prevent overwhelming the receiver.

❑ التحكم في التدفق. وإذا كان المعدل الذي يمتصه المستقبل المستقبل للبيانات أقل من المعدل الذي يتم إنتاجه في المرسل، تفرض طبقة وصلة البيانات آلية للتحكم في التدفق للحيلولة دون التغلب على المستقبل.

❑ **Error control.** The data link layer adds reliability to the physical layer by adding mechanisms to detect and retransmit damaged or lost frames. It also uses a mechanism to recognize duplicate frames. Error control is normally achieved through a trailer added to the end of the frame.

❑ التحكم في الخطأ. وتضيف طبقة وصلة البيانات الموثوقية إلى الطبقة المادية عن طريق إضافة آليات للكشف عن الإطارات التالفة أو المفقودة وإعادة إرسالها. كما أنه يستخدم آلية للتعرف على الإطارات المكررة. يتم التحكم في الأخطاء عادة من خلال مقطوعة تضاف إلى نهاية الإطار.

❑ **Access control.** When two or more devices are connected to the same link, data link layer protocols are necessary to determine which device has control over the link at any given time.

❑ التحكم بالوصول. عند توصيل جهازين أو أكثر بنفس الوصلة، تكون بروتوكولات طبقة وصلة البيانات ضرورية لتحديد الجهاز الذي يتحكم في الوصلة في أي وقت معين.

Network Layer

The network layer is responsible for the source-to-destination delivery of a packet, possibly across multiple networks (links). Whereas the data link layer oversees the delivery of the packet between two systems on the same network (link),

وطبقة الشبكة مسؤولة عن تسليم الرزمة من مصدر إلى جهة، وربما عبر شبكات متعددة (وصلات). وفي حين تشرف طبقة وصلة البيانات على تسليم الرزمة بين نظامين على نفس الشبكة (الوصلة)

the network layer ensures that each packet gets from its point of origin to its final destination. If two systems are connected to the same link, there is usually no need for a network layer. However, if the two systems are attached to different networks (links) with connecting devices between the networks (links), there is often a need for the network layer to accomplish source-to-destination delivery. Other responsibilities of the network layer include the following:

طبقة الشبكة التي تحصل على كل حزمة من وجهة نظرها الأصلية إلى وجهتها النهائية. وإذا كان هناك نظامان متصلان بنفس الوصلة، فليس هناك عادة حاجة إلى طبقة شبكة. ومع ذلك، إذا تم ربط النظامين بشبكات (وصلات) مختلفة مع أجهزة توصيل بين الشبكات (وصلات)، غالبا ما تكون هناك حاجة إلى طبقة الشبكة لإنجاز التسليم من مصدر إلى جهة. وتشمل المسؤوليات الأخرى لطبقة الشبكة ما يلي:

❑ **Logical addressing.** The physical addressing implemented by the data link layer handles the addressing problem locally. If a packet passes the network boundary, we need another addressing system to help distinguish the source and destination systems. The network layer adds a header to the packet coming from the upper layer that, among other things, includes the logical addresses of the sender and receiver.

❑ المعالجة المنطقية. تعالج المعالجة الفيزيائية التي تنفذها طبقة وصلة البيانات مشكلة المعالجة محليا. وإذا مرت حزمة على حدود الشبكة، نحتاج إلى نظام معالجة آخر للمساعدة في تمييز أنظمة المصدر والوجهة. وتضيف طبقة الشبكة رأسا إلى الرزمة القادمة من الطبقة العليا التي تشمل، من بين أمور أخرى، العناوين المنطقية للمرسل والمستقبل.

❑ **Routing.** When independent networks or links are connected together to create internetworks (network of networks) or a large network, the connecting devices (called routers or switches) route or switch the packets to their final destination. One of the functions of the network layer is to provide this mechanism.

❑ التوجيه. عندما يتم توصيل شبكات أو روابط مستقلة معا لإنشاء شبكات إنترنت (شبكة من الشبكات) أو شبكة كبيرة، تقوم أجهزة الاتصال (التي تسمى الموجهات أو المفاتيح) بتوجيه أو تحويل الحزم إلى وجهتها النهائية. واحدة من وظائف طبقة الشبكة هو توفير هذه الآلية.

Transport Layer

The transport layer is responsible for process-to-process delivery of the entire message. A process is an application program running on the host. Whereas the network layer oversees source-to-destination delivery of individual packets, it does not recognize any relationship between those packets. It treats each one independently, as though each piece belonged to a separate message, whether or not it does. The transport layer, on the other hand, ensures that the whole message arrives intact and in order, overseeing both error control and flow control at the source-to-destination level. Other responsibilities of the transport layer include the following:

وطبقة النقل مسؤولة عن تسليم العملية بالكامل إلى العملية. العملية هي برنامج تطبيق يعمل على المضيف. وفي حين تشرف طبقة الشبكة على تسليم الرزم من مصدر إلى جهة، فإنها لا تعترف بأي علاقة بين تلك الرزم. فإنه يعامل كل واحد بشكل مستقل، كما لو أن كل قطعة تنتمي إلى رسالة منفصلة، أم لا. ومن ناحية أخرى، تضمن طبقة النقل أن تصل الرسالة بأكملها سليمة ومن أجل مراقبة كل من التحكم في الخطأ والتحكم في التدفق على مستوى المصدر إلى الوجهة. وتشمل المسؤوليات الأخرى لطبقة النقل ما يلي:

❑ **Service-point addressing.** Computers often run several programs at the same time. For this reason, source-to-destination delivery means delivery not only from one computer to the next but also from a specific process (running program) on one computer to a specific process (running program) on the other. The transport layer header must therefore include a type of address called a service-point Address (or port address). The network layer gets each packet to the correct computer; the transport layer gets the entire message to the correct process on that computer.

addressing معالجة نقطة الخدمة. غالبا ما تقوم أجهزة الكمبيوتر بتشغيل العديد من البرامج في نفس الوقت. لهذا السبب، يعني التسليم من مصدر إلى جهة التسليم ليس فقط من جهاز كمبيوتر واحد إلى آخر ولكن أيضا من عملية محددة (تشغيل البرنامج) على جهاز كمبيوتر واحد لعملية محددة (تشغيل البرنامج) من جهة أخرى. لذلك يجب أن يتضمن رأس طبقة النقل نوع عنوان يسمى عنوان نقطة الخدمة (أو عنوان المنفذ). وتحصل طبقة الشبكة على كل رزمة على الحاسوب الصحيح؛ تحصل طبقة النقل على الرسالة بأكملها على العملية الصحيحة على هذا الكمبيوتر.

❑ **Segmentation and reassembly.** A message is divided into transmittable segments, with each segment containing a sequence number. These numbers enable the transport layer to reassemble the message correctly upon arriving at the destination and to identify and replace packets that were lost in transmission.

❑ التجزئة وإعادة التجميع. وتنقسم الرسالة إلى قطاعات يمكن نقلها، وتحتوي كل قطعة على رقم تتابع. ويمكن هذه الأرقام طبقة النقل من إعادة تجميع الرسالة بشكل صحيح عند الوصول إلى الوجهة وتحديد الرزم التي فقدت أثناء الإرسال واستبدالها.

❑ **Connection control.** The transport layer can be either connectionless or connection oriented. A connectionless transport layer treats each segment as an independent packet and delivers it to the transport layer at the destination machine. A connection oriented transport layer makes a connection with the transport layer at the destination machine first before delivering the packets. After all the data are transferred, the connection is terminated.

❑ التحكم في التوصيل. طبقة النقل يمكن أن تكون إما كونكتيونليس أو الاتصال الموجهة. وتعالج طبقة النقل دون اتصال كل جزء كـرزمة مستقلة وتسلمه إلى طبقة النقل في آلة الوجهة. اتصال الموجهة طبقة النقل يجعل اتصال مع طبقة النقل في آلة الوجهة أولا قبل تسليم الحزم. بعد نقل كافة البيانات، يتم إنهاء الاتصال.

❑ **Flow control.** Like the data link layer, the transport layer is responsible for flow control. However, flow control at this layer is performed end to end rather than across a single link.

❑ التحكم في التدفق. ومثل طبقة وصلة البيانات، تكون طبقة النقل مسؤولة عن التحكم في التدفق. ومع ذلك، يتم التحكم في التدفق في هذه الطبقة من طرف إلى آخر وليس عبر وصلة واحدة.

❑ **Error control.** Like the data link layer, the transport layer is responsible for error control. However, error control at this layer is performed process-to-process rather than across a single link. The sending transport layer makes sure that the entire message arrives at the receiving transport layer without error (damage, loss, or duplication). Error correction is usually achieved through retransmission.

❑ التحكم في الخطأ. ومثل طبقة وصلة البيانات، تكون طبقة النقل مسؤولة عن التحكم في الأخطاء. ومع ذلك، يتم التحكم في الأخطاء في هذه الطبقة من عملية إلى عملية بدلا من عبر وصلة واحدة. وتؤكد طبقة النقل المرسلة من وصول الرسالة بأكملها إلى طبقة النقل المستقبل دون خطأ (الضرر أو الخسارة أو الازدواجية). وعادة ما يتحقق تصحيح الخطأ من خلال إعادة الإرسال.

Session Layer

The services provided by the first four layers (physical, data link, network and transport) are not sufficient for some processes. The session layer is the network dialog controller. It establishes, maintains, and synchronizes the interaction between communicating systems. Specific responsibilities of the session layer include the following:

والخدمات التي توفرها الطبقات الأربع الأولى (المادية، وصلة البيانات، والشبكة، والنقل) ليست كافية لبعض العمليات. طبقة الجلسة هي وحدة تحكم حوار الشبكة. وهو يحدد ويحافظ على وتزامن التفاعل بين أنظمة الاتصالات. وتشمل المسؤوليات المحددة لطبقة الدورة ما يلي:

❑ **Dialog control.** The session layer allows two systems to enter into a dialog. It allows the communication between two processes to take place in either half duplex (one way at a time) or full-duplex (two ways at a time) mode.

❑ التحكم الحوار. تسمح طبقة الجلسة بنظمين للدخول في مربع حوار. وهو يتيح الاتصال بين عمليتين أن تجري إما في نصف مزدوج (طريقة واحدة في وقت واحد) أو كامل الوجهين (طريقتين في وقت واحد) واسطة.

❑ **Synchronization.** The session layer allows a process to add checkpoints (synchronization points) into a stream of data. For example, if a system is sending a file of 2,000 pages, it is advisable to insert checkpoints after every 100 pages to ensure that each 100-page unit is received and acknowledged independently. In this case, if a crash happens during the transmission of page 523, the only pages that need to be resent after system recovery are pages 501 to 523. Pages previous to 501 need not be resent.

❑ التزامن. وتتيح طبقة الجلسة عملية لإضافة نقاط تفتيش (نقاط التزامن) إلى دفق من البيانات . على سبيل المثال، إذا كان النظام يرسل ملفا مكونا من 2000 صفحة، فمن المستحسن إدراج نقاط التفتيش بعد كل 100 صفحة للتأكد من استلام كل وحدة 100 صفحة والاعتراف بها بشكل مستقل . في هذه الحالة، إذا حدث تعطل أثناء نقل الصفحة 523، الصفحات الوحيدة التي تحتاج إلى الاستيلاء بعد استعادة النظام هي الصفحات 501 إلى 523-ولا يلزم استيلاء الصفحات السابقة إلى 501.

Presentation Layer

The presentation layer is concerned with the syntax and semantics of the information exchanged between two systems. Specific responsibilities of the presentation layer include the following:

وتتعلق طبقة العرض بتركيب ودلالات المعلومات المتبادلة بين نظامين. وتشمل المسؤوليات المحددة لطبقة العرض ما يلي:

❑ **Translation.** The processes (running programs) in two systems are usually exchanging information in the form of character strings, numbers, and so on. The information should be changed to bit streams before being transmitted. Because different computers use different encoding systems, the presentation layer is responsible for interoperability between these different encoding methods. The presentation layer at the sender changes the information from its sender-dependent format into a common format. The presentation layer at the receiving machine changes the common format into its receiver-dependent format.

❑ الترجمة. وعادة ما تقوم العمليات (البرامج الجارية) في نظامين بتبادل المعلومات في شكل سلاسل أحرف وأرقام وما إلى ذلك. وينبغي تغيير المعلومات إلى تدفقات البتات قبل إرسالها. ونظرا لأن أجهزة كمبيوتر مختلفة تستخدم أنظمة تشفير مختلفة، فإن طبقة العرض التقديمي مسؤولة عن قابلية التشغيل البيني بين أساليب التشفير المختلفة هذه. وتغير طبقة العرض التقديمي في المرسل المعلومات من نسقها الذي يعتمد على المرسل إلى تنسيق شائع. وتغير طبقة العرض في جهاز الاستقبال النسق العام في نسقه المعتمد على المستقبل.

❑ **Encryption.** To carry sensitive information a system must be able to assure privacy. Encryption means that the sender transforms the original information to another form and sends the resulting message out over the network. Decryption reverses the original process to transform the message back to its original form.

❑ التشفير. لحمل المعلومات الحساسة يجب أن يكون النظام قادراً على ضمان الخصوصية. التشفير يعني أن المرسل يحول المعلومات الأصلية إلى نموذج آخر ويرسل الرسالة الناتجة بها عبر الشبكة. فك التشفير يعكس العملية الأصلية لتحويل الرسالة مرة أخرى إلى شكلها الأصلي.

❑ **Compression.** Data compression reduces the number of bits contained in the information. Data compression becomes particularly important in the transmission of multimedia such as text, audio, and video.

❑ ضغط. ضغط البيانات يقلل من عدد البتات الواردة في المعلومات. ويصبح ضغط البيانات ذا أهمية خاصة في نقل الوسائط المتعددة مثل النصوص والصوت والفيديو.

Application Layer

The application layer enables the user, whether human or software, to access the network. It provides user interfaces and support for services such as electronic mail, remote file access and transfer, shared database management, and other types of distributed

Information services. Specific services provided by the application layer include the following:

طبقة التطبيق تمكن المستخدم، سواء الإنسان أو البرمجيات، للوصول إلى الشبكة. وهو يوفر واجهات المستخدم والدعم لخدمات مثل البريد الإلكتروني، والوصول إلى الملفات عن بعد ونقل وإدارة قاعدة البيانات المشتركة، وأنواع أخرى من توزيعها خدمات المعلومات. وتشمل الخدمات المحددة التي تقدمها طبقة التطبيق ما يلي:

❑ **Network virtual terminal.** A network virtual terminal is a software version of a physical terminal and allows a user to log on to a remote host. To do so, the application creates a software emulation of a terminal at the remote host. The user's computer talks to the software terminal, which, in turn, talks to the host, and vice versa. The remote host believes it is communicating with one of its own terminals and allows you to log on.

❑ الشبكة الظاهرية الطرفية. الشبكة الظاهرية الطرفية هي إصدار برنامج من محطة طرفية المادية ويسمح للمستخدم بتسجيل الدخول إلى مضيف بعيد. للقيام بذلك، التطبيق بإنشاء مضاهاة البرامج من محطة في المضيف البعيد. يتحدث الكمبيوتر المستخدم إلى محطة البرمجيات، والتي، بدورها، يتحدث إلى المضيف، والعكس بالعكس. ويعتقد المضيف البعيد أنه يتصل بأحد المطارييف الخاصة به ويسمح لك بتسجيل الدخول.

❑ **File transfer, access, and management (FTAM).** This application allows a user to access files in a remote host (to make changes or read data), to retrieve files from a remote computer for use in the local computer, and to manage or control files in a remote computer locally.

❑ نقل الملفات والوصول إليها وإدارتها (فتام). يسمح هذا التطبيق للمستخدم بالوصول إلى الملفات في مضيف بعيد (لإجراء تغييرات أو قراءة البيانات)، لاسترداد الملفات من كمبيوتر بعيد لاستخدامها في الكمبيوتر المحلي، وإدارة أو التحكم في الملفات في كمبيوتر بعيد محلياً.

❑ **E-mail services.** This application provides the basis for e-mail forwarding and storage.

services خدمات البريد الإلكتروني. يوفر هذا التطبيق الأساس لإعادة توجيه البريد الإلكتروني والتخزين

❑ **Directory services.** This application provides distributed database sources and access for global information about various objects and services.

❑ خدمات الدليل. يوفر هذا التطبيق مصادر قاعدة البيانات الموزعة والوصول إلى المعلومات العالمية حول مختلف الأشياء والخدمات.

