

محاضرة 1

أنظمة التشغيل

تعد أنظمة التشغيل جزءاً أساسياً من أي نظام كمبيوتر. لذلك ، تعد الدورة التدريبية في أنظمة التشغيل جزءاً أساسياً من أي تعليم لعلوم الكمبيوتر. سيتم تقديم المفاهيم الأساسية لأنظمة التشغيل في هذا المقرر الدراسي.

يكون منهج دورة نظام التشغيل كما يلي:

- نظرة عامة على نظام التشغيل
- أنظمة الإطارات الرئيسية
- أنظمة سطح المكتب
- أنظمة المعالجات المتعددة
- الأنظمة الموزعة
- أنظمة مجمعة
- أنظمة الوقت الحقيقي
- الأنظمة المحمولة
- بيئة الحوسبة
- هيكل نظام الكمبيوتر حماية الأجهزة
- هيكل نظام التشغيل مكونات
- نظام التشغيل عمليات خدمات
- نظام التشغيل
-
- مفاهيم العملية
- العملية على العمليات
- عملية التعاون
- الخيوط

- جدول وحدة المعالجة المركزية
- إدارة الذاكرة
- إدارة التخزين
- الحماية والأمن

الهدف من الدورة

- لتقديم شرح عام لمكونات أنظمة التشغيل

- توفير التنظيم العام لأنظمة الحاسب الآلي والعلاقة بين بنية الحاسب وأنظمة التشغيل.

**مفاهيم نظام التشغيل - 6 الطبعة ، Galvin and Gagne 2003 ،
Silberschatz**

الفصل 1 مقدمة

ماهي أنظمة التشغيل؟

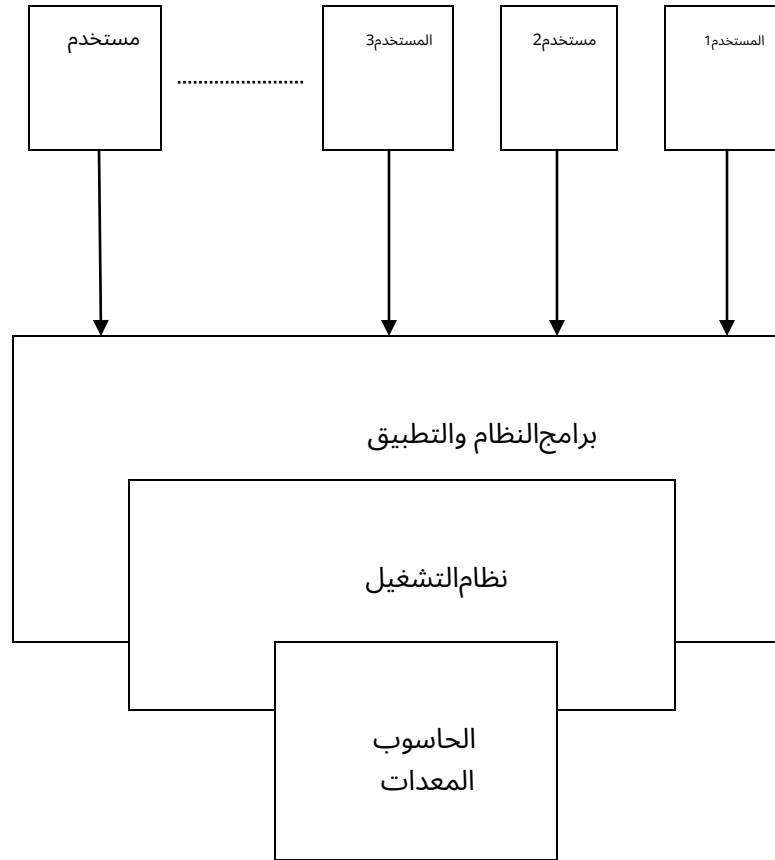
برنامج يدير أجهزة الكمبيوتر. لذلك ، يعمل كوسيط بين مستخدم الكمبيوتر وجهاز الكمبيوتر.

لماذا نحتاج إلى نظام تشغيل؟

- بشكل عام ، هناك حاجة إلى نظام تشغيل للأسباب التالية:
- تنفيذ برامج المستخدم وتسهيل حل مشاكل المستخدم. اجعل نظام
 - الكمبيوتر مناسباً للاستخدام.
 - استخدم أجهزة الكمبيوتر بطريقة فعالة.

أنظمة الكمبيوتر

- يمكن تقسيم أنظمة الكمبيوتر إلى أربعة مكونات
- الأجهزة- توفر موارد الحوسبة الأساسية وحدة المعالجة المركزية والذاكرة وأجهزة الإدخال / الإخراج
 - نظام التشغيل - يتحكم وينسق استخدام الأجهزة بين مختلف التطبيقات والمستخدمين
 - برامج التطبيقات - تحديد طرق استخدام موارد النظام لحل مشاكل الحوسبة للمستخدمين معالجات الكلمات والمترجمات ومتصفحات الويب وأنظمة قواعد البيانات وألعاب الفيديو
 - المستخدمين
 - الناس والآلات وأجهزة الكمبيوتر الأخرى



هيكل الحاسوب

عرض المستخدم

يختلف عرض المستخدم للكمبيوتر حسب الواجهة المستخدمة. تم تصميم أنظمة التشغيل في الغالب لسهولة الاستخدام. تم تصميم البعض الآخر لتعظيم استخدام الموارد. تم تصميم أنظمة التشغيل الأخرى للتوفيق بين قابلية الاستخدام الفردي واستخدام الموارد.

عرض النظام

من وجهة نظر الكمبيوتر ، فإن نظام التشغيل هو ملف

- **توظيف المصادر**

يدير جميع الموارد ويقرر بين الطلبات المتعارضة للاستخدام الفعال والعادل للموارد

- **برنامج التحكم**

يتحكم في تنفيذ البرامج لمنع الأخطاء والاستخدام غير السليم للكمبيوتر

محاضرة 2

مراجعة تاريخية لنظام التشغيل

أثرت أنظمة التشغيل وبنية الكمبيوتر على بعضها البعض. لتسهيل استخدام الأجهزة ، طور الباحثون أنظمة تشغيل. في المراجعة التاريخية التالية ، سنلاحظ التأثير المتبادل بين أنظمة التشغيل وأجهزة الكمبيوتر مما أدى إلى تطورات في كلا الجانبين.

أنظمة الحاسبات المركزية

تنمو أنظمة الحاسبات المركزية على ثلاث مراحل:

-أنظمة الدفعات

في هذا النوع من أنظمة الكمبيوتر ، يقوم المشغل بدفع الوظائف ذات الاحتياجات المتشابهة معاً وتشغيل الكمبيوتر كمجموعة.

كان نظام التشغيل بسيطاً وكانت مهمته الرئيسية هي نقل التحكم تلقائياً من وظيفة إلى أخرى.

-أنظمة متعددة البرمجة

يحتفظ نظام التشغيل بالعديد من الوظائف في الذاكرة في وقت واحد.

تعد أنظمة التشغيل الخاصة بـ Multiprogrammed هي الأولى التي تتخذ قراراً للمستخدمين. يسمى اتخاذ هذا القرار جدولة الوظيفة.

-أنظمة مشاركة الوقت

تقوم وحدة المعالجة المركزية بتنفيذ مهام متعددة من خلال التبديل بينها ، ولكن المحولات تحدث بشكل متكرر بحيث يمكن للمستخدمين التفاعل مع كل برنامج أثناء تشغيله.

تسمح أنظمة التشغيل ذات المشاركة الزمنية للعديد من برامج المستخدم (العمليات) بمشاركة الكمبيوتر في نفس الوقت. تقوم وحدة المعالجة المركزية بتنفيذ مهام متعددة من خلال التبديل بينها ، ولكن المحولات تحدث بشكل متكرر بحيث يمكن للمستخدمين التفاعل مع كل برنامج أثناء تشغيله.

أنظمة سطح المكتب

لم تكن أنظمة تشغيل أنظمة سطح المكتب متعددة المستخدمين ولا متعددة المهام. تغيرت أنظمة التشغيل مع مرور الوقت ؛ بدلاً من تعظيم استخدام وحدة المعالجة المركزية والأجهزة الطرفية ، تم تحسين الأنظمة لزيادة راحة المستخدم واستجابته.

أنظمة المعالجات المتعددة (أنظمة متوازية أو أنظمة مقترنة بإحكام)

تحتوي هذه الأنظمة على أكثر من معالج واحد في اتصال وثيق يشارك ناقل الكمبيوتر والساعة وأحياناً الذاكرة والأجهزة الطرفية.

تتمتع الأنظمة متعددة المعالجات بثلاث مزايا رئيسية

1-زيادة الإنتاجية.

2-اقتصاد الحجم.

3-زيادة الموثوقية.

وتسمى هذه القدرة على الاستمرار في تقديم الخدمة بما يتناسب مع مستوى الأجهزة الباقية "التدهور الرشيق" أيضاً باسم "التسامح مع الخطأ".

هناك بنى مختلفة للأنظمة متعددة المعالجات.

الانظمة الموزعة

الشبكة هي مسار اتصال بين نظامين أو أكثر. تعتمد الأنظمة الموزعة على الشبكات لوظائفها. باستخدام الاتصالات ، تستطيع الأنظمة الموزعة مشاركة المهام الحسائية ، وتوفير مجموعة غنية من الميزات للمستخدمين.

- أنظمة خادم العميل

- أنظمة الند للند

تستفيد بعض أنظمة التشغيل من أفكار الشبكات و
الأنظمة الموزعة في بناء نظام تشغيل الشبكة.

أنظمة مجمعة

مثل الأنظمة المتوازية ، تجمع الأنظمة المجمعّة معاً وحدات معالجة مركزية متعددة لإنجاز العمل الحسابي ، وتتكون من نظامين فرديين أو أكثر مقترنين معاً. التعريف العام المقبول هو أن أجهزة الكمبيوتر المجمعّة تشترك في التخزين وترتبط ارتباطاً وثيقاً عبر شبكات LAN. عادةً ما يتم إجراء التجميع لتوفير إتاحة عالية.

أنظمة الوقت الحقيقي

نظام تشغيل للأغراض الخاصة ، يتم استخدامه عندما تكون هناك متطلبات زمنية صارمة لتشغيل المعالج أو تدفق البيانات ، وبالتالي يتم استخدامه غالباً كجهاز تحكم في تطبيق مخصص.

يحتاج نظام الوقت الفعلي إلى أن تتم المعالجة ضمن قيود الوقت المحددة وإلا سيفشل النظام.

هناك نوعان من النكهات لنظام الوقت الحقيقي:

- نظام الوقت الحقيقي الصعب
- نظام الوقت الحقيقي المرن

الأنظمة المحمولة

تشمل الأنظمة المحمولة أجهزة المساعد الرقمي الشخصي (PDA). يواجه مطورو الأنظمة والتطبيقات المحمولة العديد من التحديات (بسبب الحجم المحدود لهذه الأجهزة) مثل سرعة المعالج وحجم الذاكرة المحدود وشاشة العرض الصغيرة.

بيئات الحوسبة

يتم استخدام جميع الأنظمة المذكورة أعلاه في صحة إعدادات بيئات الحوسبة.

- الحوسبة التقليدية.
- الحوسبة المستندة إلى الأربعا.
- الحوسبة المدمجة.

محاضرة 3

هياكل نظام الكمبيوتر

تشغيل نظام الكمبيوتر:

يتكون نظام الكمبيوتر الحديث متعدد الأغراض من وحدة المعالجة المركزية وعدد من وحدات التحكم في الجهاز التي تتصل من خلال ناقل مشترك يوفر الوصول إلى نظام الذاكرة المشتركة، ويمكن لوحدة المعالجة المركزية الأخرى تنفيذ منافسة متزامنة لدورات الذاكرة.

تمهيد:

إنها عملية إحضار نواة نظام التشغيل من التخزين الثانوي ووضعها في وحدة التخزين الرئيسية لتنفيذه في وحدة المعالجة المركزية. يوجد برنامج bootstrap يقوم بهذه العملية عند تشغيل الكمبيوتر أو إعادة تشغيله.

برنامج Bootstrap: هو برنامج أولي وبسيط يتم تخزينه في ذاكرة القراءة فقط (ROM) مثل البرامج الثابتة أو EEPROM داخل أجهزة الكمبيوتر.

وظائف برنامج Bootstrap:

1-تهيئة جميع جوانب النظام ، من مسجلات وحدة المعالجة المركزية إلى الجهاز وحدات تحكم لمحتويات الذاكرة.

2-حدد موقع نواة نظام التشغيل وقم بتحميلها في الذاكرة ثم ملف يبدأ نظام التشغيل في تنفيذ العملية الأولى ، مثل "init" وينتظر حدوث بعض الأحداث.

ثم ينتظر نظام التشغيل حدوث بعض الأحداث

أنواع الأحداث هي إما أحداث البرامج (استدعاء النظام) أو أحداث الأجهزة (إشارات من الأجهزة إلى وحدة المعالجة المركزية عبر ناقل النظام والمعروفة باسم المقاطعة).

ملحوظة: جميع أنظمة التشغيل الحديثة "مدفوعة بالمقاطعة".

فخ (استثناء): إنها مقاطعة ناتجة عن البرامج ناتجة إما عن خطأ (على سبيل المثال: القسمه على صفر أو وصول غير صالح للذاكرة) أو عن طريق طلب محدد من برنامج مستخدم لأداء خدمة نظام التشغيل.

ناقل المقاطعة (IV): هي عبارة عن مواقع ثابتة (صفيغ) في منطقة الذاكرة المنخفضة (أول 100 موقع من ذاكرة الوصول العشوائي) من نظام التشغيل عندما تحدث المقاطعة ، تتوقف وحدة المعالجة المركزية عما تفعله وتنقل التنفيذ إلى موقع ثابت (IV) يحتوي على عنوان بدء المقاطعة روتين الخدمة (ISR) ، عند الانتهاء تستأنف وحدة المعالجة المركزية الحساب المتقطع.

يقطع خدمة روتينية: هل هو روتين يتم توفيره ليكون مسؤولاً عن التعامل مع المقاطعة.

حماية الأجهزة:

عندما يكون لدينا مستخدم واحد ، يمكن أن يحدث أي خطأ للنظام ، ثم يمكننا تحديد أن هذا الخطأ يجب أن يكون ناتجاً عن برنامج المستخدم ، ولكن عندما نبدأ في التعامل مع التخزين المؤقت ، والبرمجة المتعددة ، ومشاركة القرص لاحتواء بيانات العديد من المستخدمين ، فإن هذه المشاركة في كل من الاستخدام المحسن وتزيد من المشاكل.

في نظام البرمجة المتعددة ، حيث قد يقوم أحد البرامج الخاطئة بتعديل برنامج أو بيانات برنامج آخر ، أو حتى جهاز العرض المقيم نفسه. يسمح كل من MS-DOS و Macintosh OS بهذا النوع من الخطأ.

يجب أن يضمن نظام التشغيل المصمم بشكل صحيح أن البرنامج غير الصحيح (أو الضار) لا يمكن أن يتسبب في تنفيذ برنامج آخر بشكل غير صحيح.

يتم اكتشاف العديد من أخطاء البرمجة بواسطة الأجهزة التي يتم التعامل معها عادةً بواسطة نظام التشغيل.

عملية مزدوجة الوضع:

لضمان التشغيل السليم ، يجب علينا حماية نظام التشغيل وجميع البرامج الأخرى وبياناتها من أي برنامج معطل.

يوفر النهج الذي تتبعه العديد من أنظمة التشغيل دعماً للأجهزة يسمح لنا بالتمييز بين أوضاع التنفيذ المختلفة.

بعض الشيء، ودعا **وضع بت** يضاف إلى أجهزة الكمبيوتر للإشارة إلى الوضع الحالي: الشاشة (0) أو المستخدم (1) مع بت الوضع ، يمكننا التمييز بين المهمة التي يتم تنفيذها نيابة عن نظام التشغيل ، والمهمة التي يتم تنفيذها نيابة عن المستخدم.

حماية عمليات الإدخال / الإخراج:

قديؤدي برنامج الاستخدام إلى تعطيل التشغيل العادي للنظام عن طريق إصدار تعليمات إدخال / إخراج غير قانونية ، ويمكننا استخدام آليات مختلفة لضمان عدم حدوث مثل هذا الاضطراب في النظام.

أحدها هو تحديد جميع تعليمات الإدخال / الإخراج لتكون تعليمات مميزة. وبالتالي لا يمكن للمستخدمين إصدار تعليمات الإدخال / الإخراج مباشرة ، بل يجب عليهم القيام بذلك من خلال نظام التشغيل ، من خلال تنفيذ استدعاء النظام للمطالبة بأن يقوم نظام التشغيل بتنفيذ عمليات الإدخال / الإخراج نيابة عنه. نظام التشغيل ، قيد التنفيذ في وضع الشاشة ، تحقق من أن الطلب صالح ، و (إذا كان الطلب صالحاً) هل طلب الإدخال / الإخراج. ثم يعود نظام التشغيل إلى المستخدم.

حماية الذاكرة:

لضمان التشغيل الصحيح ، يجب علينا حماية متجه المقاطعة وروتين خدمة المقاطعة من التعديل بواسطة برنامج المستخدم. يجب توفير هذه الحماية من خلال الأجهزة ، فنحن بحاجة إلى القدرة على تحديد نطاق العناوين القانونية التي قد يصل إليها البرنامج ، وحماية الذاكرة خارج تلك المساحة. يمكننا توفير الحماية باستخدام سجلين ، سجل أساسي وسجل حد

يحتفظ السجل الأساسي بأصغر عنوان ذاكرة فعلي قانوني.

سجل الحد: يحتوي على حجم النطاق.

يتم تحقيق هذه الحماية بواسطة أجهزة وحدة المعالجة المركزية (CPU) التي تقارن كل عنوان تم إنشاؤه في وضع المستخدم مع السجلات. تؤدي أي محاولة من قبل برنامج يتم تنفيذه في وضع المستخدم للوصول إلى ذاكرة الشاشة أو ذاكرة مستخدمين آخرين إلى مصيدة للشاشة ، والتي تتعامل مع المحاولات على أنها خطأ فادح.

حماية وحدة المعالجة المركزية:

بالإضافة إلى حماية الإدخال / الإخراج والذاكرة ، يجب علينا التأكد من احتفاظ نظام التشغيل بالتحكم. يجب علينا منع المستخدم من الوقوع في حلقة لا نهائية أو عدم الاتصال بخدمات النظام ، وعدم إعادة التحكم إلى نظام التشغيل مطلقاً. لتحقيق هذا الهدف ، يمكننا استخدام **جهاز توقيت**.

يمكن ضبط المؤقت لمقاطعة الكمبيوتر بعد فترة محددة. قد تكون الفترة ثابتة (على سبيل المثال ، 1/60 ثانية) أو متغيرة (على سبيل المثال ، من 1 مللي ثانية إلى ثانية واحدة) يتم تنفيذ مؤقت متغير بشكل عام بواسطة ساعة ذات معدل ثابت وعداد.

يمكننا استخدام المؤقت لمنع برنامج المستخدم من العمل لفترة طويلة جداً. الأسلوب البسيط هو تهيئة عداد مع وقت التحميل المسموح به لتشغيل البرنامج.

أموري الاستخدام الشائع للمؤقت لتنفيذ تقاسم الوقت. في معظم الحالات ، يمكن ضبط المؤقت على مقاطعة كل N مللي ثانية ، حيث N هي الشريحة الزمنية التي يُسمح لكل مستخدم بتنفيذها قبل أن يتحكم المستخدم التالي في وحدة المعالجة المركزية. يتم استدعاء نظام التشغيل لأداء مهام التدبير المنزلي.

يُعرف هذا الإجراء باسم تبديل السياق ، بعد تبديل السياق ، يستمر البرنامج التالي في تنفيذه من النقطة التي توقف عندها.

محاضرة 4

هيكل نظام التشغيل

في المحاضرات التالية سننظر في المكونات والخدمات التي توفرها أنظمة التشغيل المختلفة.

مكونات النظام

تتشارك العديد من أنظمة الكمبيوتر الحديثة في هدف دعم المكونات التالية:

- إدارة العمليات

يمكن التفكير في عملية برنامج قيد التنفيذ. تحتاج العملية إلى موارد معينة لإنجاز مهمتها. أيضا عملية قيم التهيئة المختلفة.

العملية هي وحدة العمل في النظام. يتكون مثل هذا النظام من مجموعة من العمليات، بعضها عبارة عن عمليات نظام والبعض الآخر عمليات مستخدم. يتم تنفيذ جميع العمليات بشكل متزامن عن طريق مضاعفة وحدة المعالجة المركزية فيما بينها.

نظام التشغيل المسؤول عن الأنشطة التالية فيما يتعلق بإدارة العملية:

- إنشاء وحذف كل من عمليات المستخدم والنظام.
- تعليق واستئناف العمليات. توفير آليات لمزامنة العملية.
-

- توفير آليات لعملية الاتصال.
- توفير آليات للتعامل مع المأزق.

- إدارة الذاكرة الرئيسية

الذاكرة الرئيسية هي مركز تشغيل نظام الكمبيوتر الحديث. لكي يتم تنفيذ البرنامج ، يجب تعيينه إلى عناوين مطلقة وتحميله إلى MM.

نظام التشغيل المسؤول عن الأنشطة التالية فيما يتعلق بإدارة MM:

- تتبع أي أجزاء من الذاكرة يتم استخدامها حالياً ومن قبل من.
- تحديد العمليات التي سيتم تحميلها في الذاكرة عند توفر مساحة في الذاكرة.
- تخصيص مساحة الذاكرة وإلغاء تخصيصها حسب الحاجة.

- إدارة الملفات

من أجل الاستخدام المريح للكمبيوتر ، يوفر نظام التشغيل رؤية منطقية موحدة لتخزين المعلومات. يستخلص نظام التشغيل من الخصائص الفيزيائية لجهاز التخزين الخاص به لتحديد وحدة التخزين المنطقية ، الملف. الملف عبارة عن مجموعة من المعلومات ذات الصلة يحددها منشئها. تم تنظيم هذه الملفات في أدلة لتسهيل استخدامها.

نظام التشغيل المسؤول عن الأنشطة التالية فيما يتعلق بإدارة الملفات:

- إنشاء وحذف الملفات.
- إنشاء وحذف الدلائل.
- دعم الأساسيات لمعالجة الملفات والدلائل.
- تعيين الملفات إلى التخزين الثانوي. نسخ الملفات
- احتياطياً على وسائط تخزين مستقرة.

- إدارة نظام الإدخال / الإخراج

أحد أغراض نظام التشغيل هو إخفاء خصائص أجهزة معينة. نظام التشغيل المسؤول عن الأنشطة التالية فيما يتعلق بإدارة نظام الإدخال / الإخراج:

- مكون إدارة الذاكرة الذي يتضمن التخزين المؤقت والتخزين المؤقت والتخزين المؤقت.
- واجهة عامة لبرنامج تشغيل الجهاز.
- مشتقات لأجهزة معينة.

- إدارة التخزين الثانوي

يجب أن يوفر نظام الكمبيوتر تخزيناً ثانوياً لعمل نسخة احتياطية من الذاكرة الرئيسية لأن ذلك يتم الاحتفاظ به بواسطة MM يتم فقدده عند تبديل الطاقة من f ويكون MM صغيراً جداً لاستيعاب جميع برامج البيانات. نظام التشغيل المسؤول عن الأنشطة التالية فيما يتعلق بإدارة القرص:

- إدارة المساحة الحرة
- تخصيص التخزين
- جدولة القرص

- الشبكات

يجمع النظام الموزع نظاماً غير متجانس منفصلاً مادياً في نظام واحد متماسك ، مما يوفر للمستخدم الوصول إلى الموارد المختلفة التي يحتفظ بها النظام. يتيح الوصول إلى مورد مشترك تسريع الحساب وزيادة الوظائف وزيادة قابلية تعريب البيانات وتعزيز الموثوقية.

- نظام الحماية

الحماية هي أي آلية للتحكم في وصول البرامج أو العمليات أو المستخدمين إلى الموارد التي يحددها نظام الكمبيوتر. يجب أن توفر هذه الآلية وسائل لتحديد الضوابط التي سيتم فرضها ووسائل الإنفاذ. يمكن للحماية تحسين الموثوقية عن طريق اكتشاف الأخطاء الكامنة في الواجهات بين أنظمة المكونات الفرعية.

- نظام مترجم الأوامر

نظام مترجم الأوامر هو الواجهة بين المستخدم ونظام التشغيل. بعض من أنظمة مترجم الأوامر هذه سهلة الاستخدام مثل

كنا فذة وقوائم تعتمد على الماوس. في الأصداف الأخرى ، يتم كتابة الأوامر على لوحة المفاتيح.

خدمات نظام التشغيل

يوفر نظام التشغيل بيئة لتنفيذ البرامج. يقدم خدمات معينة للبرامج ولمستخدمي هذه البرامج. تختلف الخدمات المحددة المقدمة من نظام تشغيل إلى آخر ولكن يمكننا تحديد الفئات المشتركة. يتم توفير خدمات نظام التشغيل هذه لراحة المبرمج ، لتسهيل مهمة البرمجة.

1. تنفيذ البرنامج

2. عملية الإدخال / الإخراج

3. التلاعب بنظام الملفات

4. الاتصالات

5. كشف الخطأ

6. تخصيص الموارد

7. المحاسبة

8. الحماية

مكالمات النظام

توفر استدعاءات النظام الواجهة بين العملية ونظام التشغيل. هذه المكالمات متاحة بشكل عام كلغة تجميع

التعليمات وعادة ما يتم سردها في الكتيبات المختلفة المستخدمة من قبل لغة التجميع.

برامج النظام

توفر برامج النظام بيئة ملائمة لتطوير البرامج وتنفيذها. بعضها مجرد واجهات مستخدم لمكونات النظام والبعض الآخر أكثر تعقيداً. يمكن تقسيمها إلى هذه الفئات:

- إدارة الملفات
- معلومات الحالة
- تعديل الملف
- دعم لغة البرمجة
- تحميل البرنامج وتنفيذه
- مجال الاتصالات

هيكل النظام

يجب تصميم نظام كبير ومعقد مثل نظام التشغيل الحديث بعناية إذا كان سيعمل بشكل صحيح ويمكن تعديله بسهولة. هناك ثلاثة هياكل مختلفة للنظام:

- بنية بسيطة
- نهج الطبقات
- الجزئي

تصميم النظام وتنفيذه

مشاكل وخطوات تصميم النظام وتنفيذه هي كما يلي:

- أهداف التصميم
- الآليات والسياسات
- التنفيذ

العمليات

في المحاضرات التالية سوف ننظر في مفاهيم العملية.

مفاهيم العملية

العملية عبارة عن برنامج قيد التنفيذ. العملية هي أكثر من رمز البرنامج ، والذي يُعرف أحياناً باسم قسم النص. ويشمل أيضاً النشاط الحالي ، والذي يمثل قيمة عداد البرنامج ومحتويات سجلات المعالج.

حالة العملية

يتم تحديد حالة العملية جزئياً من خلال النشاط الحالي للعملية. قد تكون كل عملية في إحدى الحالات التالية:

- جديد
- ادارة
- منتظر
- مستعد
- تمإنهاؤه

كتلة التحكم في العملية

يتم تمثيل كل عملية بواسطة كتلة التحكم في العملية (PCB). يحتوي ثنائي الفينيل متعدد الكلور على العديد من المعلومات المرتبطة بعملية معينة ، مثل:

- حالات العملية
- عداد البرنامج

- سجلات وحدة المعالجة المركزية

- معلومات جدولة وحدة المعالجة

- المركزية معلومات إدارة الذاكرة

- المعلومات المحاسبية

- معلومات حالة الإدخال / الإخراج

جدولة العملية

يمكن أن يكون للنظام أحادي المعالج عملية تشغيل واحدة فقط. في حالة وجود المزيد من العمليات ، كما هو الحال في نظام البرمجة المتعددة ، ستكون هناك عملية واحدة فقط قيد التشغيل والباقي يجب أن ينتظر حتى تصبح وحدة المعالجة المركزية مجانية ويمكن إعادة جدولتها.

- جدولة قوائم الانتظار

يتم وضع عملية جديدة عند دخول النظام في قائمة انتظار تسمى قائمة الانتظار الجاهزة. ينتظر في قائمة الانتظار الجاهزة حتى يتم تحديده للتنفيذ. بمجرد تعيين العملية إلى وحدة المعالجة المركزية وتنفيذها ، يمكن أن يحدث أحد الأحداث العديدة:

يمكن أن تصدر العملية طلب إدخال / إخراج ، ثم يتم وضعها في قائمة انتظار الإدخال / الإخراج.

يمكن أن تنشئ العملية عملية فرعية جديدة وتنتظر الإنهاء.

يمكن إزالة العملية بالقوة من وحدة المعالجة المركزية ، نتيجة للمقاطعة وإعادتها إلى قائمة الانتظار الجاهزة.

- المجدول

تنتقل العملية بين قوائم انتظار الجدولة المتنوعة طوال عمرها الافتراضي. يجب أن يحدد نظام التشغيل العمليات من قوائم الانتظار هذه بطريقة ما. يتم تنفيذ عملية الاختيار من قبل المجدول المناسب. هناك نوعان من خوارزميات الجدولة مصنفة وفقاً لتكرار تنفيذها.

- جدولة طويلة المدى (جدولة الوظائف) والتي تحدد عملية من مجموعة الوظائف وتحميلها في MM.
- برنامج جدولة قصير المدى (جدولة وحدة المعالجة المركزية) الذي يحدد عملية من قائمة الانتظار الجاهزة ويخصصها إلى وحدة المعالجة المركزية.

- سياق الكلام يحول

يتطلب تبديل وحدة المعالجة المركزية إلى عملية أخرى حفظ حالة العملية القديمة وتحميل الحالة المحفوظة للعملية. تُعرف هذه المهمة باسم تبديل السياق.

العملية على العمليات

يمكن تنفيذ العملية في النظام بشكل متزامن ، ويجب إنشاؤها وحذفها ديناميكياً.

- إنشاء العملية

قد تخلق العملية عدة عمليات جديدة أثناء التنفيذ. تسمى عملية الإنشاء العملية الأم ، بينما تسمى العمليات الجديدة بالعمليات الأبناء.

عند إنشاء عملية ما ، فإنها تحصل على موارد وقيم تهيئة مختلفة قد يتم تمريرها من العملية الأصلية إلى العملية التابعة.

- إنهاء العملية

تنتهي العملية عندما تنتهي من تنفيذ بيانها النهائي وتطلب من نظام التشغيل حذفها. في هذه المرحلة ، قد تعيد العملية البيانات إلى عملياتها الأصلية ويقوم نظام التشغيل بإلغاء تخصيص جميع الموارد المادية والمنطقية التي تم تخصيصها مسبقاً لهذه العملية.

العمليات المتعاونة

قد تكون العملية المتزامنة التي يتم تنفيذها في نظام التشغيل إما عمليات مستقلة لا تشارك أي بيانات أو تعاون يؤثر على بعضها البعض.

قد توفر بيئة تسمح بالتعاون العملي لعدة أسباب:

- مشاركة المعلومات
- تسريع الحساب
- نمطية
- السهولة أو الراحة

اتصال interprocess

يمكن للعمليات المتعاونة التواصل في بيئة ذاكرة مشتركة. يتطلب المخطط أن هذه العمليات

تتشارك في تجمع عازلة مشترك. يتم توفير طريقة أخرى لتحقيق نفس التأثير لنظام التشغيل عبر الاتصال بين العمليات (IPC).

يوفر IPC آلية للسماح للعمليات بالاتصال ومزامنة إجراءاتها دون مشاركة نفس مساحة العنوان. هذه التقنية مفيدة للأنظمة الموزعة. يتم توفير IPC من خلال نظام تمرير الرسائل.

جدولة وحدة المعالجة المركزية

في المحاضرات التالية سوف نقدم مفاهيم الجدولة الأساسية ونقدم عدة خوارزميات مختلفة لجدولة وحدة المعالجة المركزية.

مفاهيم الجدولة

الجدولة هي وظيفة أساسية في نظام التشغيل. تمت جدولة جميع موارد الكمبيوتر تقريباً قبل الاستخدام. تعد جدولة وحدة المعالجة المركزية أمراً أساسياً لأنظمة التشغيل.

دورة انفجار وحدة المعالجة المركزية (CPU-I / O)

يعتمد نجاح جدولة وحدة المعالجة المركزية على خاصية العمليات الملاحظة التالية: يتكون تنفيذ العملية من دورة تنفيذ وحدة المعالجة المركزية وانتظار الإدخال / الإخراج. تتناوب العمليات بين هاتين الحالتين. يبدأ تنفيذ العملية بانفجار وحدة المعالجة المركزية. يتبع ذلك انفجار I / O ، ثم انفجار آخر لوحدة المعالجة المركزية وما إلى ذلك. سينتهي آخر انفجار لوحدة المعالجة المركزية بطلب نظام لإنهاء التنفيذ.

جدولة وحدة المعالجة المركزية

عندما تصبح وحدة المعالجة المركزية خاملة ، يجب على نظام التشغيل تحديد إحدى العمليات في قائمة الانتظار الجاهزة ليتم تنفيذها. يتم تنفيذ عملية الاختيار من خلال جدولة المدى القصير (جدولة وحدة المعالجة المركزية). المجدول يختار من بين

العمليات في الذاكرة الجاهزة للتنفيذ وتخصص وحدة المعالجة المركزية
لواحدة منها.

مخططات الجدولة

هناك نوعان من مخططات الجدولة يمكن التعرف عليها:

- جدولة وقائية

- جدولة غير استباقية

في ظل الجدولة غير الاستباقية ، بمجرد تخصيص وحدة المعالجة المركزية لعملية ما ، تحافظ العملية على وحدة المعالجة المركزية حتى تحرر وحدة المعالجة المركزية إما عن طريق الإنهاء أو عن طريق التبديل إلى حالة الانتظار. من ناحية أخرى ، تحدث الجدولة الوقائية عندما يتم تخصيص وحدة المعالجة المركزية لعملية ما ويتم مقاطعة هذه العملية من خلال عملية ذات أولوية أعلى. في هذه اللحظة ، يتم إيقاف عملية التنفيذ وإعادتها مرة أخرى إلى قائمة الانتظار الجاهزة ، ويتم تخصيص وحدة المعالجة المركزية للعملية ذات الأولوية الأعلى.

المرسل

إنها الوحدة التي تمنح التحكم في وحدة المعالجة المركزية للعملية المحددة بواسطة جدولة وحدة المعالجة المركزية. تتضمن هذه الوظيفة:

- تبديل السياق

- التحول إلى وضع المستخدم

- القفز إلى المكان المناسب في برنامج المستخدم لإعادة تشغيل البرنامج.

معايير الجدولة

تم اقتراح العديد من المعايير لمقارنة خوارزميات جدولة وحدة المعالجة المركزية. تشمل المعايير ما يلي:

- استخدام وحدة المعالجة المركزية
- الإنتاجية
- الوقت المستغرق
- وقت الانتظار
- وقت الاستجابة

خوارزمية الجدولة

سنذكر هنا خوارزميات جدولة وحدة المعالجة المركزية المستخدمة في أنظمة التشغيل المختلفة

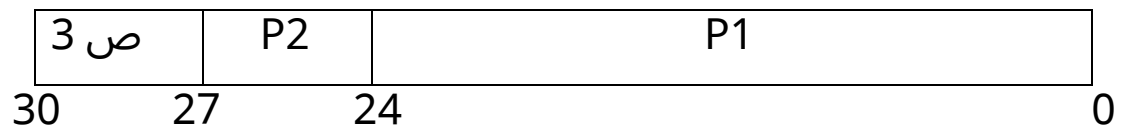
- يأتي أولاً يخدم أولاً (FCFS)

باستخدام هذه الخوارزمية ، يتم تخصيص وحدة المعالجة المركزية أولاً للعملية التي تطلب وحدة المعالجة المركزية أولاً. تتم إدارة تنفيذ سياسة FCFS بسهولة من خلال قائمة انتظار FIFO. عندما تدخل عملية ما في قائمة الانتظار الجاهزة ، يتم ربط ثنائي الفينيل متعدد الكلور الخاص بها في ذيل قائمة الانتظار. عندما تكون وحدة المعالجة المركزية مجانية ، يتم تخصيصها للعملية على رأس قائمة الانتظار.

غالباً ما يكون متوسط وقت الانتظار بموجب سياسة FCFS طويلاً جداً. ضع في اعتبارك مجموعة العمليات التالية التي تصل في الوقت 0 ، مع تحديد طول وقت انفجار وحدة المعالجة المركزية بالمللي ثانية:

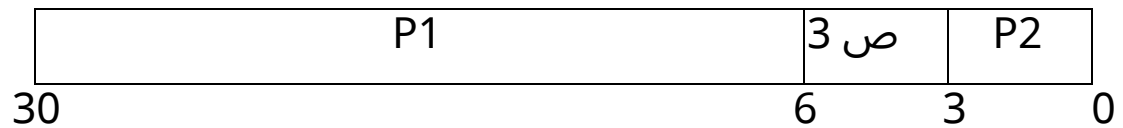
<u>وقت الانفجار</u>	<u>معالجة</u>
24	P1
3	P2
3	ص 3

مخطط جانت هو كما يلي:



متوسط وقت الانتظار = $3 / (27 + 24 + 0) = 17$ مللي ثانية

إذا وصلت العمليات بالترتيب P2 و P3 و P1 ، فستظهر النتيجة في مخطط جانت التالي:



متوسط وقت الانتظار = $3 / (6 + 3 + 0) = 3$ مللي ثانية

وبالتالي ، فإن متوسط وقت الانتظار بموجب سياسة FCFS ليس هو الحد الأدنى.

جدولة أقصر مهمة أولاً (SJF)

ترتبط هذه الخوارزمية مع كل عملية بطول انفجار وحدة المعالجة المركزية التالية. عندما تكون وحدة المعالجة المركزية متاحة ، يتم تخصيصها للعملية التي تحتوي على أصغر انفجار تال لوحدة المعالجة المركزية. إذا كانت هناك عمليتان لهما نفس الطول ، فسيتم استخدام جدولة FCFS لكسر هذا الارتباط.

كمثال ، ضع في اعتبارك مجموعة العمليات التالية بطول انفجار وحدة المعالجة المركزية المعطى بالمللي ثانية:

<u>وقت الانفجار</u>	<u>معالجة</u>
6	P1
8	P2
7	ص 3
3	ص 4

مخطط جانت هو كما يلي:

ص 4	ص 3	P2	P1	
24	16	9	3	0

متوسط وقت الانتظار = $4 / (16 + 8 + 3 + 0) = 7$ ميلي ثانية

متوسط وقت الانتظار في SJF هو الأمثل لأنه يعطي الحد الأدنى لمتوسط وقت الانتظار.

صندوق SJF هو إما استباقي أو غير استباقي. ينشأ الاختيار عند وصول عملية جديدة إلى قائمة الانتظار الجاهزة أثناء وجود ملف

يتم تنفيذ العملية السابقة. قد تحتوي العملية الجديدة على اندفاع تالي لوحدة المعالجة المركزية أقصر مما تبقى من عملية التنفيذ الحالية. سوف يستبق SJF الوقائي عملية التنفيذ الحالية بينما تسمح خوارزمية SJF غير الاستباقية للعملية الجارية حالياً بإنهاء انفجار وحدة المعالجة المركزية الخاصة بها.

كمثال ،ضع في اعتبارك مجموعة العمليات التالية بطول انفجار وحدة المعالجة المركزية المعطى بالمللي ثانية:

<u>معالجة</u>	<u>وقت الوصول</u>	<u>وقت الانفجار</u>
P1	0	6
P2	1	8
ص 3	2	7
ص 4	3	3

مخطط جانت هو كما يلي:

P1	P2	ص 4	P1	ص 3
0	1	5	10	17
				26

$$AWT = \frac{(10-1) + (1-1) + (17-2) + (5-3)}{4} = 6.5 \text{ مللي ثانية}$$

خوارزمية جدولة الأولوية

في هذه الخوارزمية ، ترتبط الأولوية بكل عملية ويتم تخصيص وحدة المعالجة المركزية للعملية ذات الأولوية القصوى. نستخدم الأرقام المنخفضة لتمثيل أولوية عالية. كمثال ، ضع في اعتبارك مجموعة العمليات التالية بطول انفجار وحدة المعالجة المركزية المعطى بالمللي ثانية:

معالجة	وقت الانفجار	أفضلية
P1	10	3
P2	1	1
ص 3	2	4
ص 4	1	5
ص 5	5	2

مخطط جانت هو كما يلي:

4	ص 3	ص 4	P1	ص 5	P2	0
1918	16			6	1	

متوسط وقت الانتظار = 8.2 مللي ثانية
يمكن أن تكون جدولة الأولوية إما استباقية أو غير استباقية ، عندما تصل العملية إلى قائمة الانتظار الجاهزة ، تتم مقارنة أولويتها بأولوية العملية الجارية حالياً. ستعمل الأولوية الوقائية على استباق وحدة المعالجة المركزية إذا كانت أولوية العملية التي وصلت حديثاً أعلى من أولوية العملية الجارية حالياً. جدولة الأولوية غير الاستباقية ستضع الجديد

عملية ذات أولوية أعلى من أولوية العملية الجارية حالياً على رأس قائمة الانتظار الجاهزة.

خوارزمية جدولة روبن

تم تصميم خوارزمية Round Robin خصيصاً لنظام مشاركة الوقت. إنه مشابه لـ FCFS ولكن الاستباق يضاف التبديل بين العمليات. يتم تحديد وحدة زمنية صغيرة تسمى كمية الوقت (أو شريحة زمنية). كمية الوقت بشكل عام من 10 إلى 100 مللي ثانية. يتم التعامل مع قائمة الانتظار الجاهزة على أنها قائمة انتظار دائرية ، حيث يتم تخصيص وحدة المعالجة المركزية لكل عملية لفترة زمنية تصل إلى 1 كم.

يختار جدول وحدة المعالجة المركزية (CPU) العملية الأولى من قائمة الانتظار الجاهزة ، ويعين مؤقتاً للمقاطعة بعد 1 مرة كمياً ، ويرسل العمليات. سيحدث بعد ذلك أحد شيئين. قد تحتوي العمليات على اندفاع وحدة المعالجة المركزية أقل من 1 مرة. في هذه الحالة ، ستطلق العمليات نفسها وحدة المعالجة المركزية. سينتقل الجدول بعد ذلك إلى العملية التالية في قائمة الانتظار الجاهزة. خلاف ذلك ، إذا كان اندفاع وحدة المعالجة المركزية للعمليات الجارية حالياً أطول من 1 مرة ، فسيتم إيقاف تشغيل المؤقت وسيؤدي إلى مقاطعة نظام التشغيل. سيتم تنفيذ تبديل السياق ، وسيتم وضع العملية في ذيل قائمة الانتظار الجاهزة. سيحدد جدول وحدة المعالجة المركزية بعد ذلك العملية التالية في قائمة الانتظار الجاهزة.

كمثال ، ضع في اعتبارك مجموعة العمليات التالية بطول انفجار وحدة المعالجة المركزية المعطى بالمللي ثانية:

<u>وقت الانفجار</u>	<u>معالجة</u>
24	P1
3	P2
3	ص 3

مخطط جانت هو كما يلي:

P1	P1	P1	P1	P1	3 ص	P2	P1	
30	26	22	18	14	10	7	4	0

متوسط وقت الانتظار = $(17) / 3 = 5.66$ ملي ثانية

متوسط وقت الانتظار بموجب سياسة RR طويل جداً.