OPERATING SYSTEM

Lecture Notes

Dr. Professor, J.M. Khalifeh

قسم المعلوماتية

الوحدة الثانية

النسخة العربية

ملاحظة هامة: النسخة الأساسية هي النسخة الإنكليزية

Unit-2

Operating-System Services and Structures

ملخص

يوفر نظام التشغيل البيئة التي يتم من خلالها تنفيذ البرامج. تختلف أنظمة التشغيل داخليًا اختلافًا كبيرًا في تركيبها، حيث يتم تنظيمها وفقًا للعديد من الخطوط المختلفة. يعد تصميم نظام تشغيل جديد مهمة رئيسية، ومن المهم أن تكون أهداف النظام محددة جيدًا قبل أن يبدأ التصميم، حيث تشكل هذه الأهداف الأساس للاختيارات بين الخوارزميات والاستراتيجيات المختلفة.

يمكننا عرض نظام التشغيل من عدة وجهات نظر. يركز أحد وجهات النظر على الخدمات التي يوفرها النظام؛ آخر، على الواجهة التي يتيحها للمستخدمين والمبرمجين ؛ والثالث على مكوناته وترابطه. في هذه الوحدة، نستكشف الجوانب الثلاثة لأنظمة التشغيل، ونعرض وجهات نظر المستخدمين والمبرمجين ومصممي أنظمة التشغيل. نحن نأخذ في الاعتبار الخدمات التي يوفرها نظام التشغيل، وكيف يتم تقديمها، وكيف يتم تصحيحها، وما هي المنهجيات المختلفة لتصميم مثل هذه الأنظمة. أخيرًا، نصف كيفية إنشاء أنظمة التشغيل وكيف يبدأ الكمبيوتر نظام التشغيل الخاص به.

نظام التشغيل (OS) عبارة عن مجموعة من البرامج التي تدير موارد أجهزة الكمبيوتر وتوفر مشتركة .

- خدمات أنظمة التشغيل
- واجهة نظام تشغيل المستخدم
- أنواع استدعاءات النظام لاستدعاءات النظام
- برامج النظام
- تصميم وتنفيذ نظام التشغيل
- هيكل نظام التشغيل

أهداف الوحدة

- تحديد الخدمات التي يقدمها نظام التشغيل.

- توضيح كيفية استخدام استدعاءات النظام لتوفير خدمات نظام التشغيل.
- المقارنة بين الاستراتيجيات المتجانسة، والطبقات، والنواة الدقيقة، والوحدات، والهجين لتصميم أنظمة التشغيل.
- توضيح عملية تمهيد نظام التشغيل.

خدمات نظام التشغيل

يوفر نظام التشغيل خدمات لكل من المستخدمين والبرامج نذكر منها:

- يوفر للبرامج بيئة للتنفيذ.
- يزود المستخدمين بالخدمات اللازمة لتنفيذ البرامج بطريقة ملائمة.

فيما يلي بعض الخدمات المشتركة التي يوفرها نظام التشغيل–

- تنفيذ البرنامج
- عمليات الإدخال/الإخراج
- التعامل مع نظام الملفات
- التواصل
- اكتشاف الخطأ
- تخصيص الموارد
- الحماية

تنفيذ البرنامج

تتعامل أنظمة التشغيل مع العديد من الأنشطة من برامج المستخدم إلى برامج النظام مثل التخزين المؤقت للطابعة وخوادم الأسماء وخادم الملفات وما إلى ذلك. يتم تغليف كل من هذه الأنشطة كعملية.

تتضمن العملية سياق التنفيذ الكامل (التعليمات البرمجية للتنفيذ، والبيانات التي يجب معالجتها، والسجلات، وموارد نظام التشغيل قيد الاستخدام). فيما يلي الأنشطة الرئيسية لنظام التشغيل فيما يتعلق بإدارة البرنامج:

- تحميل برنامج في الذاكرة.
- تمفيذ البرنامج.
- معالجة تنفيذ البرنامج.
- توفير آلية لمزامنة العملية.
- توفير آلية لعملية الاتصال.
- توفير آلية للتعامل مع المأزق.

عملية الإدخال/الإخراج

يتكون نظام الإدخال/الإخراج الفرعي من أجهزة الإدخال/الإخراج وبرامج التشغيل المقابلة لها. يخفي برنامج تشغيل الجهاز بعض خصوصيات الأجهزة عن المستخدمين.

يدير نظام التشغيل الاتصال بين المستخدم وبرامج تشغيل الجهاز.

- تعني عملية الإدخال/الإخراج قراءة أو كتابة عملية باستخدام أي ملف أو أي جهاز إدخال/إخراج محدد.
- يوفر نظام التشغيل الوصول إلى جهاز الإدخال/الإخراج المطلوب عند الحاجة.

التعامل مع نظام الملفات

يمثل الملف مجموعة من المعلومات ذات الصلة. يمكن لأجهزة الكمبيوتر تخزين الملفات على القرص (التخزين الثانوي) لغرض التخزين طويل المدى. تتضمن أمثلة وسائط التخزين الشريط المغناطيسي والأقراص المغناطيسية ومحركات الأقراص الضوئية مثل الأقراص المضغوطة وأقراص DVD. كل من هذه الوسائط لها خصائصها الخاصة مثل السرعة والسعة ومعدل نقل البيانات وطرق الوصول إلى البيانات.

عادة ما يتم ترتيب نظام الملفات في أدلة لسهولة التصفح والاستخدام. قد تحتوي هذه الأدلة على ملفات وتوجيهات أخرى. فيما يلي الأنشطة الرئيسية لنظام التشغيل فيما يتعلق بإدارة الملفات:

- يحتاج البرنامج إلى قراءة ملف أو كتابة ملف.
- يمنح نظام التشغيل الإذن للبرنامج للعمل في الملف. حيث يختلف الإذن من للقراءة فقط، للقراءة والكتابة، أو مرفوض وما إلى ذلك.
- يوفر نظام التشغيل واجهة للمستخدم لإنشاء/حذف الملفات.
- يوفر نظام التشغيل واجهة للمستخدم لإنشاء/حذف الدلائل.
- يوفر نظام التشغيل واجهة لإنشاء نسخة احتياطية لنظام الملفات.

التواصل

في حالة الأنظمة الموزعة التي هي عبارة عن مجموعة من المعالجات التي لا تشترك في الذاكرة أو الأجهزة الطرفية أو الساعة، فإن نظام التشغيل يدير الاتصالات بين جميع العمليات. تتواصل العمليات المتعددة مع بعضها البعض من خلال خطوط الاتصال في الشبكة.

يتعامل نظام التشغيل مع استراتيجيات التوجيه والاتصال، ومشكلات الخلاف والأمن. فيما يلي الأنشطة الرئيسية لنظام التشغيل فيما يتعلق بالاتصالات:

- تتطلب عمليتان غالبًا نقل البيانات بينهما
- يمكن أن تكون كلتا العمليتين على جهاز كمبيوتر واحد أو على أجهزة كمبيوتر مختلفة، ولكنهما متصلتان عبر شبكة كمبيوتر.
- يمكن تنفيذ الاتصال بطريقتين، إما عن طريق الذاكرة المشتركة أو عن طريق تمرير الرسائل.

معالجة الأخطاء

يمكن أن تحدث الأخطاء في أي وقت وفي أي مكان. قد يحدث خطأ في وحدة المعالجة المركزية، في أجهزة الإدخال/الإخراج أو في أجهزة الذاكرة. فيما يلي الأنشطة الرئيسية لنظام التشغيل فيما يتعلق بمعالجة الأخطاء:

- يتحقق نظام التشغيل باستمرار من الأخطاء المحتملة.
- يتخذ نظام التشغيل الإجراء المناسب لضمان الحوسبة الصحيحة والمتسقة.

إدارة الموارد

في حالة وجود بيئة متعددة المستخدمين أو متعددة المهام، يتم تخصيص موارد مثل الذاكرة الرئيسية ودورات وحدة المعالجة المركزية وتخزين الملفات لكل مستخدم أو وظيفة. فيما يلي الأنشطة الرئيسية لنظام التشغيل فيما يتعلق بإدارة الموارد:

- يدير نظام التشغيل جميع أنواع الموارد باستخدام أدوات الجدولة.
- يتم استخدام خوارزميات جدولة وحدة المعالجة المركزية لتحسين استخدام وحدة المعالجة المركزية.

الحماية

بالنظر إلى وجود نظام كمبيوتر به عدة مستخدمين وتنفيذه المتزامن لعمليات متعددة، يجب حماية العمليات المختلفة من أنشطة بعضها البعض.

تشير الحماية إلى آلية أو طريقة للتحكم في وصول البرامج أو العمليات أو المستخدمين إلى الموارد المحددة بواسطة نظام الكمبيوتر. فيما يلي الأنشطة الرئيسية لنظام التشغيل فيما يتعلق بالحماية:

- يضمن نظام التشغيل التحكم في الوصول إلى موارد النظام بالكامل.
- يضمن نظام التشغيل حماية أجهزة الإدخال/الإخراج الخارجية من محاولات الوصول غير الصالحة.
- يوفر نظام التشغيل ميزات المصادقة لكل مستخدم عن طريق كلمات المرور.

واجهة مستخدم أنظمة التشغيل

تسهل واجهة المستخدم (UI) الاتصال بين التطبيق ومستخدمه من خلال العمل كوسيط بينهما. يتم تزويد كل تطبيق بما في ذلك نظام التشغيل بواجهة مستخدم محددة للاتصال الفعال. تتمثل الوظيفتان الأساسيتان لواجهة مستخدم التطبيق في أخذ المدخلات من المستخدم وتوفير المخرجات للمستخدمين. ومع ذلك، قد تختلف أنواع المدخلات التي تتخذها واجهة المستخدم وأنواع المخرجات التي توفرها واجهة المستخدم من تطبيق إلى آخر.

يمكن تصنيف واجهة المستخدم لأي نظام تشغيل إلى أحد الأنواع التالية:

- واجهة المستخدم الرسومية (GUI)
- واجهة مستخدم سطر الأوامر (CLI)

واجهة المستخدم الرسومية (GUI)

واجهة المستخدم الرسومية هي نوع من واجهة المستخدم الرسومية التي تمكن المستخدمين من التفاعل مع نظام التشغيل عن طريق عمليات التأشير والنقر أو اللمس. تحتوي واجهة المستخدم الرسومية على العديد من الرموز التي تمثل التمثيل الرسومي للمتغيرات مثل الملف والدليل والجهاز. يمكن معالجة الرمز الرسومي المتوفر في واجهة المستخدم من قبل المستخدمين باستخدام جهاز تأشير مناسب مثل الماوس وكرة التتبع وشاشة اللمس والقلم الضوئي. يمكن أيضًا استخدام أجهزة الإدخال الأخرى مثل لوحة المفاتيح لمعالجة هذه الرموز الرسومية. تعتبر واجهات المستخدم الرسومية واجهة سهلة الاستخدام للغاية لأن كل كائن يتم تمثيله بأيقونة مقابلة. على عكس واجهات المستخدم الأخرى، لا يحتاج المستخدمون إلى توفير أمر نصي لتنفيذ المهام.

بعض مزايا نظام التشغيل القائم على واجهة المستخدم الرسومية

- واجهة المستخدم الرسومية سهلة الفهم وحتى المستخدمين الجدد يمكنهم العمل عليها بمفردهم.
- تقر واجهة المستخدم الرسومية بشكل مرئي وتؤكد كل نوع من الأنشطة التي يقوم بها المستخدمون. على سبيل المثال، عندما يحذف المستخدم ملفًا في نظام التشغيل Windows، يطلب نظام التشغيل التأكيد قبل حذفه.
- تمكن واجهة المستخدم الرسومية من أداء عدد من المهام في نفس الوقت. تُعرف ميزات نظام التشغيل هذه أيضًا باسم تعدد المهام.

واجهة سطر الأوامر (CLI)

واجهة سطر الأوامر هي نوع من واجهة المستخدم التي تمكن المستخدمين من التفاعل مع نظام التشغيل عن طريق إصدار بعض الأوامر المحددة. لأداء مهمة في هذه الواجهة، يحتاج المستخدم إلى كتابة أمر في سطر الأوامر. عندما يقوم المستخدم بإدخال المفتاح، تلقى مترجم سطر الأوامر أمرًا. البرنامج المسؤول عن استلام ومعالجة الأوامر الصادرة عن المستخدم. بعد معالجة الأمر يسمى مترجم سطر الأوامر، يعرض مترجم سطر الأوامر موجه الأوامر مرة أخرى مع إخراج الأمر السابق الذي أصدره المستخدم. عيوب CLI هي أن المستخدم يحتاج إلى تذكر الكثير للتفاعل مع نظام التشغيل. لذلك لا تعتبر هذه الأنواع من الواجهة ودية للغاية من وجهة نظر المستخدمين.

الفرق بين GUI و CUI

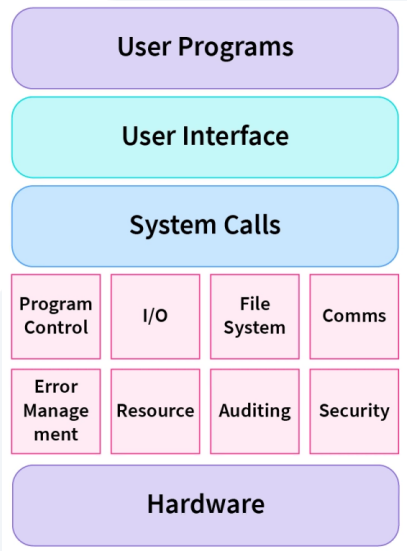
Terms	GUI	CUI
Interaction	باستخدام رسومات مثل الصور والرموز.	باستخدام أوامر نصية.
Navigation	التنقل سهل.	التنقل صعب.
Precision	منخفضة الدقة.	CUI لديها دقة عالية.
Usage	سهلة الاستخدام.	يصعب الاستخدام ويتطلب الخبرة.
Speed	منخفضة السرعة.	عالي السرعة.
Peripherals used	يتطلب نظام تشغيل لوحة مفاتيح أو فأرة أو أي جهاز تأشير آخر.	يتطلب نظام التشغيل لوحة المفاتيح فقط.
Memory requirement	يتطلب ذاكرة عالية.	يتطلب ذاكرة منخفضة.
Flexibility	عالية المرونة.	أقل مرونة.
Customize	قابلة للتخصيص بدرجة كبيرة.	لا يمكن تغيير المظهر بسهولة.

استدعاءات النظام

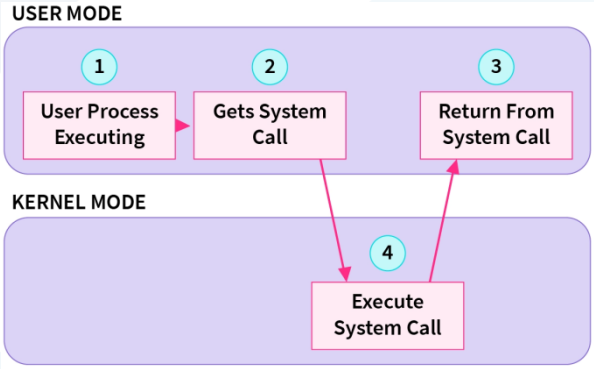
ما هي استدعاءات النظام في نظام التشغيل؟

يتم توفير الواجهة بين العملية ونظام التشغيل من خلال استدعاءات النظام. بشكل عام، تتوفر استدعاءات النظام كتعليمات لغة التجميع. يتم تضمينها أيضًا في الكتيبات المستخدمة من قبل المبرمجين على مستوى التجميع. يتم إجراء

استدعاءات النظام عادةً عندما تتطلب عملية في وضع المستخدم الوصول إلى مورد. ثم يطلب من النواة توفير المورد عبر استدعاء النظام.



يتم إعطاء رقم يمثل تنفيذ استدعاء النظام على النحو التالي:



عمليات الوضع المزدوج في نظام التشغيل

يمكن أن يؤثر خطأ في أحد البرامج سلبًا على العديد من العمليات، وقد يؤدي إلى تعديل بيانات برنامج آخر، أو قد يؤثر أيضًا على نظام التشغيل. على سبيل المثال، إذا كانت العملية عالقة في الحلقة اللانهائية، فإن هذه الحلقة اللانهائية يمكن أن تؤثر على التشغيل الصحيح للعمليات الأخرى. لضمان التنفيذ السليم لنظام التشغيل، هناك طريقتان للتشغيل:

وضع المستخدم

عندما يتم تشغيل نظام الكمبيوتر بواسطة تطبيقات المستخدم مثل إنشاء مستند نصي أو استخدام أي برنامج تطبيق، يكون النظام في وضع المستخدم. عندما يطلب تطبيق المستخدم خدمة من نظام التشغيل أو تحدث مقاطعة أو استدعاء النظام، فسيكون هناك انتقال من المستخدم إلى وضع kernel لتلبية الطلبات.

ملاحظة: للتبديل من وضع kernel إلى وضع المستخدم، يجب أن تكون بت تمييز الوضع 1.

يوضح الشكل ما يحدث عند حدوث مقاطعة:

وضع Kernel

عند بدء تشغيل النظام، يبدأ الجهاز في وضع kernel وعندما يتم تحميل نظام التشغيل، فإنه يبدأ في وضع المستخدم. لتوفير الحماية للأجهزة، لدينا تعليمات مميزة يتم تنفيذها فقط في وضع kernel. إذا حاول المستخدم تشغيل التعليمات المميزة في وضع المستخدم، فسوف يتعامل مع التعليمات على أنها غير قانونية وتعامل نظام التشغيل. بعض التعليمات المميزة هي:

1. معالجة المقاطعات
2. التبديل من وضع المستخدم إلى وضع kernel.
3. إدارة المدخلات والمخرجات.

كما يتضح من هذا الرسم البياني، يتم تنفيذ العمليات بشكل طبيعي في وضع المستخدم حتى يقاطع استدعاء النظام هذا. ثم يتم تنفيذ استدعاء النظام على أساس الأولوية في وضع kernel. بعد تنفيذ استدعاء النظام، يعود عنصر التحكم إلى وضع المستخدم ويمكن استئناف تنفيذ عمليات المستخدم.

بشكل عام، استدعاءات النظام مطلوبة في المواقف التالية:

- إذا كان نظام الملفات يتطلب إنشاء أو حذف الملفات.
- تتطلب القراءة والكتابة من الملفات أيضًا اتصالاً بالنظام.
- إنشاء وإدارة عمليات جديدة.
- تتطلب اتصالات الشبكة أيضًا استدعاءات النظام. وهذا يشمل إرسال واستقبال الحزم.
- يتطلب الوصول إلى أجهزة مثل الطابعة والماسح الضوئي وما إلى ذلك تنفيذ استدعاء النظام.

أنواع استدعاءات النظام

هناك خمسة أنواع أساسية من استدعاءات النظام. هذه موضحة بالتفصيل على النحو التالي:

التحكم بالعملية

تتعامل استدعاءات النظام هذه مع عمليات مثل إنشاء العملية وإنهاء العملية وما إلى ذلك.

إدارة الملفات

استدعاءات النظام هذه مسؤولة عن معالجة الملفات مثل إنشاء ملف أو قراءة ملف أو الكتابة في ملف وما إلى ذلك.

إدارة الجهاز

تعتبر استدعاءات النظام هذه مسؤولة عن معالجة الجهاز مثل القراءة من المخازن المؤقتة للجهاز والكتابة في المخازن المؤقتة للجهاز وما إلى ذلك.

صيانة المعلومات

تعالج استدعاءات النظام هذه المعلومات ونقلها بين نظام التشغيل وبرنامج المستخدم.

التواصل

استدعاءات النظام هذه مفيدة للاتصال بين العمليات. يتعاملون أيضًا مع إنشاء اتصال اتصال وحذفه.

بعض الأمثلة على جميع الأنواع المذكورة أعلاه من استدعاءات النظام في Windows و Unix مذكورة على النحو التالي:

Types of System Calls	Windows	Linux
Process Control	CreateProcess() ExitProcess() WaitForSingleObject()	fork() exit() wait()
File Management	CreateFile() ReadFile() WriteFile() CloseHandle()	open() read() write() close()
Device Management	SetConsoleMode() ReadConsole() WriteConsole()	ioctl() read() write()
Information Maintenance	GetCurrentProcessID() SetTimer() Sleep()	getpid() alarm() sleep()
Communication	CreatePipe() CreateFileMapping() MapViewOfFile()	pipe() shmget() mmap()

هناك العديد من استدعاءات النظام المختلفة كما هو موضح أعلاه. فيما يلي تفاصيل بعض هذه الاستدعاءات:

open()

يتم استخدام استدعاء النظام ***open()*** لتوفير الوصول إلى ملف في نظام الملفات. يخصص استدعاء النظام هذا الموارد للملف ويوفر مؤشرًا تستخدمه العملية للإشارة إلى الملف. يمكن فتح ملف من خلال عمليات متعددة في نفس الوقت أو تقييده بعملية واحدة. كل هذا يتوقف على تنظيم الملفات ونظام الملفات.

read()

يتم استخدام استدعاء النظام *read()* للوصول إلى البيانات من ملف مخزن في نظام الملفات. يمكن تحديد الملف المراد قراءته من خلال واصف الملف الخاص به ويجب فتحه باستخدام ***open()*** قبل التمكن من قراءته. بشكل عام، تأخذ استدعاءات نظام *read()* ثلاث وسائط، أي واصف الملف، المخزن المؤقت الذي يخزن بيانات القراءة وعدد البايتات المراد قراءتها من الملف.

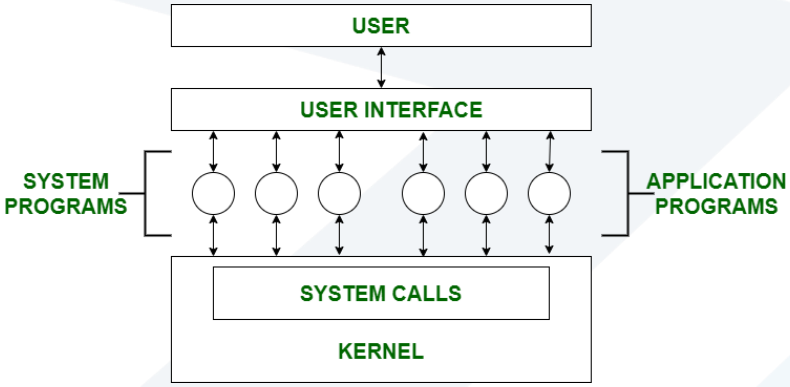
write()

تقوم استدعاءات نظام *write()* بكتابة البيانات من المخزن المؤقت للمستخدم إلى جهاز مثل ملف. يعد استدعاء النظام هذا أحد طرق إخراج البيانات من البرنامج. بشكل عام، تأخذ استدعاءات نظام الكتابة ثلاث وسيطات، أي واصف الملف، ومؤشر إلى المخزن المؤقت حيث يتم تخزين البيانات وعدد البايتات للكتابة من المخزن المؤقت.

close()

يتم استخدام استدعاء النظام close() لإنهاء الوصول إلى نظام الملفات. يعني استخدام استدعاء النظام هذا أن الملف لم يعد مطلوبًا من قبل البرنامج وبالتالي يتم مسح المخازن المؤقتة، ويتم تحديث البيانات الوصفية للملف وإلغاء تخصيص موارد الملف.

برامج النظام



يمكن تعريف برمجة النظام على أنها فعل بناء برامج الأنظمة باستخدام لغات برمجة النظام. وفقًا للتسلسل الهرمي للكمبيوتر، فإن المكون الذي يأتي أخيرًا هو الأجهزة. ثم نظام التشغيل، برامج النظام، وأخيراً برامج التطبيق. يمكن إجراء تطوير البرامج وتنفيذها بسهولة في عملية برمجة النظام. بعض برامج النظام هي ببساطة واجهات مستخدم، والبعض الآخر معقد. يقع تقليديًا بين واجهة المستخدم واستدعاءات النظام.

مقارنة وجهاً لوجه بين استدعاء النظام وبرنامج النظام في نظام التشغيل

فيما يلي بعض المقارنات بين System Call and System Program:

Features	System Call	System Program
Definition	إنها تقنية يطلب فيها برنامج نظام الكمبيوتر خدمة من نواة نظام التشغيل.	يوفر بيئة لبرنامج الإنشاء والتشغيل.
Request	يلبي الطلبات منخفضة المستوى لبرنامج المستخدم.	يفي بالطلب أو المتطلبات عالية المستوى لبرنامج المستخدم.
Programming Languages	عادة ما تكون مكتوبة بلغات البرمجة C و C ++. تُستخدم لغة على مستوى التجميع في استدعاءات النظام حيث يلزم الوصول المباشر إلى الأجهزة.	عادة ما تكون مكتوبة بلغات البرمجة عالية المستوى فقط.
User View	يحدد الواجهة بين الخدمات وعملية المستخدم التي يوفرها نظام التشغيل.	يحدد واجهة المستخدم (UI) لنظام التشغيل.
Action	تطلب عملية المستخدم خدمة نظام تشغيل باستخدام استدعاء نظام.	إنه يحول طلب المستخدم إلى مجموعة من استدعاءات النظام اللازمة للوفاء بالمتطلبات.
Classification	يمكن تصنيفها إلى معالجة الملفات، والتلاعب بالجهاز، والاتصال، والتحكم في العمليات، وصيانة المعلومات، والحماية.	يمكن تصنيفها إلى إدارة الملفات، وتحميل البرامج وتنفيذها، ودعم لغة البرمجة، ومعلومات الحالة، وتعديل الملف، والاتصال.

التعامل مع أجهزة متعددة

عندما يقوم أكثر من جهاز بإصدار إشارة طلب مقاطعة، فحينئذٍ تكون هناك حاجة إلى معلومات إضافية لتحديد الجهاز الذي يجب أخذه في الاعتبار أولاً. تُستخدم الطرق التالية لتحديد الجهاز المراد تحديده:

الاستقصاء، والمقاطعات المتجهة vectored interrupts، وتداخل المقاطعة.

وهي موضحة على النحو التالي.

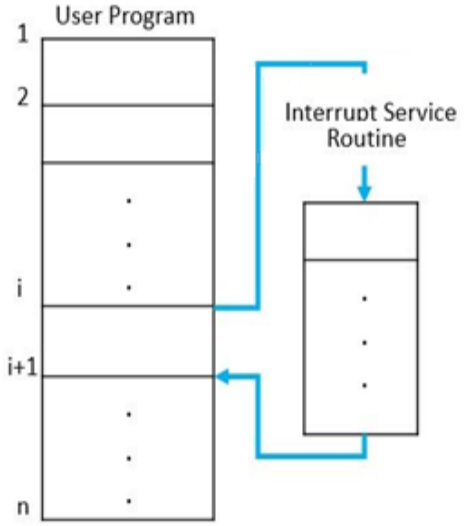
الاستقصاء: في الاستقصاء، أول جهاز تواجهه بت IRQ هو الجهاز الذي سيتم صيانته أولاً. يتم استدعاء ISR المناسب لخدمة نفس الشيء. إنه سهل التنفيذ ولكن يضيع الكثير من الوقت عن طريق استقصاء بت IRQ لجميع الأجهزة.

المقاطعات المتجهة: في المقاطعات المتجهة، يقوم الجهاز الذي يطلب المقاطعة بتعريف نفسه مباشرة عن طريق إرسال رمز خاص إلى المعالج عبر الناقل. يمكّن هذا المعالج من تحديد الجهاز الذي تسبب في حدوث المقاطعة. يمكن أن يكون الرمز الخاص هو عنوان البداية لـ ISR أو حيث يوجد ISR في الذاكرة ويسمى ناقل المقاطعة.

تداخل المقاطعة: في هذه الطريقة، يتم تنظيم جهاز الإدخال/الإخراج في بنية الأولوية. لذلك، يتم التعرف على طلب مقاطعة من جهاز ذي أولوية أعلى بينما لا يتم التعرف على طلب من جهاز ذي أولوية أقل. يقبل المعالج المقاطعات فقط من الأجهزة/العمليات ذات الأولوية الأعلى.

المقاطعات في بنية الحاسوب

المقاطعة في بنية الحاسوب هي إشارة تطلب من المعالج تعليق تنفيذه الحالي وخدمة المقاطعة التي حدثت. لخدمة المقاطعة، ينفذ المعالج روتين خدمة المقاطعة الملائم (ISR). بعد تنفيذ روتين خدمة المقاطعة، يستأنف المعالج تنفيذ البرنامج المعلق. يمكن أن تكون المقاطعات من نوعين من مقاطعات الأجهزة ومقاطعات البرامج.



. مقاطعات الأجهزة

إذا تلقى المعالج طلب المقاطعة من جهاز إدخال/إخراج خارجي، فيُطلق عليه مقاطعة الأجهزة. يتم تقسيم مقاطعات الأجهزة أيضًا إلى مقاطعة قابلة للقناع وغير قابلة للقناع.

المقاطعة القابلة للقناع: تسمى مقاطعة الأجهزة التي يمكن تجاهلها أو تأخيرها لبعض الوقت إذا كان المعالج ينفذ برنامجًا ذا أولوية أعلى على أنها مقاطعات قابلة للقناع.

مقاطعة غير قابلة للقناع: المقاطعات التي لا يمكن تجاهلها أو تأخيرها ويجب أن يقوم المعالج بصيانتها على الفور تسمى مقاطعات غير قابلة للإخفاء.

المقاطعات البرمجية

مقاطعات البرنامج هي المقاطعات التي تحدث عند استيفاء أحد الشروط أو حدوث استدعاء نظام.

بنى نظام التشغيل

تناقش هنا العديد من أنواع النى التي تنفذ أنظمة التشغيل، كما هو موضح أدناه، بالإضافة إلى كيفية عملها وسبب عملها.

بنية بسيطة

بنية متآلفة monolithic

بنية متعددة الطبقات

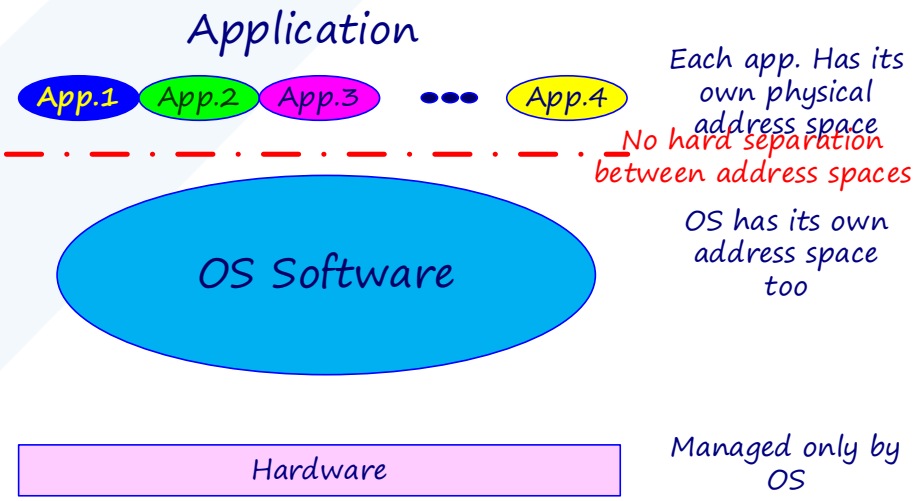
بنية Micro-Kernel

البنى الافتراضية

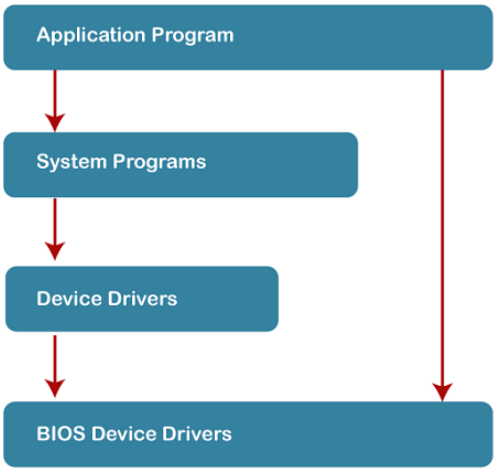
البنى الضبابية

البنية البسيطة

وهي بنية نظام التشغيل الأكثر وضوحًا، وهي مناسبة فقط للاستخدام مع الأنظمة الصغيرة والمقيدة. نظرًا لأن الواجهات ودرجات الوظائف في هذه البنية محددة بوضوح، فإن البرامج قادرة على الوصول إلى إجراءات الإدخال/الإخراج، والتي قد تؤدي إلى الوصول غير المصرح به إلى إجراءات الإدخال/الإخراج. مثال على ذلك MS-DOS.



يستخدم نظام التشغيل MS-DOS هذا الهيكل التنظيمي:



- هناك أربع طبقات تشكل نظام التشغيل MS-DOS، ولكل منها مجموعة ميزاتها الخاصة.
- تتضمن هذه الطبقات برامج تشغيل أجهزة ROM BIOS وبرامج تشغيل أجهزة MS-DOS وبرامج التطبيقات وبرامج النظام.
- يستفيد نظام التشغيل MS-DOS من الطبقات لأنه يمكن تعريف كل مستوى بشكل مستقل، وعند الضرورة، يمكن أن تتفاعل مع بعضها البعض.
- إذا كان النظام مبنيًا على طبقات، فسيكون من الأسهل تصميمه وإدارته وتحديثه. لهذا السبب، يمكن استخدام الهياكل البسيطة لبناء أنظمة مقيدة أقل تعقيدًا.
- عندما يفشل برنامج المستخدم، يتعطل نظام التشغيل ككل.
- نظرًا لأن أنظمة MS-DOS تتمتع بمستوى منخفض من التجريد، فإن البرامج وإجراءات الإدخال/الإخراج مرئية للمستخدمين النهائيين، مما يمنحهم إمكانية الوصول غير المرغوب فيه.

يوضح الشكل التالي الطبقات في بنية بسيطة:

مزايا البنية البسيطة:

- نظرًا لوجود عدد قليل من الواجهات والمستويات، فمن السهل تطويرها.
- نظرًا لوجود طبقات أقل بين الأجهزة والتطبيقات، فإنه يوفر أداءً فائقًا.

عيوب البنية البسيطة:

- يتعطل نظام التشغيل بالكامل في حالة تعطل برنامج مستخدم واحد فقط.
- بما أن الطبقات مترابطة وتتواصل مع بعضها البعض، فلا يوجد تجريد أو إخفاء للبيانات.
- عمليات نظام التشغيل يمكن الوصول إليها من قبل الطبقات، مما قد يؤدي إلى العبث بالبيانات وفشل النظام.

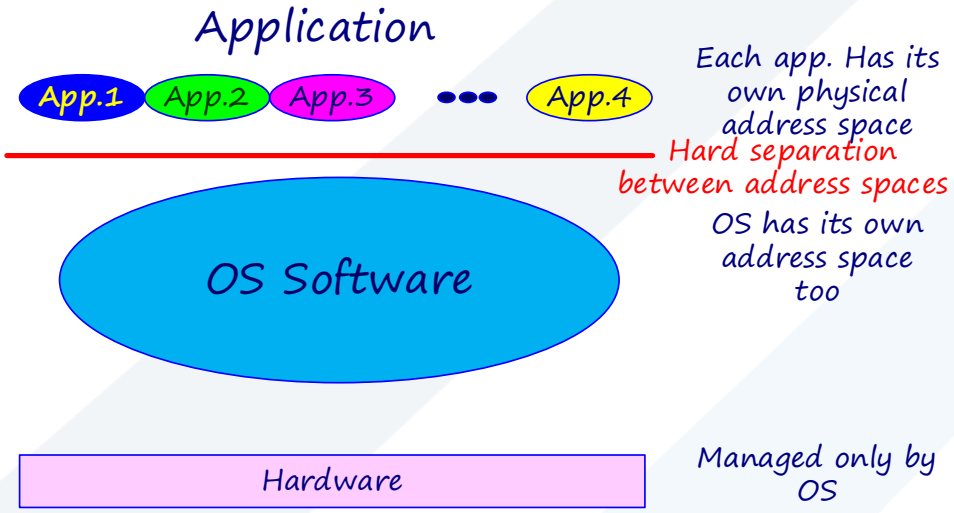
البنية المتآلفة monolithic

يتحكم نظام التشغيل *monolithic* في جميع جوانب تشغيل نظام التشغيل، بما في ذلك إدارة الملفات وإدارة الذاكرة وإدارة الجهاز والعمليات التشغيلية.

يُطلق على جوهر نظام تشغيل أجهزة الكمبيوتر اسم النواة. يتم تزويد جميع مكونات النظام الأخرى بالخدمات الأساسية بواسطة kernel. عندما يكون نظام التشغيل مدمجًا في قطعة واحدة من الأجهزة.

غالبًا ما يشار إلى نظام التشغيل هذا باسم النواة المتجانسة. تعمل تقنيات البرمجة المتعددة مثل معالجة الدُفعات ومشاركة الوقت على زيادة قابلية استخدام المعالج. تعمل النواة المتجانسة فوق نظام التشغيل وتحت القيادة الكاملة لجميع

الأجهزة، وهي تؤدي دور الكمبيوتر الافتراضي. هذا نظام تشغيل قديم تم استخدامه في البنوك لتنفيذ مهام بسيطة مثل معالجة الدُفعات ومشاركة الوقت، مما يسمح للعديد من المستخدمين في محطات طرفية مختلفة بالوصول إلى نظام التشغيل. يمثل الرسم البياني التالي الابنية المتآلفة:

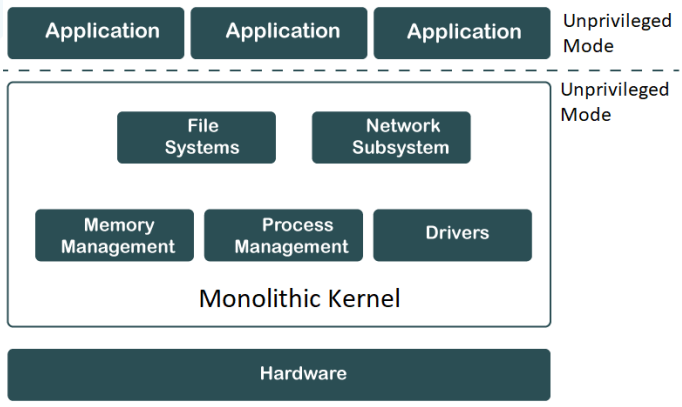


مزايا البنية المتآلفة:

- نظرًا لأن الطبقات غير ضرورية والنواة وحدها هي المسؤولة عن إدارة جميع العمليات، فمن السهل تصميمها وتنفيذها.
- نظرًا لحقيقة أن وظائف مثل إدارة الذاكرة، وإدارة الملفات، وجدولة العمليات، وما إلى ذلك، يتم تنفيذها في نفس منطقة العنوان، فإن النواة تعمل بسرعة إلى حد ما عند مقارنتها بالأنظمة الأخرى. يؤدي استخدام نفس العنوان إلى تسريع وتقليل الوقت المطلوب لتخصيص العنوان للعمليات الجديدة.

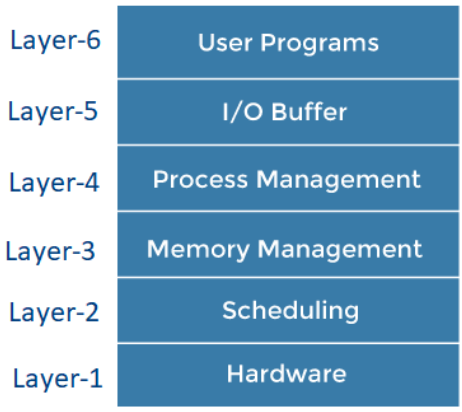
عيوب البنية المتآلفة:

- خدمات النواة المتجانسة مترابطة في مساحة العنوان ولها تأثير على بعضها البعض، لذلك إذا تعطل أي منها، فإن النظام بأكمله يتعطل كذلك.
- غير قابل للتكيف. لذلك، فإن إطلاق خدمة جديدة أمر صعب.



البنية الطبقية

يتم فصل نظام التشغيل إلى طبقات أو مستويات في هذا النوع من الترتيب. تحتوي الطبقة 0 (الطبقة الدنيا) على الأجهزة، وتحتوي أعلى طبقة على واجهة المستخدم (الطبقة N). يتم تنظيم هذه الطبقات بشكل هرمي، حيث تستفيد طبقات المستوى الأعلى من إمكانات الطبقات ذات المستوى الأدنى.



يتم فصل وظائف كل طبقة في هذه الطريقة، نظرًا لأن الهياكل ذات الطبقات هرمية، فإن تصحيح الأخطاء يكون أبسط، وبالتالي يتم تصحيح أخطاء جميع طبقات المستوى الأدنى قبل فحص الطبقة العليا. نتيجة لذلك، يجب مراجعة الطبقة الحالية وحدها حيث تم بالفعل فحص جميع الطبقات السفلية.

مزايا البنية الطبقية:

- واجبات العمل منفصلة لأن كل طبقة لها وظائفها الخاصة، وهناك قدر من التجريد.
- التصحيح أبسط لأنه يتم فحص الطبقات السفلية أولاً، متبوعة بالطبقات العليا.

عيوب البنية الطبقية:

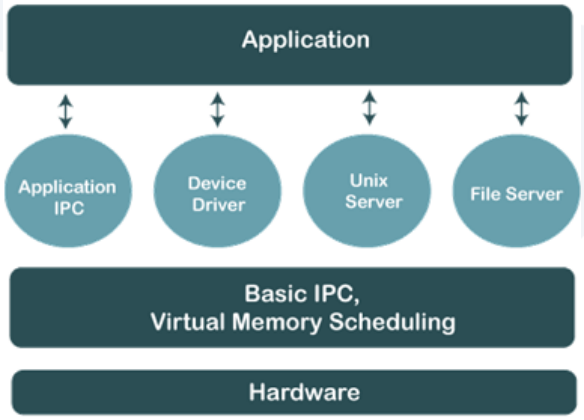
- يتأثر الأداء في الهياكل ذات الطبقات بسبب الطبقات.
- يتطلب بناء الطبقات تصميمًا دقيقًا لأن الطبقات العليا تستفيد فقط من قدرات الطبقات السفلية.

البنية ذات النواة الصغيرة

يتم إنشاء نظام التشغيل باستخدام micro-kernel يخلص النواة من أي أجزاء غير ضرورية. تُستخدم الأنظمة وتطبيقات المستخدم لتنفيذ مكونات النواة الاختيارية هذه. لذا، فإن Micro-Kernels هو الاسم الذي يطلق على هذه الأنظمة التي تم تطويرها.

يتم إنشاء كل Micro-Kernel بشكل منفصل ويتم الاحتفاظ به بعيدًا عن الآخرين. نتيجة لذلك، أصبح النظام الآن أكثر موثوقية وأمانًا. في حالة حدوث عطل في Micro-Kernel ، فلن يتأثر نظام التشغيل المتبقي ويستمر في العمل بشكل طبيعي.

توضح الصورة أدناه بنية نظام تشغيل Micro-Kernel:



مزايا بنية Micro-Kernel:

- يتيح إمكانية نقل نظام التشغيل عبر الأنظمة الأساسية.
- نظرًا لعزل كل Micro-Kernel، فهي موثوقة وآمنة.
- يسمح الحجم الصغير لـ Micro-Kernels بإجراء اختبار ناجح.
- يظل نظام التشغيل المتبقي غير متأثر ويستمر في العمل بشكل صحيح حتى في حالة فشل أحد المكونات أو Micro-Kernel.

عيوب بنية Micro-Kernel:

- ينخفض أداء النظام من خلال زيادة الاتصال بين الوحدات.
- بناء نظام معقد.

البنى الافتراضية (VMs)

يتم تجريد أجهزة الكمبيوتر الشخصي لدينا، بما في ذلك وحدة المعالجة المركزية ومحركات الأقراص وذاكرة الوصول العشوائي و NIC (بطاقة واجهة الشبكة)، بواسطة بنية افتراضية (برمجية) في مجموعة متنوعة من مسارات التنفيذ المختلفة بناءً على احتياجاتنا، مما يمنحنا انطباعًا بأن كل بيئة تنفيذ هو جهاز كمبيوتر منفصل.

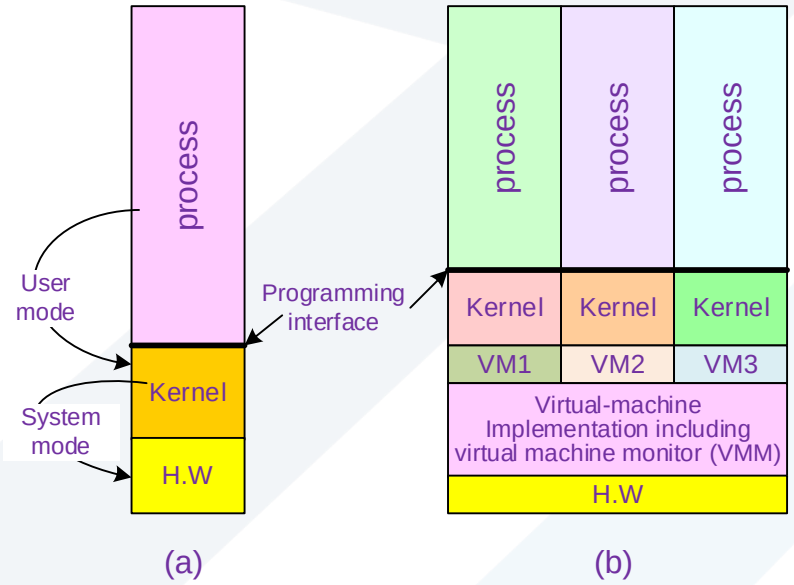
باستخدام جدولة وحدة المعالجة المركزية وتقنيات الذاكرة الافتراضية، يتيح لنا نظام التشغيل تنفيذ عمليات متعددة في وقت واحد مع إعطاء الانطباع بأن كل واحدة تستخدم معالجًا وذاكرة افتراضية منفصلة. تعد استدعاءات النظام ونظام الملفات أمثلة على الوظائف الإضافية التي يمكن أن تمتلكها العملية ولا يستطيع الجهاز تقديمها. بدلاً من تقديم هذه الميزات الإضافية، تقدم طريقة البنية الافتراضية فقط واجهة مشابهة لتلك الموجودة في معظم الأجهزة الأساسية. يتم توفير نسخة افتراضية من نظام الكمبيوتر تحتها لكل عملية.

يمكننا تطوير جهاز افتراضي لمجموعة متنوعة من الأسباب، وكلها مرتبطة بشكل أساسي بالقدرة على مشاركة نفس الأجهزة الأساسية مع دعم بيئات التنفيذ المختلفة في نفس الوقت، أي أنظمة التشغيل المختلفة.

مزايا البنى الافتراضية:

- نظرًا للعزل التام بين كل جهاز افتراضي وكل جهاز افتراضي آخر، لا توجد مشكلات تتعلق بالأمان.

- قد يوفر الجهاز الظاهري بنية لمجموعة التعليمات تختلف عن تلك الموجودة في أجهزة الكمبيوتر الفعلية.
- سهولة التوافر وإمكانية الوصول وسهولة الاسترداد.



System models, (a) Nonvirtual machine, (b) Virtual machine.

عيوب الأجهزة الافتراضية:

- اعتمادًا على حجم العمل، فإن تشغيل العديد من الأجهزة الافتراضية في وقت واحد على جهاز كمبيوتر مضيف قد يكون له تأثير سلبي على أحدها.
- عندما يتعلق الأمر بالوصول إلى الأجهزة، تكون أجهزة الكمبيوتر الافتراضية أقل فعالية من الأجهزة المادية.

نظام التشغيل السحابي

نظام التشغيل السحابي هو نظام تشغيل قائم على المتصفح يعمل من أجل الدعم في الوقت الفعلي. تم تطويره للتصور في الحوسبة السحابية. يوفر بيئة افتراضية تعمل على الحوسبة السحابية. يساعد على إدارة الآلات وعمليات الخوادم الافتراضية والتنفيذ والبنية التحتية. كما أنه يدير موارد البرامج والأجهزة الخلفية. على الرغم من أن ميزات نظام التشغيل السحابي تختلف باختلاف البيئة الافتراضية والخدمات السحابية المستخدمة. إنه نظام تشغيل خفيف الوزن يخزن البيانات ويتصل بخادم بعيد للوصول إلى التطبيقات المستندة إلى الويب.

أهداف نظام التشغيل السحابي

- القدرة على العمل من كل مكان.
- مشاركة الموارد بسهولة بين مراكز العمل المختلفة في الشركة، أو العمل من أماكن ودول مختلفة على نفس الإسقاط.

- أن تكون قادرًا على مواصلة العمل إذا اضطررت إلى ترك جهاز الكمبيوتر المحلي الخاص بك أو في حالة تعطله، دون فقد البيانات أو الوقت. ما عليك سوى تسجيل الدخول إلى نظام التشغيل السحابي الخاص بك من مكان آخر ومواصلة العمل.

مزايا نظام التشغيل السحابي

- فعاله من حيث التكلفه
- لا يوجد خطر من الفيروسات
- ترقيات البرامج السهلة
- السرعه العاليه

سلبيات نظام التشغيل السحابي

- يوفر ميزات محدودة.
- قد يؤدي فشل أجهزة نظام التشغيل السحابي إلى فقدان البيانات.
- يحتاج إلى اتصال بالإنترنت بشكل مستمر.
- لا يعمل على اتصال منخفض السرعة.