Operating Systems

Dr. J.M. Khalifeh

الشبكات والأنظمة الموزعة

Operating Systems

Dr. J.M. Khalifeh

الأنظمة الموزعة

- مزايا الأنظمة الموزعة
- هيكل الشبكة
- هيكل الاتصال
- الشبكات وأنظمة التشغيل الموزعة
- قضايا تصميم الأنظمة الموزعة
- أنظمة الملفات الموزعة

أنظمة التشغيل الموجهة للشبكات

❖نوعان رئيسيان

➢أنظمة تشغيل الشبكات

✓المستخدمون على دراية بتعدد الآلات

➢أنظمة التشغيل الموزعة

✓المستخدمون غير مدركين لتعدد الأجهزة

Operating Systems
Dr. J.M. Khalifeh

أنظمة تشغيل الشبكات

❖أنظمة التشغيل NOS هي أنظمة تشغيل تعتمد على الخادم وتوفر وظائف متعلقة بالشبكات. فهي تدير المستخدمين والمجموعات والبيانات وتوفر الأمان.

❖إنه يسمح للمستخدمين بنقل الملفات ومشاركة الأجهزة بين الأجهزة المختلفة في الشبكة.

❖هدفه هو السماح بمشاركة الموارد بين جهازين أو أكثر يعملان بنظامي تشغيل مختلفين.

❖يجب أن يوفر إمكانية الوصول إلى الخادم. الخادم المركزي في هذه الأنظمة موثوق للغاية.

❖يمكن دمج التقنيات الجديدة والترقيات والأجهزة بسهولة في نظام التشغيل هذا.

❖بعض أنظمة تشغيل الشبكة هي Linux، وMicrosoft Windows Server ، و Novel Netware .

مزايا نظام التشغيل الشبكي

- من الممكن الوصول عن بعد إلى الخوادم من مواقع وأنواع أنظمة مختلفة.
- يمكن دمج التقنيات الجديدة والترقيات والأجهزة بسهولة في نظام التشغيل هذا.
- تتعامل الخوادم مع المخاوف الأمنية الخاصة بها.
- خوادم مركزية ذات استقرار عالي .

عيوب نظام التشغيل الشبكي

- أنظمة تشغيل الشبكات مكلفة للغاية.
- يحتاج إلى الصيانة والتحديثات الدورية.
- يجب على المستخدم الاعتماد على الموقع المركزي لمعظم العمليات.

أنظمة التشغيل الموزعة

- نظام التشغيل الموزع هو نوع من أنظمة التشغيل التي تدير شبكة من أجهزة الكمبيوتر المستقلة وتجعلها تبدو وكأنها جهاز كمبيوتر واحد.
- إنه يسمح بمشاركة الموارد، مثل التخزين، وقوة المعالجة، والذاكرة عبر أجهزة متعددة.
- كما أنه يتيح المعالجة المتزامنة للمهام عبر أجهزة مختلفة ويوفر التسامح مع الأخطاء، مما يجعل من الممكن للنظام الاستمرار في العمل حتى في حالة فشل العقدة.
- تُستخدم أنظمة التشغيل الموزعة على نطاق واسع في تطبيقات مثل الحوسبة السحابية ومعالجة البيانات الضخمة والحوسبة عالية الأداء.

Operating Systems
Dr. J.M. Khalifeh

أنظمة التشغيل الموزعة

- المستخدمون غير مدركين لتعدد الأجهزة
  - الوصول إلى الموارد البعيدة يشبه الوصول إلى الموارد المحلية
- نقل البيانات: نقل البيانات عن طريق نقل الملف بأكمله، أو نقل تلك الأجزاء فقط من الملف الضرورية للمهمة الفورية
- نقل الحوسبة: نقل الحوسبة، وليس البيانات، عبر النظام
  - عبر مكالمات الإجراءات عن بعد (RPCs)
  - عبر نظام الرسائل

أنظمة التشغيل الموزعة (تابع)

- نقل العملية - تنفيذ عملية كاملة، أو أجزاء منها، في مواقع مختلفة
  - موازنة التحميل – توزيع العمليات عبر الشبكة لموازنة عبء العمل
  - تسريع العمليات الحسابية – يمكن تشغيل العمليات الفرعية بشكل متزامن على مواقع مختلفة
  - تفضيل الأجهزة – قد يتطلب تنفيذ العملية معالجًا متخصصًا
  - تفضيلات البرامج – قد يكون البرنامج المطلوب متاحًا في موقع معين فقط
  - الوصول إلى البيانات - تشغيل العملية عن بعد، بدلاً من نقل جميع البيانات محليًا
- ماذا عن شبكة الويب العالمية

مميزات وخصائص نظام التشغيل الموزع

- التزامن: يسمح نظام التشغيل الموزع بتنفيذ عمليات متعددة في وقت واحد على أجهزة مختلفة.
- مشاركة الموارد: يمكن مشاركة الموارد مثل الذاكرة والتخزين وقوة المعالجة عبر أجهزة متعددة.
- إمكانية التوسع: يمكن توسيع نطاق النظام بسهولة أو تقليصه عن طريق إضافة أو إزالة العقد، مما يجعله قابلاً للتكيف بدرجة كبيرة مع المتطلبات المتغيرة.
- التسامح مع الأخطاء: تم تصميم أنظمة التشغيل الموزعة لمواصلة العمل حتى في حالة فشل العقدة .

مميزات وخصائص نظام التشغيل الموزع

- الشفافية : يجعل النظام الأمر يبدو وكأن جميع الموارد متوفرة محليًا، حتى لو كانت موجودة على جهاز مختلف.
- التباين: يمكن لأنظمة التشغيل الموزعة دعم مجموعة واسعة من تكوينات الأجهزة والبرامج عبر أجهزة مختلفة.
- الاتصالات: تلعب الاتصالات دورًا حاسمًا في أنظمة التشغيل الموزعة حيث أنها ضرورية لتنسيق تصرفات العديد من الأجهزة.
- الأمان: يعد الأمان ميزة أساسية لأنظمة التشغيل الموزعة لأنها معرضة لمجموعة واسعة من المخاطر الأمنية .

مزايا نظام التشغيل الموزع

- يمكنه مشاركة جميع الموارد (وحدة المعالجة المركزية، القرص، واجهة الشبكة، العقد، أجهزة الكمبيوتر، وما إلى ذلك) من موقع إلى آخر، مما يزيد من توفر البيانات عبر النظام بأكمله.
- يعمل النظام بأكمله بشكل مستقل عن بعضه البعض، ونتيجة لذلك، إذا تعطل أحد المواقع، فإن النظام بأكمله لا يتوقف.
- يقلل من احتمال تلف البيانات لأن كافة البيانات يتم تكرارها عبر كافة المواقع؛ فإذا فشل أحد المواقع، يمكن للمستخدم الوصول إلى البيانات من موقع تشغيلي آخر .

مزايا نظام التشغيل الموزع

- إنه نظام مفتوح لأنه يمكن الوصول إليه من مواقع محلية وبعيدة.
- يزيد من سرعة تبادل البيانات من موقع إلى موقع آخر.
- تتكون أغلب الأنظمة الموزعة من عدة عقد تتفاعل مع بعضها البعض لجعلها مقاومة للأخطاء. فإذا تعطل جهاز واحد، يظل النظام قيد التشغيل.
- يساعد في تقليل وقت معالجة البيانات .

عيوب نظام

- يتعين على النظام أن يقرر الوظائف التي يجب تنفيذها، ومتى يجب تنفيذها، وأين يجب تنفيذها. يحتوي المجدول على قيود، مما قد يؤدي إلى عدم استخدام الأجهزة بشكل كافٍ وأوقات تشغيل غير متوقعة.
- إن البرنامج الأساسي معقد للغاية ولا يتم فهمه جيدًا مقارنة بالأنظمة الأخرى.
- كلما كان النظام منتشرًا على نطاق أوسع، كلما كان من المتوقع حدوث تأخير في الاتصال. ونتيجة لذلك، يتعين على المطورين الاختيار بين التوافر والاتساق ووقت الاستجابة .

عيوب نظام

- من الصعب تنفيذ الأمان الكافي في نظام التشغيل DOS لأنه يجب تأمين العقد والاتصالات.
- قاعدة البيانات المتصلة بنظام DOS معقدة نسبيًا ويصعب إدارتها على عكس نظام المستخدم الفردي.
- يمكن أن يشكل التجميع والمعالجة والتقديم والمراقبة للمجموعات الكبيرة مشكلة حقيقية.
- هذه الأنظمة غير متاحة على نطاق واسع لأنها تعتبر باهظة الثمن .

قضايا تصميم الأنظمة الموزعة

- نحن نحقق في ثلاثة أسئلة تتعلق بالتصميم:
  - المتانة - هل يستطيع النظام الموزع أن يتحمل الفشل؟
  - الشفافية - هل يمكن للنظام الموزع أن يكون شفافًا للمستخدم سواء من حيث مكان تخزين الملفات أو قدرة المستخدم على الحركة؟
  - إمكانية التوسع - هل يمكن أن يكون النظام الموزع قابلاً للتوسع للسماح بإضافة المزيد من قوة الحوسبة أو التخزين أو المستخدمين؟

المتانة

- يمكن أن تشمل أعطال الأجهزة فشل الرابط، أو فشل الموقع، أو فقدان الرسالة.
- يمكن للنظام المقاوم للأخطاء أن يتحمل مستوى معينًا من الفشل
  - تعتمد درجة تحمل الخطأ على تصميم النظام والخطأ المحدد
  - كلما زادت القدرة على التسامح مع الأخطاء، كان ذلك أفضل!
- يتضمن اكتشاف الأعطال وإعادة التكوين والاسترداد

Operating Systems
Dr. J.M. Khalifeh

كشف الفشل

- يعد اكتشاف فشل الأجهزة أمرًا صعبًا، للكشف عن فشل الرابط، يمكن استخدام بروتوكول نبضات القلب الذي يعمل كالتالي:
- افترض أن الموقع A والموقع B قد أنشأوا رابطًا
  - على فترات زمنية محددة، سيتبادل كل موقع رسالة "أنا جاهز" تشير إلى أنه جاهز للعمل
- إذا لم يستقبل الموقع A رسالة خلال الفاصل الزمني الثابت، فإنه يفترض إما
  - (A) الموقع الآخر غير متاح أو
  - (B) فقدت الرسالة
- يمكن الآن للموقع A إرسال رسالة "هل أنت مستيقظ؟" إلى الموقع B
- إذا لم يتلقى الموقع A ردًا،
  - يمكنه تكرار الرسالة
  - أو حاول تجربة طريق بديل للموقع B

اكتشاف الفشل (تابع)

❖إذا لم يتلق الموقع A ردًا في النهاية من الموقع B، فهذا يعني أن نوعًا ما من الفشل قد حدث.

أنواع الفشل:

- ➢الموقع B معطل
- ➢الرابط المباشر بين A و B معطل
- ➢الرابط البديل من A إلى B معطل
- ➢لقد فقدت الرسالة

❖ومع ذلك، لا يستطيع الموقع A تحديد السبب الدقيق لحدوث الفشل.

إعادة التكوين والاسترداد

❖عندما يحدد الموقع A حدوث فشل، يجب عليه إعادة تكوين النظام:

- ➢إذا فشل الارتباط من A إلى B، فيجب بث ذلك إلى كل موقع في النظام
- ➢إذا فشل أحد المواقع، فيجب أيضًا إخطار كل المواقع الأخرى بالإشارة إلى أن الخدمات التي يقدمها الموقع الفاشل لم تعد متاحة

❖عندما يصبح الرابط أو الموقع متاحًا مرة أخرى، يجب بث هذه المعلومات مرة أخرى إلى جميع المواقع الأخرى

الشفافية

❖يجب أن يظهر النظام الموزع كنظام تقليدي ومركزي للمستخدم

➢لا ينبغي لواجهة المستخدم التمييز بين الموارد المحلية والبعيدة

✓مثال: NFS(Network File System))NFS

➢تتيح حركة المستخدم للمستخدمين تسجيل الدخول إلى أي جهاز في البيئة ورؤية بيئته

✓مثال: LDAP(lightweight directory-access protocol) plus desktop virtualization LDAP

Operating Systems
Dr. J.M. Khalifeh

قابلية التوسع

❖مع زيادة الطلب، يجب أن يتقبل النظام بسهولة إضافة موارد جديدة لاستيعاب الطلب المتزايد

➢يتفاعل بشكل جيد مع زيادة الحمل

➢قد يؤدي إضافة المزيد من الموارد إلى توليد حمل غير مباشر إضافي على الموارد الأخرى إذا لم يتم توخي الحذر

➢يمكن أن يؤدي ضغط البيانات أو إزالة التكرار إلى تقليل مساحة التخزين وموارد الشبكة المستخدمة