الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

أنظمة التشغيل الشبكية

Network Operating Systems

م. خليل المحمد

كلية العلوم - تخصص البرمجة

المحاور

- المخرجات المتوقعة من الدرس
- مقدمة إلى أنظمة التشغيل الشبكية
- تاريخ وتطور أنظمة التشغيل الشبكية
- هيكلية أنظمة التشغيل الشبكية
- وظائف أنظمة التشغيل الشبكية
- أنواع أنظمة التشغيل الشبكية وتطبيقاتها
- الأمان في أنظمة التشغيل الشبكية
- التحديات والمستقبل

المخرجات المتوقعة من الدرس

- التعرف على مفهوم أنظمة التشغيل الشبكية وفهم دورها في إدارة الشبكات.
- التفريق بين أنظمة التشغيل المحلية وأنظمة التشغيل الشبكية من حيث الهيكلية والوظائف.
- الإلمام بالتطور التاريخي لأنظمة التشغيل الشبكية وأهم المحطات في تطورها.
- استيعاب المكونات الرئيسية لأنظمة التشغيل الشبكية ودورها في تحقيق التكامل بين الأجهزة والموارد.
- فهم الأنواع المختلفة لأنظمة التشغيل الشبكية واختيار النظام المناسب حسب الاحتياجات.
- التعرف على وظائف أنظمة التشغيل الشبكية مثل إدارة الملفات، إدارة المستخدمين، وتأمين الشبكات.
- تحليل التحديات الحالية والمستقبلية لأنظمة التشغيل الشبكية، وتأثير السحابة والافتراضية عليها.

مقدمة إلى أنظمة التشغيل الشبكية

تعريف أنظمة التشغيل الشبكية:(Network Operating Systems)

أنظمة التشغيل الشبكية هي نوع من أنظمة التشغيل التي تعمل بشكل خاص على إدارة الشبكات والتحكم فيها. يتمثل دورها الرئيسي في:

1. **إدارة اتصالات الشبكة وتوفير الاتصال المستمر بين الأجهزة :**حيث تعمل على توصيل الأجهزة بعضها ببعض عبر بروتوكولات الشبكة المختلفة.
2. **إدارة الموارد المشتركة :**تشمل هذه الموارد الملفات، والطابعات، والأجهزة الأخرى المتصلة بالشبكة.
3. **توفير الأمان والموثوقية :**يتم تصميم أنظمة التشغيل الشبكية بحيث تتيح أمانًا قويًا لحماية البيانات الحساسة وتقديم مستويات موثوقية عالية.
4. **تخصيص الصلاحيات وتحديد الأذونات :**تمكّن NOS المديرين من ضبط إعدادات الأمان للمستخدمين وتحديد من يمكنه الوصول إلى الموارد المختلفة.
5. **إدارة عمليات الشبكة وتحديثاتها :**تقوم أنظمة التشغيل الشبكية بتنظيم عمل الأجهزة عبر الشبكة، وتقديم تحديثات دورية للتطبيقات والبيانات.

دور أنظمة التشغيل الشبكية في العمل المؤسسي

تعد أنظمة التشغيل الشبكية جزءًا أساسيًا من البنية التحتية للشبكات في المؤسسات؛ حيث تتيح العمل التعاوني ومشاركة الموارد بفعالية، مما يعزز من الإنتاجية ويقلل التكاليف. تعتمد معظم الشركات والمنظمات الكبرى على أنظمة التشغيل الشبكية لإدارة عملياتها اليومية، سواء كانت أنظمة Windows Server أو Linux أو أنظمة تشغيل الشبكات المخصصة الأخرى.

إجمالاً، تساعد **أنظمة التشغيل الشبكية** في تهيئة بيئة متكاملة وآمنة تمكّن المستخدمين من العمل الجماعي، مما يجعلها أساسية في عصر الرقمنة والشبكات الحديثة.

أنواع أنظمة التشغيل الشبكية الشائعة

1. **أنظمة تشغيل الخوادم المركزية(Centralized Server NOS) :** تعتمد على خادم رئيسي يتحكم في إدارة جميع الموارد والمستخدمين. يُستخدم هذا النوع في الشبكات التي تتطلب سيطرة مركزية قوية.
2. **أنظمة تشغيل الخوادم الموزعة:(Distributed NOS) :** تُوزع المهام والموارد عبر عدة خوادم لضمان أداء أفضل ومرونة أكبر. يستخدم هذا النوع غالبًا في البيئات الكبيرة التي تحتاج إلى تقليل العبء على خادم واحد.
3. **أنظمة التشغيل العميل/الخادم:(Client/Server NOS) :** يتم فيها تنظيم الأجهزة إلى أجهزة عميل (Client) تصل إلى الموارد التي توفرها الخوادم .(Server) يعتبر هذا النوع شائعًا في شبكات الشركات، حيث تقوم الخوادم بتوفير البيانات والتطبيقات للعملاء.
4. **أنظمة تشغيل النظير إلى النظير:(Peer-to-Peer NOS) :** لا يتطلب خادمًا مركزيًا، حيث يمكن للأجهزة أن تتواصل وتتشارك الموارد مباشرة مع بعضها البعض. يستخدم هذا النوع عادة في الشبكات الصغيرة ذات الحاجة المحدودة للسيطرة المركزية.

الفرق بين أنظمة التشغيل المحلية وأنظمة التشغيل الشبكية

1. تعريف أنظمة التشغيل المحلية:(Local Operating Systems)

- **أنظمة التشغيل المحلية** هي أنظمة برمجية تعمل على أجهزة الحاسوب الفردية بشكل مستقل، حيث يتم استخدامها لإدارة الموارد الخاصة بجهاز معين فقط، مثل المعالج، والذاكرة، والأقراص، والأجهزة الطرفية الأخرى.
- تركز هذه الأنظمة على أداء العمليات ضمن الجهاز نفسه دون الاعتماد على أجهزة أخرى. من الأمثلة على أنظمة التشغيل المحلية الشهيرة: **Windows**، **macOS**، **Linux**.

2. أنظمة التشغيل الشبكية:(Network Operating Systems)

- **أنظمة التشغيل الشبكية** هي نوع من أنظمة التشغيل مصمم خصيصًا لإدارة عمليات الشبكة والموارد المشتركة بين الأجهزة المتصلة بشبكة معينة، مثل الطابعات، الملفات، قواعد البيانات، والخوادم.
- تساعد هذه الأنظمة على توفير بيئة عمل مشتركة، حيث يمكن للمستخدمين الوصول إلى الموارد والبيانات المخزنة على أجهزة أخرى عبر الشبكة.

الفرق بين أنظمة التشغيل المحلية وأنظمة التشغيل الشبكية

الفرق بين انظمة التشغيل المحلية وانظمة التشغيل الشبكية:

الخاصية	أنظمة التشغيل المحلية	أنظمة التشغيل الشبكية
التركيز الأساسي	إدارة الموارد المحلية للجهاز الواحد	إدارة الموارد المشتركة عبر الشبكة ومشاركة البيانات بين الأجهزة
الوصول إلى الموارد	تقتصر على الموارد الموجودة على الجهاز الفردي	توفر الوصول إلى الموارد المشتركة عبر الشبكة
التواصل مع الأجهزة الأخرى	تعتمد في الأساس على نفسها ولا تدعم التواصل المباشر مع أجهزة أخرى	توفر آليات اتصال وتنسيق بين الأجهزة المتصلة بالشبكة
إدارة المستخدمين	تتيح للمستخدمين إدارة حساباتهم الخاصة على الجهاز ذاته	توفر نظامًا مركزيًا لإدارة حسابات المستخدمين وتحديد صلاحياتهم
الأمان	توفر حماية البيانات فقط على مستوى الجهاز	توفر حماية البيانات على مستوى الشبكة بالكامل، مع ميزات أمان متقدمة
الاستخدام	مثالية للأجهزة الشخصية أو العمل الفردي	تستخدم في البيئات المؤسسية والعمل الجماعي
الأمثلة	Windows 10، macOS، Linux	Windows Server، Linux Server، Novell NetWare

أهمية أنظمة التشغيل الشبكية في البنية التحتية الحديثة

1. **إدارة الموارد بكفاءة :** تتيح أنظمة التشغيل الشبكية القدرة على **مشاركة الموارد** مثل الطابعات، والملفات، والتطبيقات، بين الأجهزة المختلفة، مما يقلل الحاجة إلى نسخ متعددة من الأجهزة أو البرامج.

2. **تعزيز التواصل والتعاون :** بفضل أنظمة التشغيل الشبكية، يمكن للأجهزة المتصلة بالشبكة **التواصل بشكل سلس** وتبادل المعلومات، مما يسهل **التعاون بين الموظفين** ويعزز الإنتاجية.

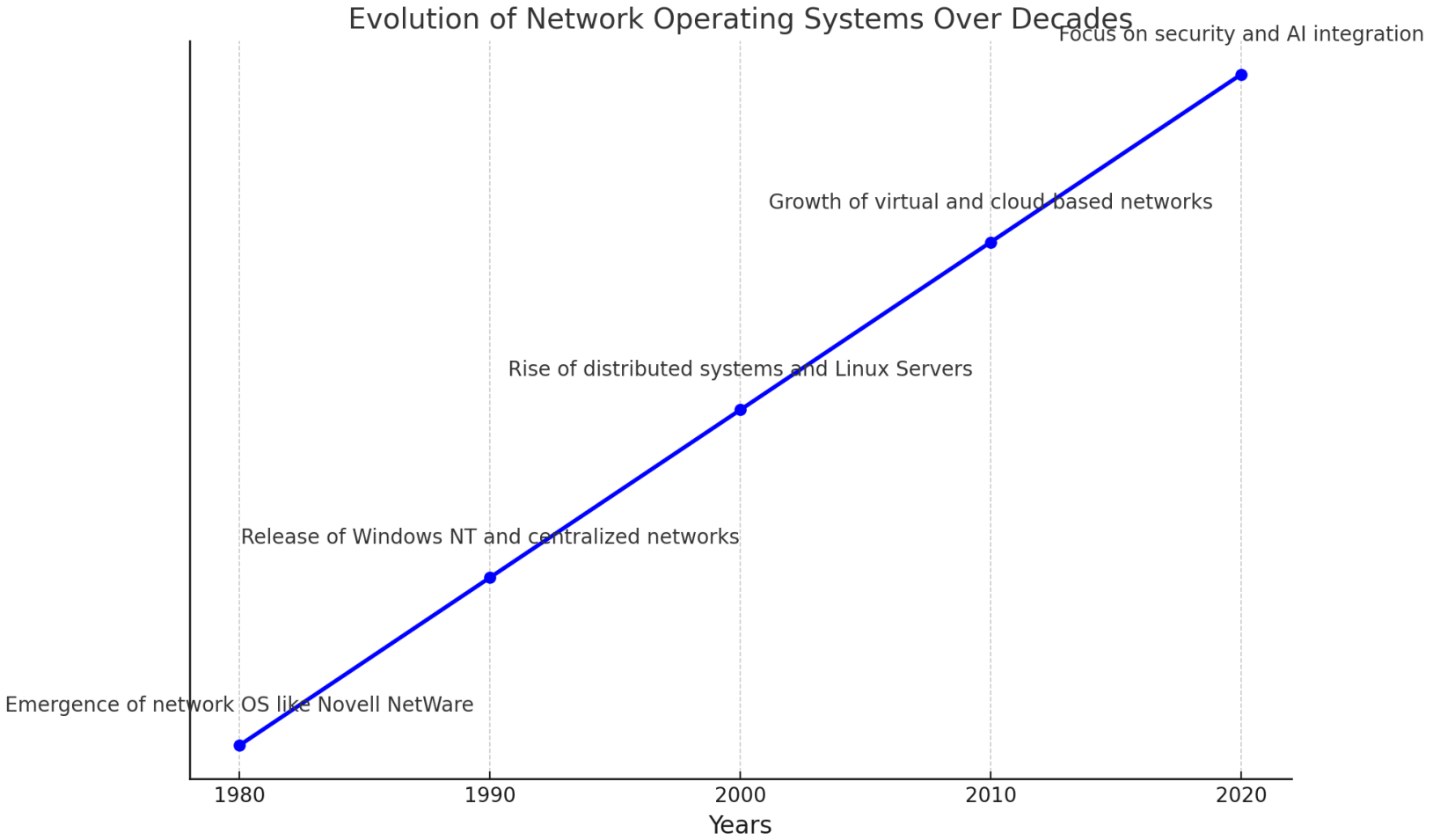
3. **الأمان وحماية البيانات :** توفر أنظمة التشغيل الشبكية **ميزات أمان متقدمة** تضمن حماية البيانات المتبادلة عبر الشبكة.

4. **التوسع السلس وسهولة التحديث :**تسمح أنظمة التشغيل الشبكية **بالتوسع السهل**، إذ يمكن إضافة المزيد من الأجهزة أو الموارد إلى الشبكة دون التأثير على الأداء الكلي.

5. **إدارة المستخدمين بفعالية :**تتيح أنظمة التشغيل الشبكية **إدارة حسابات المستخدمين وصلاحياتهم** بشكل مركزي، مما يساعد في تحديد مستويات الوصول لكل مستخدم وإعطاء صلاحيات محددة بناءً على الوظائف أو الحاجة.

6. **دعم العمل عن بُعد :**أصبحت أنظمة التشغيل الشبكية أكثر أهمية في ظل تزايد **العمل عن بُعد**، حيث تمكن الموظفين من الوصول إلى موارد الشركة والشبكة من مواقع خارجية بشكل آمن.

تاريخ وتطور أنظمة التشغيل الشبكية



تاريخ وتطور أنظمة التشغيل الشبكية

جدول يوضح تاريخ تطور أنظمة التشغيل الشبكية

العام	الحدث الرئيسي	التفاصيل
1980	**ظهور أنظمة تشغيل شبكية مثل Novell NetWare**	تم تطوير أول نظام تشغيل شبكي لدعم مشاركة الملفات والطابعات في الشبكات المحلية (LANs).
1990	**إطلاق Windows NT وتطور الشبكات المركزية**	ظهرت Windows NT كإضافة قوية للشبكات المركزية، مما أدى إلى تحسين إدارة الموارد والخوادم.
2000	**انتشار أنظمة التشغيل الموزعة وظهور Linux Servers**	ازدهرت الأنظمة الموزعة مع اعتماد الخوادم التي تعمل بـ Linux، مما أدى إلى تحسين استقرار وأمان الشبكات.
2010	**تطور الشبكات الافتراضية والسحابية**	تم التركيز على الشبكات السحابية، مما ساعد على تقليل التكاليف وتعزيز كفاءة استخدام الموارد من خلال الافتراضية.
2020	**التركيز على الأمن والتكامل مع الذكاء الاصطناعي**	تم دمج أنظمة التشغيل الشبكية مع تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين إدارة الشبكات والكشف عن التهديدات الأمنية بشكل أكثر ذكاء.

أهم أنظمة التشغيل الشبكية التاريخية - Novell NetWare

- **نبذة :**ظهر **Novell NetWare** في أوائل الثمانينات، وكان من أوائل أنظمة التشغيل التي ركزت على إدارة الشبكات المحلية .(LANs) طورته شركة **Novell**، وكان يعتبر حلًا رائدًا لربط أجهزة الكمبيوتر وإدارة موارد الشبكة.

- **الميزات :** قدم NetWare ميزات مبتكرة لإدارة الملفات والطابعات، ودعم مشاركة الموارد ضمن الشبكة بفعالية عالية. كما تميز بسرعته وأدائه العالي في بيئات العمل، مما جعله النظام المفضل للكثير من المؤسسات.

- **التأثير :** ساعد Novell NetWare على ترسيخ مفهوم أنظمة التشغيل الشبكية وفتح المجال لتطورات كبيرة في إدارة الشبكات. ورغم انخفاض شعبيته في التسعينات لصالح أنظمة أخرى مثلWindows NT ، إلا أن NetWare يعتبر حجر الأساس للعديد من التقنيات الشبكية الحالية.

أهم أنظمة التشغيل الشبكية التاريخية - Windows NT

- **نبذة :**أطلقت شركة مايكروسوفت **Windows NT** في 1993، ليكون نظام تشغيل شبكي يتمتع بالاستقرار والأمان العاليين. كان الهدف من تطويره هو توفير نظام متعدد الأغراض يعمل كخادم شبكي ويخدم المؤسسات بكفاءة.
- **الميزات :** قدم Windows NT ميزات متقدمة مثل دعم **نظام الملفاتNTFS** ، الذي يوفر مستويات متقدمة من الأمان وإدارة الصلاحيات، ودعم **بروتوكولTCP/IP** ، مما جعله مناسبًا للشبكات الكبيرة والموزعة. كما دعم التشغيل المتعدد المهام، مما زاد من مرونته وكفاءته.
- **التأثير :** ساعد Windows NT على انتشار أنظمة مايكروسوفت في السوق، ليصبح الخيار الرئيسي للعديد من الشركات. مهد الطريق للإصدارات المستقبلية مثل **Windows Server**، وأدى إلى تطورات مهمة في أمان الشبكات وإدارة الموارد.

أهم أنظمة التشغيل الشبكية التاريخية - UNIX وBSD

UNIX وBSD

- **نبذة :**يعود تاريخ **UNIX** إلى أواخر الستينات، حيث كان من أول الأنظمة التي دعمت ميزات الشبكات عبر بروتوكولات متعددة. كما تفرعت منه عدة أنظمة أخرى، مثل **BSD UNIX**، التي لعبت دورًا في نشر تقنيات الشبكات.
- **الميزات :**قدم UNIX ميزات مثل تعدد المستخدمين، وإدارة الموارد المركزية، ودعم بروتوكولات الشبكة. كما أتاح للمستخدمين إمكانية الوصول إلى موارد الشبكة عبر محطات طرفية، مما جعله مثاليًا لبيئات العمل المتعددة المستخدمين.
- **التأثير :**يعتبر UNIX الأساس لكثير من أنظمة التشغيل الحديثة، ويستخدم حتى الآن في الشبكات والخوادم. تأثيره شمل ظهور أنظمة تشغيل أخرى مثل **Linux**و**macOS**، التي تستند إلى نواةUNIX

أهم أنظمة التشغيل الشبكية التاريخية - Linux

Linux

- **نبذة :** بدأ نظام **Linux** في التسعينات كنسخة مجانية مفتوحة المصدر منUNIX ، وسرعان ما تحول إلى نظام تشغيل متعدد الاستخدامات يدعم بيئات الخوادم والشبكات.
- **الميزات :** يقدم Linux مرونة عالية، حيث يمكن تعديله وتطويره ليتناسب مع احتياجات الشبكات. يدعم معظم بروتوكولات الشبكة ويعمل بشكل جيد على الأجهزة ذات الأداء المتوسط. كما يتوفر بعدد كبير من التوزيعات مثل **Red Hat** و **Ubuntu Server** المصممة خصيصًا لإدارة الشبكات والخوادم.
- **التأثير :** أصبح Linux نظام تشغيل شائعًا في إدارة الشبكات والبنية التحتية السحابية، حيث تعتمد عليه شركات كثيرة في خوادمها نظرًا لمرونته وكفاءته العالية.

أهم أنظمة التشغيل الشبكية التاريخية - Mac OS X Server

Mac OS X Server

- **نبذة :**طورت شركة **أبل** نظام **Mac OS X Server**استنادًا إلى نواةUNIX ، ليكون بمثابة نظام تشغيل شبكي موجه للشركات التي تستخدم أجهزة أبل.
- **الميزات :**يدعم Mac OS X Server ميزات مثل إدارة الملفات، والبريد الإلكتروني، والويب، وتطبيقات الشبكات المحلية. يوفر النظام واجهة سهلة الاستخدام، مما يجعله مناسبًا للمؤسسات التي تبحث عن بساطة الإدارة.
- **التأثير :**ساهم Mac OS X Server في توفير خيارات شبكية متكاملة للشركات التي تفضل نظام أبل، رغم أنه لم يحظَ بشعبية واسعة خارج هذا المجال.

أهم أنظمة التشغيل الشبكية التاريخية - Solaris

Solaris

- **نبذة :**يعد **Solaris**، الذي طورته شركة Sun Microsystems ، أحد إصدارات UNIX الشهيرة التي استهدفت بيئات العمل الكبيرة والشبكات.
- **الميزات :**يدعم Solaris تقنيات مثل **ZFS** (نظام ملفات مرن وآمن)، و **DTrace** (أداة تحليل أداء متقدمة)، كما يوفر مستويات عالية من الأمان وإدارة الموارد.
- **التأثير :**يستخدم Solaris على نطاق واسع في الخوادم القوية والبنية التحتية للشبكات الكبيرة، ويعتبر من الأنظمة الموثوقة في البيئات المؤسسية، خاصة في القطاعات التي تتطلب أمانًا عاليًا.

اسئلة

- ما هو تعريف أنظمة التشغيل الشبكية؟
- ما الفرق بين أنظمة التشغيل المحلية وأنظمة التشغيل الشبكية؟
- لماذا تعتبر أنظمة التشغيل الشبكية مهمة في البنية التحتية الحديثة؟
- ما هي أهم أنظمة التشغيل الشبكية التاريخية؟
- ما هي التحولات الكبرى التي أثرت على تطور أنظمة التشغيل الشبكية؟

الاجوبة

- أنظمة التشغيل الشبكية (Network Operating Systems)هي برمجيات تدير موارد الشبكة، مثل الأجهزة والخوادم، وتسمح للأجهزة المتصلة بالتواصل ومشاركة البيانات والموارد بكفاءة.
- أنظمة التشغيل المحلية تعمل على جهاز واحد فقط وتدير موارده، بينما أنظمة التشغيل الشبكية تدير موارد متعددة على شبكة وتتيح الاتصال بين الأجهزة.
- تتيح أنظمة التشغيل الشبكية إدارة فعالة للموارد، دعم التوسع، وتحقيق الاتصال السلس بين الأجهزة، وهو أمر ضروري للشركات والمؤسسات في العصر الرقمي.
- Novell NetWareو Windows NTهما من أهم أنظمة التشغيل التاريخية التي ساهمت في تطوير إدارة الشبكات وتعزيز كفاءتها.
- ظهور الشبكات الموزعة، التوسع في استخدام Linux Servers، الاعتماد على الشبكات الافتراضية والسحابية، والتركيز على الأمان والذكاء الاصطناعي.

هيكلية أنظمة التشغيل الشبكية

1. **نواة النظام (Kernel) :** تُعد النواة (Kernel) الجزء الرئيسي من أي نظام تشغيل شبكي. فهي المسؤول عن التحكم في موارد النظام مثل الذاكرة، المعالج، والتخزين، وتوفير واجهة بين الأجهزة والبرمجيات.

- **الدور :**في أنظمة التشغيل الشبكية، تعمل النواة على تنظيم آليات **إدارة الشبكة**، مثل الاتصال بين الأجهزة والتوجيه، وكذلك توفير وظائف مثل التوزيع العادل للموارد عبر الشبكة. كما تدير الاتصال بين الأجهزة عبر الشبكة باستخدام بروتوكولات مثل **TCP/IP**.

2. **إدارة الشبكة (Network Management) :** تعد إدارة الشبكة جزءًا أساسيًا في أي نظام تشغيل شبكي، حيث تضمن إدارة الاتصال بين الأجهزة في الشبكة، وتحسين الأداء، وحل المشكلات.

- **الدور :**تشمل هذه الإدارة جوانب مثل **مراقبة الشبكة**، وتحليل **الأداء**، واكتشاف **الأعطال**، وإعادة **التوجيه** (Routing)وتوزيع البيانات عبر الشبكة.

هيكلية أنظمة التشغيل الشبكية

3. **إدارة الموارد (Resource Management) :** تتمثل إدارة الموارد في تخصيص وتنظيم الموارد عبر الشبكة مثل **المعالج**، والذاكرة، والتخزين، والأجهزة **الطرفية**.

- **الدور :** في أنظمة التشغيل الشبكية، يتطلب الأمر إدارة الموارد بشكل متزامن بين عدة أجهزة ومستخدمين، مما يضمن توزيع الموارد بفعالية ويمنع التضارب بين التطبيقات.

4. **التخزين وإدارة البيانات(Storage and Data Management)**

- **الوصف :**تعتبر إدارة التخزين من العناصر الأساسية في أنظمة التشغيل الشبكية، حيث تشمل تنظيم وتخزين البيانات عبر الخوادم والأجهزة المتصلة بالشبكة.
- **الدور :**تقدم أنظمة التشغيل الشبكية تقنيات مثل **التخزين المتصل بالشبكة(NAS)** ، و **التخزين عبر الإنترنت (Cloud Storage)**، لضمان سهولة الوصول إلى البيانات ومشاركتها بين الأجهزة المختلفة.

هيكلية أنظمة التشغيل الشبكية

5. أدوات الأمان(Security Tools)

- **الوصف :**تشكل أدوات الأمان جزءًا أساسيًا في أنظمة التشغيل الشبكية، حيث توفر الحماية ضد المخاطر الأمنية مثل الهجمات الإلكترونية والوصول غير المصرح به.
- **الدور :**تشمل هذه الأدوات جدران الحماية، والأنظمة المدمجة لمراقبة الشبكة، والتشفير، وأنظمة **المصادقة** التي تتحقق من هوية المستخدمين قبل السماح لهم بالوصول إلى الشبكة.

6. التفاعل بين الأجهزة والخوادم(Client-Server Interaction)

- **الوصف :**تتضمن أنظمة التشغيل الشبكية آلية تفاعل بين الأجهزة العميلة (Client) والخوادم (Server) في الشبكة.
- **الدور :**على سبيل المثال، قد تقوم الأجهزة العميلة بإرسال طلبات إلى الخوادم للحصول على البيانات أو الوصول إلى الموارد المشتركة مثل الطابعات. يتعين على النظام التشغيل الشبكي إدارة هذه التفاعلات بين الأجهزة بكفاءة.

مكونات الشبكة في أنظمة التشغيل الشبكية

1. البروتوكولات الشبكية (Networking Protocols)

- **الوصف:** البروتوكولات هي القواعد أو المعايير التي تحدد كيفية تبادل البيانات بين الأجهزة عبر الشبكة. في أنظمة التشغيل الشبكية، تشكل البروتوكولات العنصر الأساسي الذي يحدد كيفية تواصل الأجهزة مع بعضها البعض.
- **الدور:** التحكم في حركة البيانات، وتوجيهها، وتوفير الأمان، وضمان تكاملها. يمكن تصنيف البروتوكولات إلى عدة أنواع:

  - بروتوكولات الاتصال الأساسي: **TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)**
    - **UDP (User Datagram Protocol):**
  - بروتوكولات إدارة الشبكة: **SNMP (Simple Network Management Protocol)**
  - بروتوكولات الوصول إلى الموارد: **SMB (Server Message Block)**
    - **NFS (Network File System):**

مكونات الشبكة في أنظمة التشغيل الشبكية

2. إدارة الموارد المشتركة (Resource Sharing Management)

- **الوصف:** تتطلب الشبكات الحديثة إدارة فعالة للموارد المشتركة، مثل الملفات والطابعات والوحدات التخزينية، لضمان تمكين جميع الأجهزة من الوصول إليها واستخدامها بكفاءة.
- **الدور : إدارة الموارد المشتركة** من خلال توفير آليات للتحكم في الوصول، وتوزيع الموارد على الأجهزة بشكل عادل، وضمان أمان هذه الموارد. يتم ذلك عبر تقنيات مثل:
  - **إدارة الوصول إلى الملفات:** توفر أنظمة التشغيل الشبكية بروتوكولات مثل **SMB** و **NFS** لتسهيل مشاركة الملفات بين الأجهزة.
  - **إدارة الطابعات:** تتيح أنظمة التشغيل الشبكية للمستخدمين طباعة المستندات باستخدام الطابعات المشتركة عبر الشبكة.
  - **إدارة التخزين المشترك:** تتضمن هذه العملية **التخزين عبر الشبكة (NAS)** أو **التخزين السحابي**، حيث يتم تمكين الأجهزة المتصلة بالشبكة من الوصول إلى بيانات ومجلدات مشتركة.

مكونات الشبكة في أنظمة التشغيل الشبكية

3. **أدوات التحكم في الوصول(Access Control)**

- **الوصف :**التحكم في الوصول هو آلية لضمان أن المستخدمين المصرح لهم فقط هم من يمكنهم الوصول إلى الموارد المشتركة في الشبكة.
- **الدور :**تتضمن أدوات التحكم في الوصول **التحقق من الهوية** (Authentication)و **الترخيص** (Authorization)، مما يسمح فقط للمستخدمين الذين يمتلكون الأذونات المناسبة بالوصول إلى موارد معينة.
- **الخصائص:**
  - **المصادقة :**يتم استخدام تقنيات مثل **المصادقة الثنائية** (Two-Factor Authentication)للتأكد من هوية المستخدم.
  - **الترخيص :**تُستخدم **قوائم التحكم في الوصول (ACLs)** لتحديد من يمكنه الوصول إلى الموارد، ومن يمتلك الأذونات للقراءة أو الكتابة أو التعديل.

مكونات الشبكة في أنظمة التشغيل الشبكية

4- خوادم الشبكة(Network Servers)

- **الوصف :**الخوادم في الشبكة هي الأجهزة التي توفر الخدمات لمجموعة من العملاء المتصلين بالشبكة. تتضمن هذه الخدمات مشاركة الملفات، إدارة الطابعات، استضافة التطبيقات، أو توفير تخزين سحابي.
- **الدور :**يحدد النظام كيفية توزيع الخدمات على الخوادم المتعددة عبر الشبكة، ويضمن تكامل النظام بشكل كامل. تعمل أنظمة التشغيل الشبكية على إدارة الاتصال بين العملاء والخوادم عبر **البروتوكولات** المختلفة مثل **FTP**و **HTTP.**
- **الخصائص :**يمكن أن تكون الخوادم متعددة الأغراض مثل **خوادم الملفات(File Servers)** ، أو **خوادم التطبيقات (Application Servers)**، أو **خوادم البريد الإلكتروني.**

مكونات الشبكة في أنظمة التشغيل الشبكية

5- التوجيه وإعادة التوجيه(Routing and Forwarding)

- **الوصف :**التوجيه هو عملية إرسال البيانات عبر الشبكة من جهاز إلى آخر استنادًا إلى عنوان الوجهة. في الشبكات الكبيرة، يتم استخدام **أجهزة التوجيه (Routers)** لضمان توجيه البيانات عبر المسار الأمثل.
- **الدور :**تدير أنظمة التشغيل الشبكية عملية التوجيه بين الأجهزة والخوادم عبر البروتوكولات مثل **BGP** (Border Gateway Protocol)و **OSPF** (Open Shortest Path First).
- **الخصائص :**تساعد أنظمة التشغيل الشبكية في **اختيار المسارات المناسبة** عبر الشبكة لضمان انتقال البيانات بشكل سريع وآمن.

مكونات الشبكة في أنظمة التشغيل الشبكية

6- الأمان الشبكي(Network Security)

- **الوصف :** الأمان الشبكي هو عنصر أساسي في حماية البيانات والموارد عبر الشبكة من الوصول غير المصرح به والهجمات المحتملة.
- **الدور :** تعمل أنظمة التشغيل الشبكية على ضمان الأمان عبر **جدران الحماية (Firewalls)** ، وأنظمة **الكشف عن التسلل(IDS)** ، وأنظمة **التشفير** مثل **SSL/TLS** لحماية البيانات المتنقلة عبر الشبكة.
- **الخصائص :** توفر أنظمة التشغيل شبكية طبقات متعددة من الأمان، مثل **التشفير** لضمان سرية البيانات، والمصادقة لضمان أمان المستخدمين، والتوثيق لضمان أن الأفراد المصرح لهم فقط يمكنهم الوصول إلى الشبكة.

تخصيص وإدارة موارد الشبكة

1- إدارة المعالج ((Processor Management

- الوصف: المعالج ((CPUهو وحدة المعالجة المركزية المسؤولة عن تنفيذ الأوامر في النظام. في بيئة الشبكات، يجب أن يتم تخصيص موارد المعالج بين العمليات المحلية في الخوادم والعملاء وأيضًا العمليات الشبكية مثل معالجة البيانات، إدارة البروتوكولات، والتوجيه.
- الدور: أنظمة التشغيل الشبكية تقوم بتخصيص وقت المعالج ((CPU Timeللعمليات المختلفة عبر جدولة العمليات ((Schedulingالتي تضمن العدالة في تخصيص المعالج للأجهزة والبرمجيات المختلفة. يتم استخدام تقنيات مثل جدولة الأولوية ((Priority Schedulingو جدولة مستديرة ((Round-Robin Schedulingلضمان تخصيص الكمية المناسبة من وقت المعالج.

تخصيص وإدارة موارد الشبكة

2- إدارة الذاكرة(Memory Management)

- **الوصف :**الذاكرة هي المورد الذي يخزن البيانات والتعليمات أثناء معالجتها. في أنظمة التشغيل الشبكية، يعد تخصيص الذاكرة وإدارتها أمرًا بالغ الأهمية نظرًا لوجود عدد كبير من العمليات التي تتم في وقت واحد على الخوادم والعملاء.
- **الدور :**تتحكم أنظمة التشغيل في تخصيص **الذاكرة** عبر **إدارة الذاكرة الافتراضية** (Virtual Memory)والذاكرة الفعلية. في بيئة الشبكات، تتطلب العمليات المتعددة في نفس الوقت تخصيصًا ديناميكيًا للذاكرة لضمان أن العمليات الشبكية (مثل نقل البيانات عبر الشبكة) تعمل بشكل سلس.

تخصيص وإدارة موارد الشبكة

3- إدارة البيانات عبر الشبكة(Network Data Management)

- **الوصف :**تتطلب الشبكات إدارة بيانات ضخمة تتنقل بين الخوادم والعملاء. تهدف إدارة البيانات عبر الشبكة إلى تخصيص الموارد اللازمة لضمان نقل البيانات بفعالية عبر الشبكة.
- **الدور :**أنظمة التشغيل الشبكية تدير **عرض النطاق الترددي** (Bandwidth)لضمان أن البيانات تنتقل بسلاسة بين الأجهزة على الشبكة، وتقوم بتخصيص الذاكرة المؤقتة والموارد الأخرى لضمان عدم حدوث اختناق في الشبكة.

تخصيص وإدارة موارد الشبكة

4- إدارة التخزين عبر الشبكة (Network Storage Management)

- **الوصف :**في أنظمة التشغيل الشبكية، يتم تخزين البيانات عبر عدة أجهزة على الشبكة، مثل الخوادم وأجهزة التخزين الموزعة. هذه الأنظمة تدير كيفية توزيع البيانات والملفات عبر الخوادم والأجهزة المتصلة بالشبكة.
- **الدور :**تشمل إدارة التخزين تحديد كيفية تخصيص وتوزيع البيانات عبر الشبكة لضمان الوصول السريع والآمن إلى المعلومات المخزنة.

يتم استخدام **أنظمة الملفات الموزعة** مثل **NFS** (Network File System) و **SMB** (Server Message Block)لتوفير آلية وصول مرن وآمن للبيانات.

تخصيص وإدارة موارد الشبكة

5- إدارة الطاقة والموارد الأخرى(Energy and Resource Management)

- **الوصف :**في بيئات الشبكات الحديثة، تعد **إدارة الطاقة** واحدة من القضايا المهمة خاصة في **الخوادم** والأجهزة الطرفية مثل **الموجهات** و**المفاتيح**.
- **الدور :**تتطلب أنظمة التشغيل الشبكية تخصيص الموارد بما في ذلك إدارة **استهلاك الطاقة** في الخوادم والأجهزة الأخرى عبر الشبكة.
- **الخصائص:**
  - **إدارة الطاقة الذكية :**تتيح أنظمة التشغيل للمكونات المادية التحكم في استهلاك الطاقة بناءً على النشاط الحالي، مما يساعد في تقليل الفاقد وضمان كفاءة الطاقة.
  - **الموارد المحسوبة :(Virtual Resources)** باستخدام تقنيات **المحاكاة الافتراضية**، يمكن تخصيص الموارد بشكل ديناميكي على الخوادم والأنظمة وفقًا للطلب الحالي، مما يسهم في تحسين استخدام الموارد.

تخصيص وإدارة موارد الشبكة

6- إدارة الشبكة الافتراضية(Virtual Network Management)

- **الوصف :**مع تقدم تقنيات **الشبكات الافتراضية** و**الأنظمة الموزعة**، تقدم أنظمة التشغيل الشبكية القدرة على إنشاء وإدارة **الشبكات الافتراضية** التي تعمل فوق البنية التحتية الفعلية.
- **الدور :**يمكن تقسيم الموارد المادية عبر الشبكة وتخصيصها لإنشاء شبكات افتراضية متعددة حسب احتياجات العمل. هذا يسمح بالتحكم في الموارد بسهولة عبر الشبكة.
- **الخصائص:**
  - **الشبكات المعرفة بالبرمجيات :(SDN)** تتيح **الشبكات المعرفة بالبرمجيات** تخصيص الشبكة بشكل ديناميكي، وتوفير تخصيص موارد مرن وآمن لتلبية احتياجات الشبكة في الوقت الفعلي.

اسئلة

- ما هي العناصر الأساسية التي تشكل هيكلية أنظمة التشغيل الشبكية؟.
- ما هي وظيفة البروتوكولات في أنظمة التشغيل الشبكية؟
- كيف يتم تخصيص الموارد في أنظمة التشغيل الشبكية؟
- ما هي الوظائف الأساسية لأنظمة التشغيل الشبكية؟
- كيف تساهم أنظمة التشغيل الشبكية في أمن الشبكات؟

الأجوبة

- تشمل الهيكلية: الأجهزة المادية ((Hardware، المكونات البرمجية ((Software، البروتوكولات، وإدارة الموارد المشتركة
- تحدد البروتوكولات القواعد والإجراءات التي تنظم تبادل البيانات بين الأجهزة على الشبكة.
- تقوم أنظمة التشغيل بتخصيص المعالج، الذاكرة، ومساحة التخزين للمستخدمين والتطبيقات بناءً على الأولوية والاحتياج.
- إدارة المستخدمين وصلاحياتهم، إدارة الملفات وأنظمة الملفات المشتركة، الاتصالات والبروتوكولات، وأمن الشبكات.
- من خلال إدارة الحسابات، تنفيذ إجراءات المصادقة، التشفير، واستخدام الجدران النارية لمراقبة الوصول وحماية البيانات.

وظائف أنظمة التشغيل الشبكية ـ إدارة المستخدمين وصلاحياتهم

- **الأدوار الرئيسية في إدارة المستخدمين:**
  - **إنشاء الحسابات :**يقوم النظام بإنشاء حسابات للمستخدمين الجدد مع تحديد تفاصيلهم مثل الاسم، وكلمة المرور، وأدوارهم في الشبكة.
  - **تعديل الحسابات :**يتم تعديل حسابات المستخدمين لتحديث المعلومات مثل تغيير كلمة المرور أو تعديل الأذونات.
  - **حذف الحسابات :**عندما يغادر المستخدم الشبكة أو يصبح حسابه غير مطلوب، يقوم النظام بحذف الحساب لضمان عدم استخدامه بشكل غير مصرح به.
- **إدارة الهوية :(Identity Management)** تستخدم أنظمة التشغيل الشبكية تقنيات لإدارة الهوية تتضمن تخزين معلومات المستخدم بشكل آمن وتوفير آلية للتوثيق مثل **البطاقات الذكية** أو **المصادقة المتعددة العوامل** .(MFA)

وظائف أنظمة التشغيل الشبكية ـ إدارة الصلاحيات Permissions Management

- **الأنواع الأساسية للصلاحيات:**
  - **الصلاحيات العامة :**مثل السماح للمستخدم بالوصول إلى المستندات أو الملفات. على سبيل المثال، قد يُسمح للمستخدمين بالقراءة فقط، أو القراءة والكتابة، أو القراءة والكتابة والحذف.
  - **الصلاحيات الخاصة :**تشمل القدرة على الوصول إلى الإعدادات الخاصة بالشبكة أو التحكم في الأجهزة المتصلة.
- **أنظمة التحكم في الوصول :(Access Control)** هناك العديد من أنظمة التحكم في الوصول التي تستخدم في الشبكات لتحديد صلاحيات المستخدمين:
  - **التحكم في الوصول بناءً على الدور :(RBAC)** حيث تُمنح الصلاحيات بناءً على دور المستخدم في الشبكة، مثل مستخدم عادي، مشرف، أو مدير.
  - **التحكم في الوصول بناءً على القائمة :(ACL)** حيث تُحدد قوائم الصلاحيات المسموح بها للمستخدمين أو الأجهزة، ويتم تخصيص وصول المستخدمين وفقًا لهذه القوائم.
  - **التحكم في الوصول بناءً على الهوية :(ABAC)** يعتمد على خصائص المستخدمين مثل الموقع، الوقت، أو السمات الشخصية لتحديد ما إذا كان يمكن للمستخدم الوصول إلى مورد معين.

وظائف أنظمة التشغيل الشبكية ـ التوثيق والمصادقة Authentication and Authorization

- **التوثيق :(Authentication)** التوثيق هو العملية التي يتم من خلالها التأكد من هوية المستخدم. قد تتضمن هذه العملية إدخال اسم المستخدم وكلمة المرور أو استخدام وسائل أخرى مثل **المصادقة البيومترية** أو **المصادقة متعددة العوامل**.
- **المصادقة المتعددة العوامل :(MFA)** تعني استخدام أكثر من وسيلة لتوثيق هوية المستخدم، مثل الجمع بين كلمة المرور ورمز يُرسل إلى الهاتف المحمول أو استخدام بصمة الإصبع.
- **الإذن :(Authorization)** بمجرد أن يتم التوثيق بنجاح، يتم تحديد ما يحق للمستخدم فعله بناءً على صلاحياته. عملية **الإذن** هي التي تحدد أي **الموارد يمكن للمستخدم الوصول إليها** وأي العمليات يمكنه تنفيذها.

وظائف أنظمة التشغيل الشبكية ـ إدارة الجلسات Session Management

- **الوصف :**عندما يقوم المستخدم بتسجيل الدخول إلى الشبكة، يتم إنشاء **جلسة** (Session)له. هذه الجلسة تسمح للمستخدم بالوصول إلى موارد الشبكة حتى ينهي عمله أو يتم تسجيل خروجه.
- **الأنواع:**
  - **جلسات تفاعلية :**هي الجلسات التي تتطلب تفاعلًا مستمرًا من المستخدم، مثل استخدام البريد الإلكتروني أو التطبيقات المكتبية.
  - **جلسات غير تفاعلية :**هي الجلسات التي يتم فيها الوصول إلى الخدمات أو الملفات دون التفاعل المباشر مع المستخدم، مثل الوصول إلى الخوادم أو التطبيقات التي تعمل في الخلفية.
- **إدارة الجلسات تشمل :**التحكم في وقت الجلسة، متابعة النشاطات، وإنهاء الجلسات عند الضرورة للحفاظ على الأمان.

إدارة الملفات وأنظمة الملفات المشتركة في أنظمة التشغيل الشبكية

1- أنظمة الملفات المشتركة الأكثر شيوعًا:

NFS (Network File System): هو بروتوكول يسمح بتمكين أجهزة الكمبيوتر من **الوصول إلى الملفات عبر الشبكة** كما لو كانت موجودة على النظام المحلي. يُستخدم NFS بشكل شائع في الشبكات التي تعتمد على أنظمة تشغيل مثل **لينكس** و**يونكس**.

SMB (Server Message Block): يُستخدم في أنظمة تشغيل **ويندوز** بشكل رئيسي. يسمح لمستخدمي الشبكة بالوصول إلى الملفات والطباعه على الطابعات المشتركة في بيئة ويندوز.

CIFS (Common Internet File System): هو الإصدار الأحدث من SMB ، ويعمل على تمكين أجهزة الكمبيوتر المختلفة من الوصول إلى الملفات عبر الإنترنت أو الشبكات المحلية.

إدارة الملفات وأنظمة الملفات المشتركة في أنظمة التشغيل الشبكية

2- أنواع أنظمة الملفات المشتركة

1. **أنظمة الملفات المحلية (Local File Systems):** في هذه الأنظمة، يتم تخزين الملفات على القرص المحلي لجهاز الكمبيوتر، ويمكن الوصول إليها من قبل المستخدمين المحليين فقط. تكون هذه الأنظمة أكثر محدودية لأنها لا تدعم الوصول المتعدد من مواقع مختلفة.
2. **أنظمة الملفات الشبكية (Network File Systems):** تُستخدم لتخزين الملفات في خوادم على الشبكة، مما يسمح للمستخدمين المتعددين بالوصول إلى الملفات ومشاركتها من مواقع متعددة. هذه الأنظمة هي الأكثر استخدامًا في بيئات الأعمال الكبرى.
3. **أنظمة الملفات السحابية (Cloud File Systems):** تُتيح للمستخدمين تخزين الملفات في **السحابة**، مثل **Google Drive**أو **Dropbox**، مما يسمح بالوصول إلى البيانات من أي مكان عبر الإنترنت. توفر هذه الأنظمة **المرونة العالية** في الوصول وتخزين البيانات دون الحاجة إلى البنية التحتية التقليدية.

إدارة الملفات وأنظمة الملفات المشتركة في أنظمة التشغيل الشبكية

3- إدارة صلاحيات الوصول إلى الملفات

- **الوصف:** في بيئات الشبكة، من الضروري ضمان أن المستخدمين يمتلكون **الصلاحيات المناسبة** للوصول إلى الملفات والبيانات. تحكم أنظمة التشغيل الشبكية في هذه الصلاحيات لمنع الوصول غير المصرح به.
- **أنواع الصلاحيات:** تشمل الصلاحيات الأكثر شيوعًا التي يمكن تخصيصها للمستخدمين:
  - **القراءة (Read):** يسمح للمستخدم بقراءة محتويات الملف.
  - **الكتابة (Write):** يتيح للمستخدم تعديل محتويات الملف.
  - **التنفيذ (Execute):** يُستخدم لتنفيذ البرامج أو الملفات.
  - **التعديل (Modify):** يشمل جميع الصلاحيات السابقة بالإضافة إلى القدرة على تغيير خصائص الملف أو المجلد.
- **إدارة الملفات المشتركة:** باستخدام أنظمة مثل **NFS** و**SMB**، يمكن للمسؤولين تحديد الصلاحيات للمجلدات أو الملفات المحددة. يمكن تحديد من يملك الحق في الوصول إلى الملفات، ومن يستطيع تعديلها أو حذفها.

روابط خارجية

عنوان الفيديو	الرابط
Operating System: Introduction, Definition, and Goals	https://www.youtube.com/watch?v=QL0edRffnxk&list=PLi81x6d2Os_-V6LpBjHSV00yXOghSFbC_

المراجع

- Network Operating Systems
- Network Operating Systems System and Network Administration

شكرا لكم