



# **الفصل الأول:** **نظم التشغيل الشبكية** **Network Operating Systems (NOS)**

العنوان	رقم الصفحة
1. تعريف نظام تشغيل شبكي	5
2. أنواع نظم التشغيل الشبكية	6
2.1. شبكات الند - لند	6
2.2. شبكات زبون - مخدم	7
3. خصائص نظم التشغيل الشبكية	9
4. مكونات نظم التشغيل الشبكية	9
1.4. رقم التعريف	10
2.4. المكونات الرئيسية	10
3.4. التحقق من الهوية	11
4.4. إدارة السماحيات	12
5.4. أمن نظام التشغيل الشبكي	12
6.4. أنظمة الملفات الموزعة	13
7.4. الجدولة	14
8.4. الأوامر والتعليمات	14
9.4. العمل ضمن الشبكة	14
5. سيناريوهات التعامل الاعتيادية مع نظام تشغيل شبكي	14
1.5. العمل الروتيني اليومي	15
2.5. إعداد وتثبيت جهاز جديد	15
3.5. إضافة وإعداد مستخدم جديد	16
4.5. إضافة وإعداد خدمة جديدة	16
5.5. تحديث نظم التشغيل الشبكية	17
6.5. النسخ الاحتياطي	17
6. توثيق المنظومة	18
7. مراحل تشغيل منظومة حاسوبية شبكية من نمط زبون/مخدم	18
1.7. تثبيت المكونات الصلبة	19
2.7. اختيار نظام التشغيل الشبكي	19
3.7. إعداد المخدمات ومحطات العمل	19
4.7. عملية تأمين المخدمات ووضع خطط لصيانتها وضمان استمرارها في العمل	19

20	8. أمثلة عن أنظمة التشغيل الشبكية
20	1.8. نظام التشغيل لينكس Linux OS
21	2.8. نظام التشغيل ويندوز Windows OS
22	3.8. مقارنة نظام التشغيل لينكس مع نظام التشغيل ويندوز
23	4.8. اختيار نظام التشغيل الشبكي
24	9. الأنشطة المرافقة

## الكلمات المفتاحية:

نظام تشغيل شبكي، شبكات الند - للند، شبكات زيون - مخدم، رقم التعريف، التحقق من الهوية، إدارة السماحيات، إجراء، نظام ملفات شبكي (NFS).

## ملخص الفصل:

يتعرف الطالب على مفهوم نظم التشغيل الشبكية وخصائصها، وأنواعها ومكوناتها، وسيناريوهات عملها الاعتيادية وأمثلة عنها.

## الأهداف التعليمية:

يتعرف الطالب في هذا الفصل على:

- مفهوم نظم التشغيل الشبكية
- أنواع نظم التشغيل الشبكية
- خصائص نظم التشغيل الشبكية
- مكونات نظم التشغيل الشبكية

## مخطط الفصل:

Defining Network Operating Systems	1. تعريف نظام تشغيل شبكي
Types of NOSs	2. أنواع نظم التشغيل الشبكية
Peer-to-Peer Networks	1.2. شبكات الند - للند
Client – Server Network	2.2. شبكات زبون - مخدّم
Characteristics Of NOSs	3. خصائص نظم التشغيل الشبكية
Components of NOSs	4. مكونات نظم التشغيل الشبكية
Identification Number	1.4. رقم التعريف
Main Components	2.4. المكونات الرئيسية
Authentication	3.4. التحقق من الهوية
Access control	4.4. إدارة السماحيات
Security of NOS	5.4. أمن نظام التشغيل الشبكي
Distributed Files Systems	6.4. أنظمة الملفات الموزعة
Scheduling	7.4. الجدولة
Commands and Instructions	8.4. الأوامر والتعليمات
Working within the network	9.4. العمل ضمن الشبكة
Usual working scenarios with NOSs	5. سيناريوهات التعامل الاعتيادية مع نظام تشغيل شبكي
Daily working routine	1.5. العمل الروتيني اليومي
Setting up and installing a new component	2.5. إعداد وتثبيت جهاز جديد
Adding and configuring a new user	3.5. إضافة وإعداد مستخدم جديد
Adding and configuring a new service	4.5. إضافة وإعداد خدمة جديدة
Updating NOSs	5.5. تحديث نظم التشغيل الشبكية
Backup	6.5. النسخ الاحتياطي
System Documentation	6. توثيق المنظومة

## 1. تعريف نظام تشغيل شبكي (Defining Network Operating Systems):

يقوم نظام التشغيل الشبكي بتوسيع التسهيلات والخدمات المقدمة من قبل نظم تشغيل أجهزة الحاسب الأساسية، لدعم مجموعة من الأجهزة المرتبطة معاً عبر شبكة اتصال. تتألف البيئة التي تدار من قبل نظام التشغيل الشبكي من مجموعة من الأجهزة المرتبطة ارتباطاً غير وثيق مع بعضها البعض. ونعني بالاتصال غير الوثيق أن هذه الأجهزة ليس لديها ارتباطاً بالعتاد الصلب على مستوى مسرى المعالج والذاكرة، ولكن يتم الاتصال عبر واجهات خارجية تعمل تحت سيطرة البرمجيات المثبتة على هذه الأجهزة. يقوم كل جهاز بإدارة نظام تشغيل خاص به ومستقل عن باقي الأجهزة (نظام أساسي)، ومع ذلك يتعاون مع بقية الأجهزة للسماح بعدد من الخدمات العامة والتي تتضمن مشاركة الملفات، ومشاركة المعطيات، ومشاركة الطرفيات، والتنفيذ البعيد، والحوسبة المتعاونة. عليه يكون نظام التشغيل الشبكي هو النظام البرمجي الذي يربط عناصر ومكونات الشبكة العادية لتصبح قادرة على تقديم خدمات تسمح لعدد من مستخدمي الشبكة الاستفادة، وعلى التوازي، من موارد مشتركة (طابعات، قواعد بيانات، ملفات موزعة) في هذه الشبكة.

تؤمن نظم التشغيل الشبكية بيئة تسمح لمستخدم الشبكة بالوصول إلى الموارد البعيدة، إما عبر الولوج إلى جهاز بعيد، أو عبر نقل المعطيات من الجهاز البعيد إلى جهازه المحلي. ويرتبط نظام التشغيل الأساسي بالنظام الشبكي عن طريق خدمات تعمل اعتماداً على بروتوكولات النقل الشبكية، مثل بروتوكولات النقل المستخدمة على شبكة الإنترنت. توفر هذه الخدمات علاقة آمنة وموثوقة تسمح بالتحقق من هوية المستخدم قبل تنفيذ طلبه الخاص بالاستفادة من أحد موارد الشبكة. إذ يستطيع كل مستخدم، وبعد التحقق من هويته، كمستخدم مُعتمد، الاعتماد على نظام تشغيله الأساسي للانتقال من جهاز إلى آخر، والاستفادة من الموارد المشتركة والمتاحة لمستخدمين هذه الشبكة.

تعتبر حالياً كافة أنظمة التشغيل عامة الأهداف، وحتى أنظمة التشغيل المضمنة - أنظمة تشغيل الهواتف النقالة - مثل أندرويد (Android) و (iOS)، على أنها أنظمة تشغيل شبكية.

## 2. أنواع نظم التشغيل الشبكية (Types of NOSs):

تقسم أنظمة التشغيل الشبكية، إلى فئتين رئيسيتين بحسب نوع الشبكة التي تقوم هذه الأنظمة بتشغيلها. يؤثر نوع النظام (أو نوع الشبكة) بشكل أساسي على طريقة التعامل بين أنظمة التشغيل الأساسية المحلية المثبتة على الحواسيب المرتبطة بالشبكة.

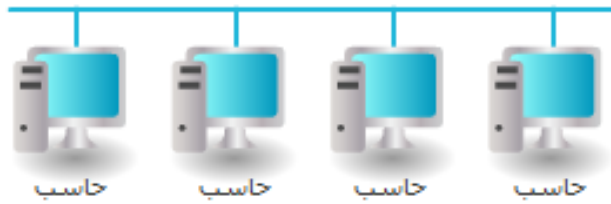
ففي حالة عملية التحقق من هوية المستخدم، نجد أن هذه العملية تتم لمرة واحدة عند اعتماد نوع زبون - مخدم. ويتم تنفيذ العملية عند ولوج المستخدم للعمل على نظام التشغيل المحلي الخاص بحاسبه، عبر الرجوع إلى مخدم مركزي مرجعي يمتلك حسابات تعريف المستخدمين.

أما في الأنظمة الشبكية من نوع الند - للند، فيتم الأمر على نحوٍ فردي مستقل. إذ ينفذ الجهاز الذي نريد استثمار موارده، عملية التحقق من الهوية اعتماداً على معلوماته الخاصة.

يزداد حجم الشبكات باطراد مع الزمن من حيث عدد الحواسيب المرتبطة بها، ومن حيث عدد العناصر الفعالة وغير الفعالة المكونة لها، ومن حيث المسافات التي تفصل بين عناصرها، ومن حيث الخدمات المطلوبة منها. لذلك تحتاج لعددٍ كبيرٍ من الحواسيب المتخصصة ذات الإمكانيات المتطورة والتي ندعوها بالمخدّمات. يمكن أن يكون المخدم جهاز كمبيوتر شخصي يحتوي على مساحة تخزين كبيرة ومعالج قوي وذاكرة وفيرة، كما يمكن أن يكون جهاز مصنع خصيصاً ليكون مخدم شبكات وتكون له مواصفات خاصة.

### 1.2. شبكات الند - للند (Peer-to-Peer Networks):

تُعتبر جميع الأجهزة متكافئة في هذا النوع من الشبكات. حيث يمكن لجميع أجهزة الحاسب تأدية وظائف الزبون ووظائف المخدم في نفس الوقت. ويكون لجميعها نفس الأولوية في الوصول إلى الموارد، بالتالي يستطيع كل جهاز على الشبكة تزويد غيره بالمعلومات، وطلب المعلومات في نفس الوقت من غيره من الأجهزة المتصلة بالشبكة. ويطلق أيضاً على هذا النوع بمجموعة عمل (Workgroup).



الشكل (1): شبكة الند - للند

تسمح شبكات الند - للند، للمستخدمين، بمشاركة الموارد والملفات الموجودة على أجهزتهم، كما تسمح لهم بالوصول إلى الموارد والملفات الموجودة على الحواسيب الأخرى. تكون هذه البنية مناسبة للشبكات المحلية الصغيرة. فإذا كان الهدف هو مشاركة لطابعة مثلاً على شبكة محلية صغيرة فهذا النوع من الشبكات هو الأفضل.

## مزايا ومساوئ شبكات الند - للند:

### مزايا شبكة الند - للند:

- التكلفة المحدودة: فهي لا تحتاج لمخدم خاص ولا برامج إضافية على نظام التشغيل، لذا تكون التكلفة الابتدائية منخفضة.
- تستخدم أجهزة حاسب عادية: فمهام إدارة موارد الشبكة هي موزعة على كل أجهزة الشبكة وليست مسندة إلى مخدم.
- سهولة الإعداد والتشغيل: تحتاج نظام تشبيك بسيط من أسلاك موصلة إلى بطاقات الشبكة في كل حاسب.
- لا يحتاج نظام التشغيل المحلي الموجود مسبقاً إلا لتعديلات بسيطة للتوافق مع عمليات الند - للند.

### مساوئ شبكة الند - للند:

- اللامركزية، التي تسبب هدر الوقت والجهد وتفقد كفاءتها في حال ازدياد عدد الأجهزة والمستخدمين المكونة للشبكة، وتصبح غير آمنة إذ لا يوجد تجمع مركزي للملفات والتطبيقات.

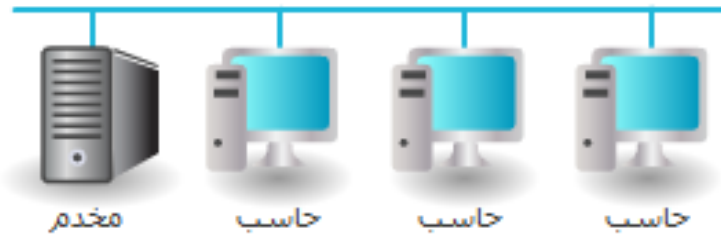
## 2.2. شبكات زبون - مخدم (Client - Server Networks):

يعتمد هذا النوع على مخدم مخصص (Dedicated)، أي يعمل فقط كمخدم ولا يعمل كزبون كما هو الحال في شبكات الند - للند. فتقدم الخدمة من قبل مخدم ويتم النفاذ إليها من قبل الزبائن. والمخدم هو إجراء أو مهمة تعمل على الجهاز الحاسوبي، وعندها يدعى هذا الجهاز بالمخدم. يقوم هذا الإجراء المخدم بمراقبة طلبات الخدمات الواردة بطريقة مستمرة، وعند استقبال طلب خدمة يقوم المخدم بمعالجة هذا الطلب وإعادة النتيجة إلى المرسل. عادة ما يعمل أكثر من إجراء مخدم على الجهاز الحاسوبي. وعادة ما يكون هذا الحاسب المضيف لإجراء المخدم ذو مواصفات خاصة إضافية من المعالجة والذاكرة والتخزين، ومن نوع محدد، ولكن من جهة أخرى ليس من الضروري أن يكون إجراء المخدم عاملاً على جهاز مخدم، بل يمكن أن يعمل على حاسب شخصي تقليدي. لذلك عادة ما يتم الخلط بين هذين المصطلحين. أما الزبون في هذا النوع من الشبكات هو أي جهاز مرتبط بالشبكة، أو أي إجراء يقوم بالطلبات لاستخدام موارد المخدم وخدماته. تؤمن الشبكات من نوع زبون - مخدم مركزية تنفيذ المهام والتطبيقات من خلال وضع هذه الخدمات على مخدم واحد أو أكثر. ويمكن أن تضاف في شبكات الزبون - المخدم خدمات أخرى للشبكة عندما يزداد عدد الأجهزة، وتنتزع في هذه الحالة المهام في الشبكة على المخدمات المتوفرة مما يزيد من كفاءة الشبكة.



تتضمن الموارد زمن المعالج، والذاكر، والأقراص الصلبة، والطابعات، والمودمات. ويكون لهذه المخدمات أنواع مختلفة:

- خدمات البيانات: التي تستخدم لتخزين وتقديم قواعد بيانات لأجهزة الزبائن
- خدمات تطبيقات: وتحمل التطبيقات التي تعمل على شبكة الإنترنت (Web-Based) وبياناتها
- خدمات ملفات: التي تُستخدم لتخزين الملفات والبيانات بشكلٍ مركزي
- خدمات البريد الإلكتروني: التي تستخدم لتخزين ونقل البريد بين الشبكات المحلية وبين شبكة الإنترنت
- خدمات خاصة بالخدمات الأساسية: كتلك التي تؤمن خدمة التحقق من هوية المستخدم الذي يستفيد من الموارد الشبكية المشتركة



الشكل (2): شبكة مخدم - زبون

### مزايا ومساوئ شبكات زبون - مخدم:

#### مزايا شبكات زبون - مخدم:

- المركزية: حيث يدير المخدم موارد هذه الشبكة ويؤمن لها مستوى أمان عالٍ
- المرونة: يمكن بسهولة تطوير تقنياتها
- قابلة للتوسع: فيمكنها دعم آلاف المستخدمين
- النسخ الاحتياطي للبيانات وفق جدول زمني محدد، وبالتالي حماية البيانات من فقدان أو التلف
- يمكن الوصول إلى المخدم من أنظمة شبكية مختلفة

#### مساوئ شبكة زبون - مخدم:

- تكلفة فهي تتطلب استثماراً ابتدائياً كبيراً لتأمين المخدم
- تحتاج لعمليات صيانة مستمرة، بالتالي تحتاج الشبكات الكبيرة لفريق يؤمن سلامة سير العمل
- التبعية والارتباط للمخدم حيث تتوقف جميع العمليات على الشبكة في حال توقف المخدم عن العمل

### 3. خصائص نظم التشغيل الشبكية (Characteristics Of NOSs):

ينبغي على نظم التشغيل الشبكية أن تتمتع بمجموعة من الخصائص، من أهمها:

- بساطة التثبيت، والإدارة، والاستعمال، والصيانة، والتحديث
- توافر مستمر للخدمات، فمن وجهة نظر المستخدم، يمكن أن تكون خدمات نظام التشغيل الشبكي بطيئة لكن من غير المقبول أن تكون غير متوافرة
- قابلة للتحديث والتطوير عندما تتوفر تقنيات أحدث
- قادرة على تشغيل الخدمات لفترات طويلة
- قادرة على استضافة خدمات جديدة إضافية

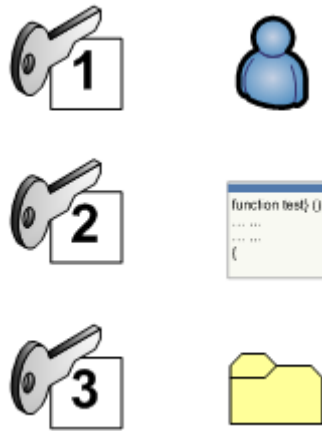
### 4. مكونات نظم التشغيل الشبكية (Components of NOSs):

يمكن تلخيص أهم مكونات، وعناصر نظم التشغيل الشبكية بما يلي:

- رقم التعريف
- المكونات الرئيسية
- التحقق من الهوية
- إدارة السماحيات
- أمن نظام التشغيل الشبكي
- أنظمة الملفات الموزعة
- جدولة المعالجة
- الأوامر والتعليمات
- العمل على الشبكة

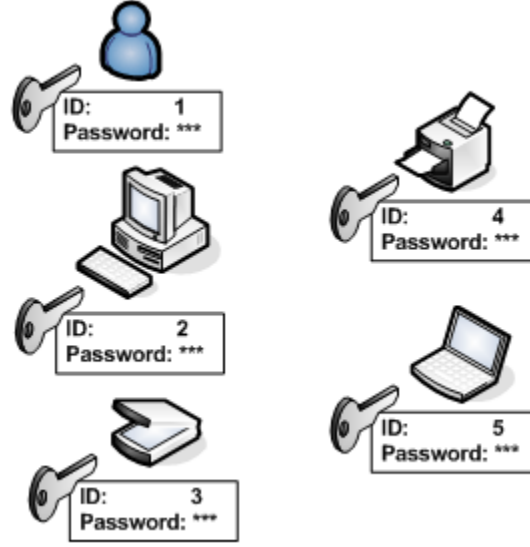
#### 1.4. رقم التعريف (Identification Number):

يملك كل عنصر من عناصر نظام تشغيل، رقماً فريداً يسمى رقم التعريف. فلكل مستخدم رقم تعريف، ولكل إجراء يعمل في الذاكرة رقم تعريف، ولكل ملف رقم تعريف، ... الخ. يعتمد نظام التشغيل على رقم تعريف العنصر في التعامل مع العنصر نفسه، وهو من يولد ويحذف وينمط رقم تعريف كل عنصر. فعلى سبيل المثال، يتعامل نظام التشغيل مع المستخدمين عبر أرقام تعريفهم وليس عبر أسمائهم. فالاسم ليس إلا واجهة تعامل مع المُستخدم فقط. تتولد أرقام تعريف بعض العناصر أوتوماتيكياً، كأرقام تعريف الإجراءات، ويمكن لعناصر أخرى أن تُعطى أرقام التعريف لها من قبل مدير نظام التشغيل الشبكي، مثل أرقام تعريف المستخدمين في بعض نظم التشغيل.



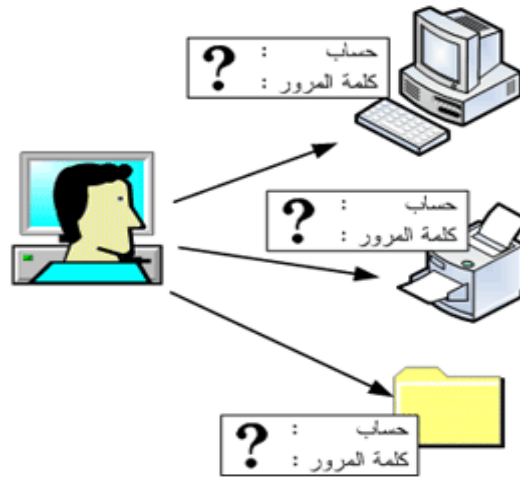
#### 2.4. المكونات الرئيسية (Main Components):

تتألف المكونات الرئيسية في المنظومة الشبكية من الأشخاص، والأجهزة، والخدمات، والموارد. ولكل من هذه المكونات رقم تعريف، وكلمة مرور تسمح لمالكها من استخدام المكون المحدد. تشمل العمليات على المكونات: عمليات التثبيت، والتعريف، والتعديل، والحذف. فيمكن مثلاً اعتبار كل مستخدم من مستخدمي الشبكة مكوناً رئيسياً ضمن نظام التشغيل الشبكي له رقم تعريف مميز، وكلمة مرور خاصة به. ويوفر نظام التشغيل عمليات إضافة وحذف وتعديل هذا المكون، يكون مدير النظام مسؤولاً عنها، بالإضافة (إلى عمليات ترتبط بكلمة مروره) لعمليات على كلمة مروره.



### 3.4. التحقق من الهوية (Authentication):

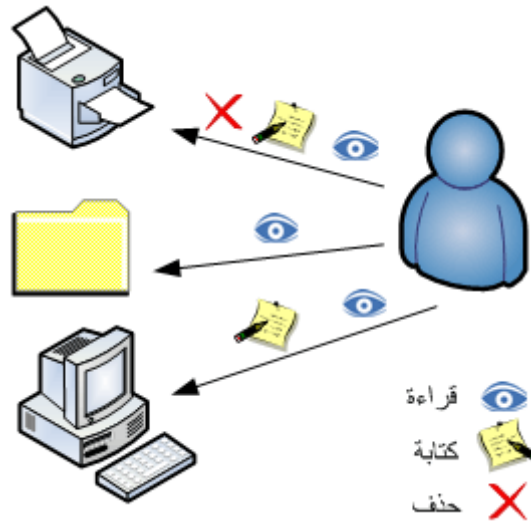
إن استخدام واستثمار موارد نظام التشغيل الشبكي كالولوج إلى حاسب مرتبط بالشبكة، أو الولوج إلى مجلد مشترك، أو التعامل مع طباعة شبكية، وغيرها من العمليات، هي متاحة لمستخدمي الشبكة المعتمدين. لذلك تحتاج هذه العمليات للتحقق من هوية المستخدم التي ينفذها، وللتأكد من حصوله على موافقة مُسبقة تتمثل في وجود حساب وكلمة مرور تسمح لهذا المستخدم باستثمار الموارد التي يطلبها.



#### 4.4. إدارة السماحيات (Access control):

تحدد خدمة إدارة السماحيات، إمكانيات التعامل مع الموارد والأغراض المختلفة في نظام التشغيل الشبكي. ويكون لكل غرض لائحة تحدد شروط الولوج إليه وطريقة التعامل معه. فقبل التعامل مع غرض، يتم النظر إلى لائحة سماحياته للتأكد من أن الغرض يسمح للعنصر الذي يحاول التعامل معه بالوصول إليه. فعندما يحاول مستخدم (A) مثلاً، فتح ملف أو مجلد، تقوم خدمة إدارة السماحيات من التحقق من جدول سماحيات الغرض للتأكد من سماحية المستخدم (A) للتعامل مع هذا الغرض.

يوفر نظام التشغيل الشبكي الأدوات اللازمة لتوليد لوائح سماحيات الأغراض، وتعديلها، وحذفها.



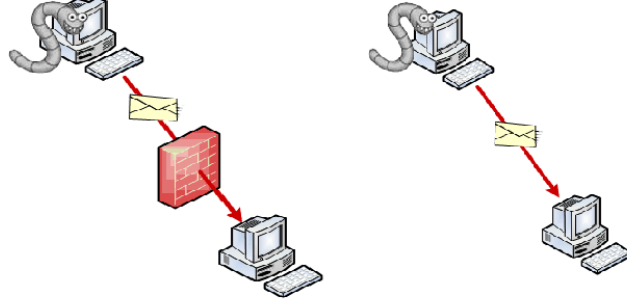
#### 5.4. أمن نظام التشغيل الشبكي (Security of NOS):

على كل منظومة تشغيل شبكية أن تقدم حد معين من الأمان لحماية الشبكة من النفاذ غير المصرح به، يمكن من وصل الشبكات مع بعضها البعض، أو وصلها إلى الإنترنت، ومنع أي أحد أو عنصر في هذا العالم من محاولة التسلل إلى الشبكة.

يستطيع نظام التشغيل الشبكي أن يؤمن الحد الأدنى من الأمان في الشبكة عن طريق حسابات المستخدمين التي تضمن أن للمستخدمين الفرديين الحق بالوصول إلى موارد الشبكة، كذلك يدير نظام التشغيل الشبكي الموارد التي يمكن للمستخدمين استثمارها أو استخدامها.

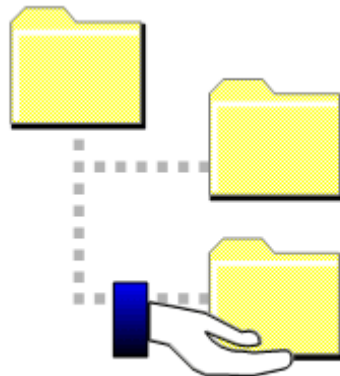
توفر الحماية لحسابات المستخدمين عن طريق كلمات المرور، لذلك يعتبر اعتماد سياسة جيدة لكلمات المرور هو حجر أساس في أمن أي نظام. كما تقدم معظم أنظمة التشغيل الشبكية أدوات معيارية للحفاظ على أمن الشبكة.

كذلك تضمن سياسة إسناد محددة ومدروسة لسماحيات الأغراض وصلاحيات المستخدمين، وخصوصية المعلومات وأمن المنظومة العاملة بنظام تشغيل شبكي. كما تضمن أدوات الفلترة والصدّ والتشفير خصوصية المعلومات المتنقلة بين عُقد الشبكة ومسؤولية درء الأخطار الآتية من العالم الخارجي.



#### 6.4. أنظمة الملفات الموزعة (Distributed Files Systems):

تسمح أنظمة الملفات الشبكية بمشاركة أنظمة الملفات الخاصة بالأجهزة المختلفة وبناء منظومة واحدة متكاملة اعتباراً من هذه الأجهزة. يكون نظام الملفات الشبكي شفافاً تماماً بالنسبة للمستخدم، كما لا يحتفظ نظام الملفات الموزعة بأية معلومات يمكن أن تضيع في حال توقف نظام الملفات عن العمل. ولكن ينتظر المستخدمون ببساطة عودة مخدم نظام الملف الشبكي لمتابعة عملهم وكأن شيئاً لم يكن. فنظام الملفات الموزع ليس إلا مجموعة من الإجراءات التي تدير مجموعة من الوصلات والروابط بين أنظمة الملفات المحلية. لقد جرى تطوير مثل هذا النوع من أنظمة الملفات كأنظمة ملفات خاصة بأجهزة لا تملك أقراص صلبة، بهدف بناء نظام ملفات الخاص. إلا أن البروتوكولات المطوّرة أثبتت كفاءتها لتصبح بعد ذلك حلاً متكاملاً وعامة لمشاركة الملفات. فعلى سبيل المثال، تمتلك أنظمة مخدمات (Windows) الشبكية نظام الملفات الموزع (DFS)، وتمتلك أنظمة (Linux) الشبكية نظام الملفات الشبكي (NFS).



#### 7.4. الجدولة (Scheduling):

يقوم نظام التشغيل المحلي بجدولة معالجة الإجراءات على الجهاز الذي تنتمي إليه، ولكن يمكن أيضاً لنظام التشغيل الشبكي أن يقوم بنقل معالجة إجراء من جهاز إلى آخر على الشبكة بهدف موازنة العبء على الشبكة.

#### 8.4. الأوامر والتعليمات (Commands and Instructions):

تتم عملية إدارة نظام التشغيل الشبكي والتعامل معه عبر مجموعة من الأوامر. وتكون واجهة إصدار هذه التعليمات سطرية مشابهة لواجهة إصدار الأوامر على أنظمة (UNIX) أو بيانية/ رسومية تسهل عملية إصدار الأوامر عبر مجموعة من الأيقونات كما هو الحال في أنظمة تشغيل ويندوز (Windows) الشبكية.

#### 9.4. العمل ضمن الشبكة (Working within the network):

ينبغي على جميع الأجهزة التي تعمل بنظام التشغيل الشبكي أن تمتلك كافة الخدمات والبروتوكولات اللازمة للعمل ضمن الشبكة وتبادل المعطيات فيما بينها.

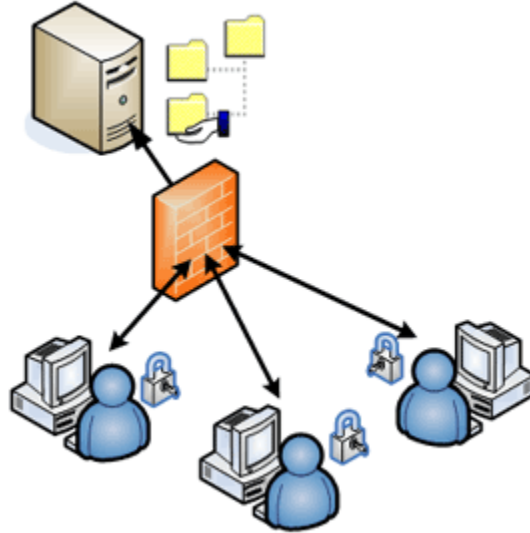
### 5. سيناريوهات التعامل الاعتيادية مع نظام تشغيل شبكي ( Usual Working

#### :(Scenarios with NOSs

- العمل الروتيني اليومي
- إعداد وتنشيط جهاز جديد
- إضافة وإعداد مستخدم جديد
- إضافة وإعداد خدمة جديدة
- تطوير وتحديث نظام التشغيل الشبكي
- النسخ الاحتياطي

### 1.5. العمل الروتيني اليومي (Daily Working Routine):

يتضمن التحقق من هويات المستخدمين المُعرَّفين والمعتمدين عند ولوجهم إلى النظام، والتعامل مع نظام الملفات الموزعة لتأمين كافة خدمات التعامل مع الملفات التي ينفذها المستخدم، بالإضافة إلى إدارة السماحيات المرتبطة بالأغراض للتحكم بعملية الوصول إلى أي غرض، وإدارة الإجراءات المحلية والشبكية.



### 2.5. إعداد وتثبيت جهاز جديد (Setting up and installing a new component):

تحتاج الشبكة للتوسع مع الوقت وإضافة أجهزة جديدة لها، حيث يمتلك كل جهاز نظام تشغيله المحلي وعليه أن يرتبط بمنظومة العمل الشبكية. وحتى تتحقق عملية التشبيك على نظام التشغيل المحلي أن يحتوي على الخدمات اللازمة للتكامل مع نظام التشغيل الشبكي (أي أن يكون بحد ذاته نظام تشغيل شبكي). وكمثال عن ذلك هو إضافة جهاز لديه نظام التشغيل (Windows 2000) Professional على شبكة يديرها نظام التشغيل الشبكي (Server Windows2000).



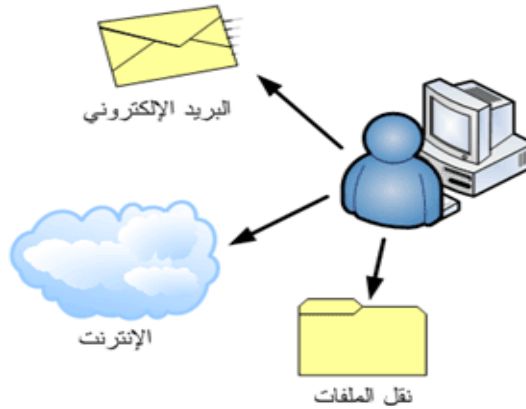
### 3.5. إضافة وإعداد مستخدم جديد (Adding and configuring a new user):

والتي تتضمن إضافة حساب للمستخدم وكلمة مرور، وإعطائه صلاحيات محددة، وتحديد سماحيات وصوله للأغراض المختلفة في الشبكة.



### 4.5. إضافة وإعداد خدمة جديدة (Adding and configuring a new service):

وتتضمن إضافة خدمات تسهل عمل المستخدمين مثل خدمة نقل الملفات، وخدمة البريد الإلكتروني، وخدمة مجموعات الأخبار، وخدمات الإنترنت المختلفة.



### 5.5. تحديث نظم التشغيل الشبكية (Updating NOSs):

وتتم هذه العملية عبر إضافة وتثبيت الرزم البرمجية لسد الثغرات التي تظهر مع الاستخدام، ورفع مستوى الأمان عبر إضافة وتشغيل خدمات فلترة أو مراقبة إضافية، ويتم ذلك عبر تثبيت برامج التحديث التي يقدمها موزعو ومطورو هذه الأنظمة.

### 6.5. النسخ الاحتياطي (Backup):

تعتبر المعلومات المتواجدة على الشبكة من أهم العناصر وأغلاها ثمناً، لذلك تعتبر حمايتها واحدة من أهم وظائف مدراء الأنظمة ومن أكثرها صعوبة. فهناك الكثير من الأسباب التي تؤدي إلى ضياع المعلومات أو تخريبها، منها عيوب وأخطاء البرامج التي تؤدي ملفات المعطيات، والأخطاء التي قد تؤدي إلى إلغاء أو حذف المعلومات بشكل لا إرادي من قبل المستخدم، وكذلك قرصنة المعلومات الذين يحاولون الدخول إلى أنظمة المعطيات وتخريبها، ومشاكل البنية الصلبة أو الكوارث الطبيعية التي تسبب تلف الأجهزة والملفات المخزنة عليها.

عند تنفيذ عملية النسخ الاحتياطي بطريقة صحيحة، يتمكن مدير النظام من استعادة (أو إصلاح) نظام الملفات (أو جزء منه) وإعادته إلى الحالة التي كان عليها عند آخر عملية نسخ احتياطي. لذلك يجب القيام بعملية النسخ الاحتياطي بشكل صحيح ودوري، كما يجب التأكد من فعالية وصلاحية أنظمة وأدوات النسخ الاحتياطي ومن عملها بشكل جيد.

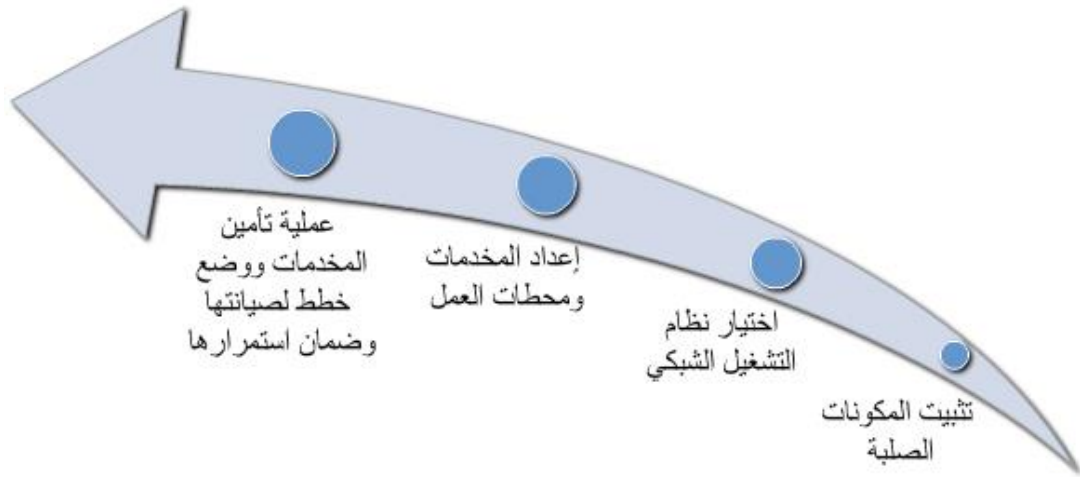
من المهم تعريف هدف النسخ الاحتياطي بطريقة واضحة حتى تتم تأديته بشكل جيد متوافق مع هذا الهدف. فقد لا يشكل ضياع ملفات شخصية، أو ملفات تحوي نتائج عمل حلقة دراسية مشكلة كبيرة. بينما قد يكون هذا الأمر خطيراً في شركة تجارية.

## 6. توثيق المنظومة (System Documentation):

يتوجب على مدير المنظومة توثيق وحفظ العديد من المعلومات الخاصة بالمنظومة الشبكية، وتستخدم هذه الوثائق كأدلة استخدام وصيانة للجهة التي تقوم بتثبيت وإعداد نظام التشغيل الشبكي. وتتضمن:

- تعداد وتعريف تفصيلي بكافة المكونات التي تؤلف نظام التشغيل الشبكي وملحقاته
- تعداد وتعريف تفصيلي بكافة الخدمات التي يوفرها نظام التشغيل الشبكي وبأسلوب عملها وصيانتها
- تعريف بكافة الحالات التي يعمل بها نظام التشغيل الشبكي
- أسلوب العمل والتنظيم التي يفرضه مدير المنظومة على كافة التجهيزات المرتبطة بالشبكة
- استراتيجية الأمان المتبعة

## 7. مراحل تشغيل منظومة حاسوبية شبكية من نمط زبون/مخدم:



تمر عملية تشغيل منظومة حاسوبية شبكية من نمط زبون/مخدم بعدة مراحل ويكون أساس تشغيلها هو ضمان تشغيل مخدمات المنظومة اعتماداً على نظام تشغيل شبكي (أو على عدة أنواع من أنظمة التشغيل الشبكية بآن واحد). ولكن تشغيل هذه المخدمات يمر بعدة مراحل تبدأ بعملية تثبيت المكونات الصلبة، ومن ثم اختيار نظام التشغيل الشبكي الخاص بكل مخدم فيها، ومن ثم إعداد المخدمات ومحطات العمل للتواصل الشبكي، ومن ثم عملية تأمين المخدمات ووضع خطط لصيانتها وضمان استمرارها في العمل.

### 1.7. تثبيت المكونات الصلبة:

تبدأ عملية تشغيل المنظومة الشبكية بعمليات تثبيت (Installation) مخدمات المنظومة ومحطات عملها ومكوناتها الشبكية، بالإضافة إلى برمجياتها المختلفة والتي تحقق متطلبات العمل. وتعتبر عملية التثبيت والإعداد من أكثر العمليات صعوبة عند بناء منظومة شبكية، فكلما اقترب المشروع من الجاهزية ازداد حجم وتعقيد التفاصيل التي يجب الانتباه إليها والتي يجب مراعاتها. لذا، تحتاج عملية التثبيت والإعداد لتحضير وتخطيط مسبق لوضع مخطط المنظومة، والتحقق من توافق مكوناتها الصلبة والبرمجية مع بعضها البعض، ووضع المخططات الشبكية والكهربائية، وتأمين التغذية الكهربائية المقبولة والمنتظمة، والتأكد من تأمين جميع التجهيزات الضرورية قبل البدء بعملية التثبيت.

### 2.7. اختيار نظام التشغيل الشبكي:

خلال عملية التثبيت، يحتاج المسؤولون عن تشغيل المنظومة إلى تحديد أنظمة التشغيل التي ستقوم بتشغيل المخدمات ومحطات العمل وتحديد فيما إذا كان سيتم استخدام أنظمة من نمط Linux أو أنظمة التشغيل Windows أو غيرها من الأنظمة القادرة على إدارة منظومات شبكية مؤسسية ضخمة.

### 3.7. إعداد المخدمات ومحطات العمل:

يتم خلال عملية التخطيط والتحضير، وضع المخططات الشبكية ووضع مخطط العناوين الشبكية الخاصة بالمخدمات ومحطات العمل، وتحديد الخدمات الشبكية الضرورية (خدمة ترجمة الأسماء DNS أو خدمة توزيع العناوين DHCP، ... الخ) وتثبيت وإعداد، وتشغيل هذه الخدمات.

### 4.7. عملية تأمين المخدمات ووضع خطط لصيانتها وضمان استمرارها في العمل:

تحتاج عملية بناء المنظومة الشبكية إلى استخدام تقنيات تضمن توفر المعلومات بشكل مستمر وتضمن عدم ضياعها، لذا لا بد من إضافة تقنيات تخزين آمنة من نمط تقنية RAID (Redundant Array of Independent Disks) لضمان استمرار توفر المعطيات المخزنة، واستخدام تقنيات وآليات النسخ الاحتياطي (Backup) وضمان أمان المنظومة (Security)، ووضع خطة معالجة الأخطاء التي تظهر في المنظومة (Troubleshooting)، ووضع هذه التقنيات والخدمات والآليات في الخدمة عند تشغيل المنظومة.

## 8. أمثلة عن أنظمة التشغيل الشبكية:

يوجد العديد من أنظمة التشغيل الشبكية التي يمكن إعدادها لتعمل بنمط زبون/مخدم ونمط الند/لند على سبيل المثال:

- Macintosh OS X
- Microsoft Windows Server
- UNIX
- Linux
- Microsoft Windows 10
- VMWare ESXi

سيتم الحديث بتفصيل أكبر حول نظامي Windows و Linux كونهما الأكثر انتشاراً والاطلاع على ميزات ومساوئ كل منهما.

### 1.8. نظام التشغيل لينكس Linux OS:

نظام التشغيل لينكس متوفر منذ عام 1992م وهو نظام مفتوح المصدر (open source) ولا حاجة لدفع تكاليف مقابل الحصول عليه إلا عند اختيار التوزيعات المترافقة مع خيارات الدعم الفني القائمة على دفع تكاليف للحصول عليها، وهو نظام موثوق ومستقر وفعال، ويعد الخيار الأفضل لمخدمات الويب والبريد الإلكتروني. تم بناء نظام لينكس على مبدأ بسيط، يعتمد هذا المبدأ على تمثيل كافة الأجهزة والإجراءات والمجلدات على شكل ملفات قابلة للتعديل، ويتم إدارة النظام بشكل كامل من خلال واجهة أوامر سطرية ( command line interface ) وإذا لزم الأمر يمكن تنصيب واجهة رسومية GUI لإدارته خاصة للمستخدمين عديمي الخبرة. يوضح الجدول التالي الإيجابيات والسلبيات في توزيعات نظام التشغيل لينكس:

الإيجابيات	السلبيات
مجاني	معقد
يتعامل مدير النظام معه بحرية كبيرة	لا يوجد اهتمام بتوفير أدوات الانتقال بين التوزيعات المختلفة
يدعم العمل التعاوني دون أن يتمكن المستخدمون العاديون من إتلاف نواة النظام	عملية التحديث معقدة
مستهدف بنسبة أقل من قبل مجرمي الانترنت	عدم توفر الدعم طويل الأمد لجميع التوزيعات والإصدارات
يواجه أخطاء أمنية أقل والتي يمكن معالجتها بسهولة	لا تعمل العديد من البرامج الاحترافية معه
يتطلب موارد عتاد صلب قليلة	
وظائف الإدارة عن بعد مدمجة ضمنه	

## 2.8. نظام التشغيل ويندوز Windows OS:

يتمتع نظام ويندوز من شركة مايكروسوفت بهيكلية معقدة، ولكن الشركة تسعى في لتقديمه بشكل بسيط للمستخدمين وذلك من خلال الواجهة الرسومية له وللتطبيقات الخاصة به، ويمكن إدارته من خلال واجهة الأوامر السطرية بشكل اختياري.

يوجد العديد من الإصدارات لهذا النظام، منها ما هو للزبون (مثل Windows 10) الذي يوفر تطبيقات وأدوات للزبون، ومنها ما هو للمخدم (مثل Windows Server 2019).

يبين الجدول التالي الإيجابيات والسلبيات لنظام التشغيل ويندوز:

الإيجابيات	السلبيات
سهل الاستخدام من خلال واجهة الاستخدام الرسومية	ارتفاع تكاليف الرخص والتي تزداد مع ازدياد عدد المستخدمين
توفر تعريفات العتاد الصلب الحديث بسهولة وسرعة	ظهور العديد من الأخطاء المرتبطة بالأمان
يدعم عدداً كبيراً من تطبيقات الطرف الثالث	عرضة بشكل كبير للبرمجيات الخبيثة
تحديث النظام سهل ويمكن عمله بشكل آلي	يتطلب موارد عالية من العتاد الصلب
يمكن حل المشاكل الفنية من خلال استعادة النظام	غير مناسب كنظام متعدد المستخدمين
دعم طويل الأمد لجميع الإصدارات	

### 3.8. مقارنة نظام التشغيل لينكس مع نظام التشغيل ويندوز

هناك العديد من العوامل التي تلعب دوراً هاماً عند اتخاذ قرار اختيار نظام التشغيل لينكس أو ويندوز منها الخبرة الشخصية ودرجة توافق المستخدم مع نظام التشغيل بالإضافة إلى متطلبات البرامج التي يحتاجها المستخدم وأيضاً الكلفة وغيرها من الأسباب.

يوضح الجدول التالي مقارنة بين النظامين:

نظام ويندوز	نظام لينكس	
تكاليف الترخيص لكل مستخدم	ترخيص مجاني، كلفة التوزيعات تعتمد على الدعم المقدم	الكلفة
واجهة المستخدم الرسومية	واجهة أوامر سطرية	آلية التشغيل والإدارة
خدمة الوصول عن بعد ( Terminal Services ) يجب تنصيبها وإعدادها	الحل مدمج مع النظام	الوصول عن بعد
يدعم أشهر البرامج سواء برامج مايكروسوفت أو غيرها من برامج الطرف الثالث	يتوفر ضمن التوزيعات مجموعة هائلة من البرامج، لكن لا يوجد اهتمام من قبل مقدمي البرامج بدعم الانتقال بين هذه التوزيعات	البرامج والميزات
دعم كبير وسريع للأجهزة الحديثة	تعريفات الأجهزة الحديثة تتوفر متأخراً	دعم الأجهزة
عرضة بشكل كبير للهجمات الأمنية، ويظهر فيه العديد من الأخطاء للمستخدم	لا يستطيع المستخدم العادي الوصول إلى إعدادات النظام الأساسية، ويتم التعامل مع الثغرات الأمنية بسرعة	الأمان
دعم طويل الأمد لجميع الإصدارات	يختلف الدعم المقدم حسب التوزيعة والإصدار	الدعم
توفر توثيق جيد جداً للنظام وتطبيقاته، وتوثيق أقل للواجهات البرمجية API	الشفرة المصدرية متوفرة للنظام والواجهات البرمجية والمكتبات، وتوثيق متوفر عبر صفحات man وصفحات info	التوثيق

#### 4.8. اختيار نظام التشغيل الشبكي:

عند بناء المنظومة الشبكية لأي مؤسسة، يمكن المزج ضمنها بين عدة أنظمة تشغيل شبكية مثل ويندوز ولينكس وغيرهما، ويتم اتخاذ القرار بعد معرفة ميزات كل نظام، وتحديد توافقه مع المتطلبات الخاصة بالمؤسسة، فقد تختار أن يكون مخدم الويب هو نظام تشغيل لينكس (Redhat Linux مثلاً) بينما مخدم إدارة النطاق هو نظام تشغيل ويندوز (Windows Server 2019 Enterprise مثلاً) أما أنظمة تشغيل حواسيب المستخدمين هو نظام تشغيل ويندوز (Windows 10 مثلاً)، ولا يوجد تعارض بينهم خاصة أن أنظمة التشغيل الشبكية تتواصل فيما بينها باستخدام البروتوكولات المعيارية.



## 9. الأنشطة المرافقة:

### أسئلة خيارات متعددة Multiple Choices

#### 1. نظام التشغيل الشبكي هو:

- A. نظام تشغيل يشبه أنظمة تشغيل الحواسيب الشخصية ولكن يوسع التسهيلات والخدمات المقدمة لدعم مجموعة متصلة من الأجهزة.
- B. نظام تتألف المنظومة التي يديرها من مجموعة من الأجهزة المتصلة اتصالاً وثيقاً مع بعضها البعض.
- C. نظام يسمح لمستخدميه بالوصول إلى الموارد البعيدة، أو الولوج إلى جهاز بعيد، ونقل المعطيات من الجهاز البعيد إلى جهازه المحلي.
- D. كل ما سبق.
- E. الخيارين (A) و (C) فقط.

#### 2. شبكات الند -الند:

- A. تعمل على مبدأ وجود مزود خدمات يعمل على تلقي طلبات الخدمة وتحقيقها ثم إرسال النتائج إلى الجهة الطالبة للخدمة.
- B. تتيح لكل جهاز في المنظومة أن يعمل كمخدم أو كزبون بحسب اتجاه الطلب.
- C. ذات كلفة محدودة وسهولة الإعداد والتشغيل وتتصف باللامركزية.
- D. كل من (A) و (C).
- E. كل من (B) و (C).

#### 3. شبكات الزبون - مخدم:

- A. شبكات لا مركزية تعتمد على مبدأ زبون - مخدم.
- B. تدعم الشبكات الواسعة التي تخدم آلاف المستخدمين.
- C. عالية الكلفة، وتحتاج لعمليات صيانة دورية.
- D. كل ما سبق.
- E. كل من (B) و (C).

## 4. المخدم هو:

- A. جهاز حاسوبي له مواصفات خاصة تؤهله لمعالجة كافة طلبات مستخدمي المنظومة الشبكية.
- B. إجراء أو مهمة (برمجية) تقوم بمراقبة الطلبات واستقبالها ومعالجتها قبل إعادة النتائج.
- C. إجراء خاص يستقبل الطلبات متوضع على حاسب تقليدي أو بمواصفات خاصة.
- D. كل ما سبق.
- E. كل من (A) و (B).

## 5. رقم التعريف هو (ID):

- A. رقم فريد يعطيه مدير النظام لكل عنصر من عناصر نظام التشغيل.
- B. يتعامل نظام التشغيل مع مكوناته جميعها عبر هذه الأرقام وليس أية تعريف أخرى كالأسماء.
- C. أرقام تعطى لتعريف موارد النظام.
- D. كل ما سبق.
- E. كل من (A) و (C).

## 6. نظام الملفات الموزع:

- A. يسمح بمشاركة أنظمة الملفات الخاصة بالأجهزة المختلفة وبناء منظومة واحدة متكاملة اعتباراً من هذه الأجهزة.
- B. هو النظام الذي يسمح بنقل ملفات من جهاز إلى آخر.
- C. هو نظام ملفات شبكي شفاف تماماً بالنسبة للمستثمر، ويحتفظ هذا النظام بكافة المعلومات المتعلقة بأنظمة الملفات المختلفة المستخدمة في الشبكة.
- D. كل ما سبق.
- E. كل من (A) و (B).

7. يتضمن سيناريو العمل الاعتيادي:

A. إضافة وإعداد خدمة جديدة.

B. إعداد وتثبيت جهاز جديد.

C. فصل جهاز وإلغاء تبعيته عن نظام التشغيل الشبكي.

D. كل ما سبق.

E. كل من (A) و(B).

رقم السؤال	الإجابة الصحيحة	توجيه في حال الخطأ
1	E	إعادة الفقرة: تعريف نظام تشغيل شبكي
2	C	إعادة الفقرة: شبكات الند- للند
3	E	إعادة الفقرة: شبكات زبون- مخدّم
4	D	إعادة الفقرة: شبكات زبون- مخدّم
5	B	إعادة الفقرة: رقم التعريف
6	A	إعادة الفقرة: أنظمة الملفات الموزعة
7	E	إعادة الفقرة: سيناريوهات التعامل الاعتيادية مع نظام تشغيل شبكي