رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

الدرس الثالث

# أنظمة التشغيل

في الدروس السابقة تحدثنا عن المكونات الداخلية والعناصر التي تُكون الحاسب. جميع هذه الأجزاء من الترانزستورات والبوابات المنطقية والمعالج والأقراص الصلبة تشكل المكونات المادية للحاسب. حان الوقت لنتكلم عن المكونات البرمجية، وهي تلك المكونات التي تحتوي على التعليمات التي نزود بها الحاسب لأداء المهام والوظائف المُحددة. هذه التعليمات المصممة لأداء مهمة محددة تسمى البرمجِيَّات.

## تصنيف البرمجيات

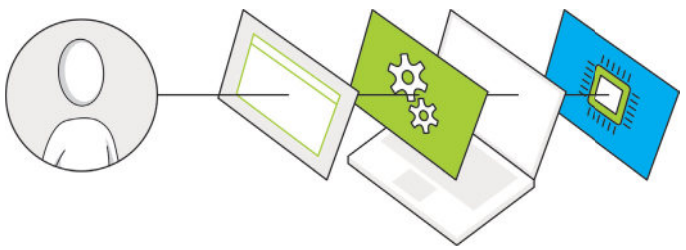
تُصنف البرمجيات الحديثة إلى قسمين:

- **البرامج التطبيقية** (Application Software) هي جميع البرامج التي صُممت لحل المشاكل العملية ومساعدة مستخدمي الحاسب على إنجاز مهامهم. معظم البرامج التي تستخدمها في الحاسب الخاص بك مثل برنامج معالجة النصوص ومتصفح الإنترنت والألعاب ومشغلات الوسائط، تُعَد برامج تطبيقية.
- **برامج النظام** (System Software) هي البرامج التي تتحكم في عمل نظام الحاسب، وتزوده بالأدوات والبيئة التي تسمح للبرامج التطبيقية أن تعمل. وتنقسم إلى برامج ملحقة، وأنظمة تشغيل، وتتفاعل نظم التشغيل مباشرة مع المكونات المادية للحاسب.

حلول
hulul.online

## نظام التشغيل

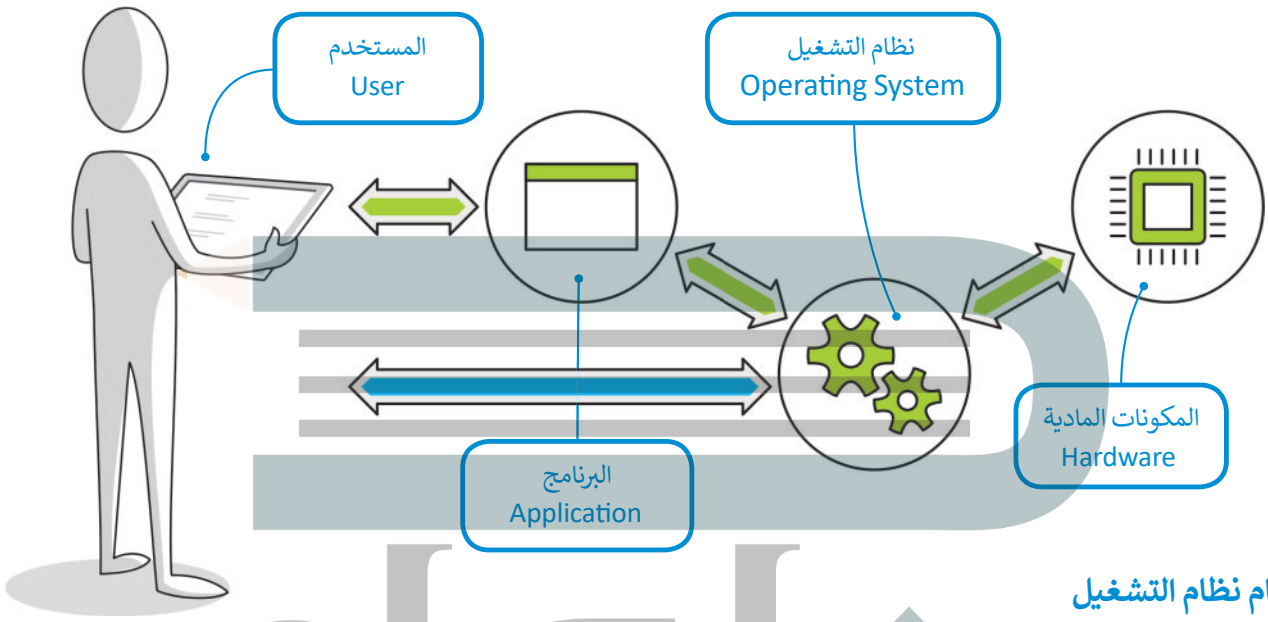
نظام تشغيل الحاسب (Operating System) هو نواة برامج النظام. يدير نظام التشغيل مصادر الحاسب مثل الذاكرة ووحدات الإدخال والإخراج، كما يسمح للبرامج التطبيقية بالوصول لمصادر النظام. و يمنح نظام التشغيل مستخدم الحاسب واجهة للتفاعل مع الحاسب.



**تتضمن برامج النظام أيضًا أدوات تطوير الأنظمة، وهي البرامج التي تساعدنا على إنشاء البرامج التطبيقية وبرامج النظام الأخرى.**

هل تتذكر دورة الجلب والتنفيذ؟ لقد ذكرنا سابقًا أن البرنامج المُنفذ يتم تحميله في الذاكرة الرئيسة ويتم معالجة تعليماته واحدة بعد الأخرى داخل وحدة المعالجة المركزية، تدعم جميع أجهزة الحاسب **تعددية البرامج** (Multiprogramming)، وهي تقنية تعمل على حفظ مجموعة من البرامج داخل ذاكرة الوصول العشوائي في نفس الوقت، هذه البرامج تتنافس للوصول إلى وحدة المعالجة المركزية لكي يتم تنفيذها، لذلك فإن مهمة نظام التشغيل هي إدارة الذاكرة لكي يبقى على اطلاع بالبرامج المفتوحة وموقع كل منها داخل الذاكرة.

يدير نظام التشغيل استخدام وحدة المعالجة المركزية من خلال العمليات الفردية. يمكن تنفيذ عملية واحدة فقط في أي وقت داخل وحدة المعالجة المركزية. لذلك، تمر كل عملية من خلال دورة حياة لحالات عملية مختلفة.




## مهام نظام التشغيل

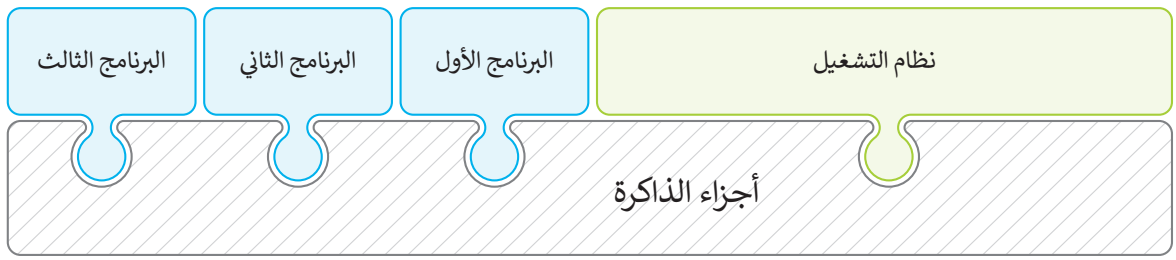
### 1) إدارة الذاكرة

يقوم نظام التشغيل بإدارة الذاكرة وذلك من خلال:

> تتبع مكان وجود البرنامج داخل الذاكرة.

> تحويل عناوين البرنامج المنطقية إلى عناوين ذاكرة حقيقية.

يتعامل نظام التشغيل مع الذاكرة الرئيسة على أنها مخزن بيانات مُستمر مُقسم إلى مجموعات من الخانات الثنائية التي تحتوي على التعليمات أو البيانات. كل جزء من هذا المخزن يجب أن يكون محددًا بشكل فريد يتم تعريفه من خلال **عنوان** (Address). تبدأ العناوين من الرقم 0، وهو أول عنوان من عناوين الذاكرة.




**لمحة تاريخية**

تستند جميع أنظمة التشغيل الشائعة المستخدمة حاليًا إلى نظام التشغيل **يونكس** (UNIX) الذي تم استخدامه لأول مرة في العام 1969.

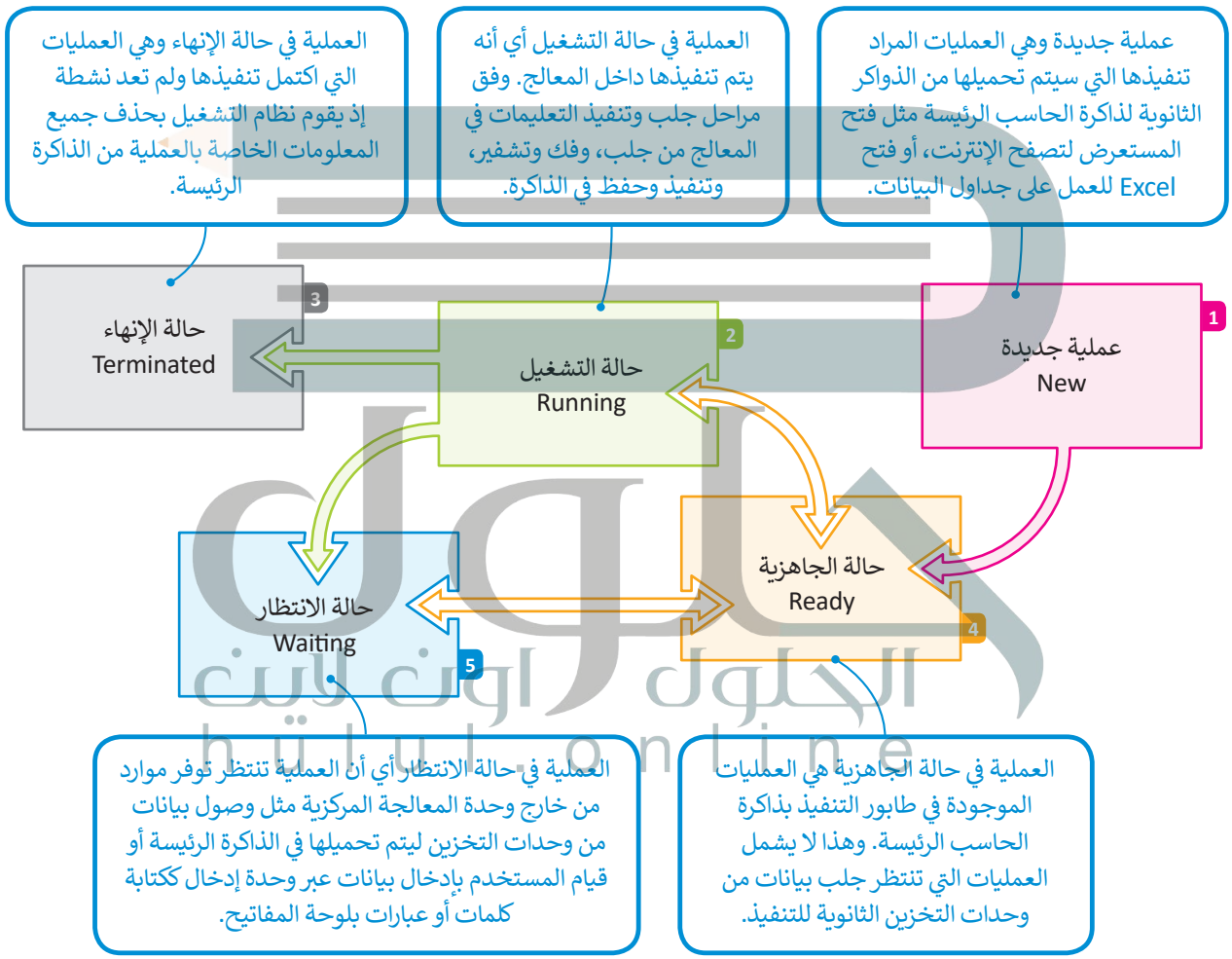
حلول الحلول اون لاين hulul.online

لا تعرف البرامج عناوينها مُسبقاً في الذاكرة، لذا فإن البرنامج يتعرف إلى تعليماته والبيانات باستخدام العناوين المنطقية. يقوم نظام التشغيل برسم خريطة العناوين المنطقية للبرامج وما يقابلها من عناوين ذاكرة حقيقية في ذاكرة الوصول العشوائي، تسمى هذه العملية **ربط العناوين** (Address binding).

## 2) إدارة العمليات

يجب أن يقوم نظام التشغيل أيضًا بإدارة استخدام وحدة المعالجة المركزية من خلال العمليات الفردية.

يمكن لعملية واحدة فقط تنفيذ جزء من تعليماتها في أي وقت في وحدة المعالجة المركزية، ولذلك تمر كل عملية بدورة حياة لحالات عملية مختلفة حيث تكتسب وتفقد التحكم في وحدة المعالجة المركزية. بشكل أكثر تحديدًا، تدخل العملية إلى النظام، وتكون جاهزة للتنفيذ أو تصبح قيد التنفيذ أو تنتظر موردًا، أو تم الانتهاء منها. دعونا نرَ ما يحدث للعملية خلال مرورها في كل مرحلة.




**لاحظ أن الكثير من العمليات قد تكون في حالة الجاهزية أو حالة الانتظار في نفس الوقت، ولكن عملية واحدة فقط يمكن أن تكون في حالة التنفيذ. لهذا السبب هناك ما يسمى بطابور الجاهزية وطابور الانتظار حيث تصطف العمليات في الانتظار في كل من هذه الحالات.**

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

## 3) إدارة أجهزة الإدخال والإخراج

يحتوي الحاسب القياسي على لوحة مفاتيح وشاشة للتواصل مع المستخدم وماسح ضوئي لمسح الصور وطابعة للنسخ الورقية. لوحة المفاتيح والماسح الضوئي من أجهزة الإدخال بينما الشاشة والطابعة من أجهزة الإخراج. تذكر أيضًا أن هناك (أجهزة إدخال وإخراج) مثل أجهزة التخزين الثانوية. يتم إدارة جميع هذه الأجهزة من خلال نظام التشغيل.

تتطلب التطبيقات المختلفة أجهزة إدخال أو إخراج مختلفة عند تشغيلها. على سبيل المثال، إذا أرسلت ملفًا للطباعة فسيحتاج نظام التشغيل إلى الاتصال بالطابعة للتحقق من تشغيلها والبدء في إرسال البيانات لطباعة كل صفحة.

يتم التحكم في كل جهاز ملحق بواسطة برنامج خاص يسمى **برنامج تشغيل الجهاز** (Device Driver). يعد برنامج تشغيل الجهاز جزءًا من نظام التشغيل أو يتم توفيره من خلال الشركة المصنعة للجهاز. يقوم نظام التشغيل بإرسال المعلومات الصحيحة إلى جهاز الإدخال أو الإخراج الصحيح ويتحكم أيضًا في وصول كل عملية إلى الجهاز.

تلخيصاً لما سبق، يقوم نظام التشغيل بالأنشطة التالية:

> تتبع جميع الأجهزة.
> تحديد أي عملية تصل إلى الجهاز وكم تحتاج من الوقت.
> توظيف الأجهزة بالطريقة الأكثر فعالية.

**بسبب اختلاف سرعة وحدة المعالجة المركزية والأجهزة الملحقة، يستخدم نظام التشغيل جزءا خاصا من الذاكرة يسمى المخزن المؤقت (Buffer).**

الحلول اون لاين
hulul.online

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

## 4) إدارة الملفات

إن عملية تنظيم مخازن البيانات الثانوية - مثل الأقراص الصلبة - هي إحدى مهام نظام التشغيل. تذكر أن مخازن البيانات الثانوية تحتفظ بالبيانات عند فقدان الطاقة الكهربائية، ولذلك تستخدم لحفظ البرامج والبيانات التي نريد إبقاءها عند إيقاف تشغيل الحاسب.

يتم تنظيم وحفظ المعلومات المخزنة على القرص الصلب على شكل ملفات. الملف هو اسم لمجموعة من البيانات المرتبطة معًا وهي الوحدة المنظمة الرئيسة للقرص الصلب. يمكن للملف أن يحتوي على برنامج أو بيانات من نوع واحد أو أكثر فمثلًا برنامج متصفح الإنترنت والصورة الرقمية هما عبارة عن نوعين مختلفين من الملفات التي يمكن حفظها على القرص الصلب في الحاسب الخاص بك.

نظام الملفات هو عرض منطقي يقدمه نظام التشغيل للمستخدمين لكي يتمكنوا من إدارة المعلومات كمجموعة من الملفات. نظام الملفات يتم تنظيمه عادةً بتجميع الملفات داخل مجلدات. **المجلد** (Folder) هو اسم لمجموعة من الملفات.

يحتوي **المجلد الرئيسي** (Parent Directory) على **مجلدات فرعية** (Subdirectory). يُمكنك إنشاء مجلدات متداخلة بعدد غير محدود حسب حاجتك لتنظيم بياناتك. تكوِّن هذه المجلدات بنية هيكلية يمكن من خلالها عرض نظام الملفات كشجرة مجلدات. ويسمى المجلد الموجود في أعلى مستوى في الهيكلية **بالمجلد الجذري** (Root Directory).

الحلول اون لاين
hulul.online

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

# لنطبق معًا

## تدريب 1

**املأ الفراغات في الجمل التالية:**

نظام التشغيل هو جزء من ___الجهاز___ الذي يدير الموارد الموجودة على الحاسب. إنه بمثابة وسيط بين البشر و___الحاسب___ والأجهزة في النظام.

___تعددية البرامج___ هي تقنية الاحتفاظ ببرامج متعددة في الذاكرة في نفس الوقت للتنافس على الوقت في ___CPU___.

___حالة التشغيل___ تعني أن البرنامج قيد التنفيذ. يجب أن يؤدي نظام التشغيل إدارة ___الذاكرة___ وإدارة ___وحدة المعالجة المركزية___ دقيقة لضمان الوصول العادل لمصادر النظام.

## تدريب 2

| صل العبارات في العمود الأول بما يناسبها في العمود الثاني | | |
|---|---|---|
| 1. برنامج مخصص | ○ | 1 مجموعة من التعليمات التي توجه الحاسب لإجراء عمليات محددة. |
| 2. برامج النظام | ○ | 2 البرامج المتعلقة بضبط نظام تشغيل الحاسب وإدارة وحداته المختلفة. |
| 3. نظام التشغيل | ○ | 3 برنامج يعمل وسيطا بين المستخدم والأجهزة ويتحكم في الأجهزة وتنسيقها لتشغيل برامج التطبيقات المختلفة بشكل صحيح. |
| 4. برامج الخدمات | ○ | 4 تُستخدم للمساعدة على إعداد جهاز الحاسب أو تحسين أدائه أو وظائفه. |
| 5. البرامج | ○ | 5 مجموعة من التعليمات المصممة لأداء مهمة معينة على الحاسب. |
| 6. برامج تطبيقية | ○ | 6 يستعين بها مستخدمو الحاسب لأداء مهام مفيدة للأعمال وحل المشكلات. |

وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 - 1443

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

# تدريب 3

**صل نوع البرنامج الصحيح في العمود الأول بأيقونة كل برنامج في العمود الثاني.**

| نوع البرنامج | | الأيقونة | الوصف |
|---|---|---|---|
| | 1 | | ألعاب المغامرة والحركة (Games) |
| 5-7-9 برامج الخدمات | 2 | | نظام أوبونتو (Ubuntu) |
| | 3 | | موزيلا فايرفوكس (Mozilla Firefox) |
| | 4 | | ماك أو إس إكس (Mac OS X) |
| 1-3-8 برامج تطبيقية | 5 | | برنامج وينرار (Win RAR) لضغط البيانات |
| | 6 | | ويندوز 10 (Windows 10) |
| | 7 | | مضاد فيروسات أفاست برو (Avast Pro) |
| 2-4-6 أنظمة تشغيل | 8 | | حزمة مايكروسوفت أوفيس (Microsoft Office) |
| | 9 | | برنامج تنظيف القرص (Disk Cleaner) |

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

# تدريب 4

## هيا لنستكشف

هل تساءلت يومًا عن كيفية تنفيذ نظام التشغيل التعليمات البرمجية، وكيف يمكن لهذا النظام تشغيل برنامجين أو أكثر بشكلٍ متزامن؟

دعنا نفترض أن على الحاسب تشغيل أربعة برامج لقراءة ملفات نصية من القرص الصلب المتصل بذلك الحاسب ثم طباعة محتوياتها على الطابعة. يقوم نظام التشغيل بترتيب عملية قراءة وطباعة هذه الملفات حسب الأولوية، ويقاس ذلك بوحدة الثواني كما هو موضح في الجدول أدناه. من المهم الإشارة إلى أن الوحدات الزمنية التي تستخدمها الطابعة أكبر بكثير من تلك الموضحة في الجدول.

| البرنامج | القرص الصلب | الطابعة |
|---|---|---|
| P.1 | 2 | 3 |
| P.2 | 4 | 5 |
| P.3 | 3 | 4 |
| P.4 | 1 | 2 |

سيقوم نظام التشغيل بتنفيذ هذه البرامج حسب ترتيبها الزمني، فأولًا سيقوم بتشغيل البرنامج P.1، ثم وبعد أن ينتهي، سيبدأ في تنفيذ برنامج P.2 وهكذا. يمثل الجدول أدناه الجدول الزمني والوحدات الزمنية المُستغرقة من وقت بدء البرامج إلى انتهاء تنفيذ البرامج.

في الجدول أدناه، اكتب اسم البرنامج الذي يستخدم به نظام التشغيل الأجهزة الطرفية عند تنفيذه.

| البرنامج | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القرص الصلب | P1 | P1 | | | | P2 | P2 | P2 | P2 | | | | | | P3 | P3 | P3 | | | | | P4 | | |
| الطابعة | | | | | P1 | P1 | P1 | | | P2 | P2 | P2 | P2 | P2 | | | | P3 | P3 | P3 | P3 | | P4 | P4 |

## ضع علامة ✓ أمام الإجابة الصحيحة.

1. يمكن للجهاز في وقت متزامن
   - ✓ تشغيل برنامج واحد فقط
   - ○ تشغيل أكثر من برنامج

2. الوحدة الزمنية التي يستخدمها الحاسب تنفذ من خلال
   - ✓ القرص الصلب فقط
   - ○ القرص الصلب والطابعة
   - ○ القرص والطابعة
   - ○ لا يتم توظيف الوحدات الزمنية

3. تنفذ وحدة المعالجة المركزية في كل وحدة زمنية
   - ✓ عملية واحدة فقط
   - ○ أكثر من عملية
   - ○ لا تنفذ أي عملية

hulul.online

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

# تدريب 5

تم تصميم نظام تشغيل مختلف ليقوم بتنفيذ نفس البرامج وبنفس الترتيب كما في التدريب 4، ولكن مع إمكان استخدام محرك الأقراص والطابعة معًا في الوحدة الزمنية الواحدة لوحدة المعالجة المركزية. يعني هذا أنه عند انتهاء البرنامج P.1 من استرداد الملف من القرص الصلب وبدء عملية الطباعة من الطابعة، فإن البرنامج P.2 سيبدأ في استرداد الملفات على الفور من القرص. عند الانتهاء من استرداد الملف (أو الملفات)، تبدأ الطابعة في الطباعة عندما تصبح متاحة. تستمر هذه العملية وصولًا لتشغيل جميع البرامج.

**أكمل الجدول التالي وفقًا للعملية السابقة.**

| البرنامج | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القرص الصلب | P1 | P1 | P2 | P2 | P2 | P2 | P3 | P3 | P3 | P4 | | | | | | | | | | | | | | |
| الطابعة | | | P1 | P1 | P1 | | P2 | P2 | P2 | P2 | P2 | P3 | P3 | P3 | P3 | P4 | P4 | | | | | | | |

## ضع علامة ✓ أمام الإجابة الصحيحة.

1. يمكن للوحدة الزمنية في وقت واحد
   - ○ تشغيل برنامج واحد فقط
   - ✓ تشغيل أكثر من برنامج

2. توجد وحدات زمنية معينة يوظفها الحاسب في كل من
   - ✓ القرص الصلب فقط
   - ✓ القرص الصلب والطابعة
   - ○ القرص والطابعة
   - ○ لا يتم توظيف الوحدات الزمنية

3. في كل وحدة زمنية تنفذ وحدة المعالجة المركزية
   - ○ عملية واحدة فقط
   - ✓ أكثر من عملية
   - ○ لا تنفذ أي عملية

4. الوقت الإجمالي لتنفيذ جميع البرامج هو **17 ثانية**

الحلول اون لاين
hulul.online

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

## تدريب 6

التعامل مع أجهزة الإدخال والإخراج.

**لِنَرَ ما إذا كان بإمكانك تذكر كيفية تعامل نظام التشغيل مع أجهزة الإدخال والإخراج الخاصة بالحاسب. تحقق من صحة الجمل التالية. ضع علامة ✓ أمام الجملة الصحيحة أو أعد كتابتها بالشكل الصحيح إذا كانت خاطئة.**

1. يتتبع نظام التشغيل جميع الأجهزة. ✓

.....

2. يقرر نظام التشغيل فقط مقدار الوقت الذي تستغرقه أي عملية لاستخدام جهاز.

يدير نظام التشغيل استخدام وحدة المعالجة المركزية من خلال العمليات الفردية

3. يقوم نظام التشغيل بتخصيص كل جهاز بطريقة فعالة.

يتم التحكم في كل جهاز ملحق بواسطة برنامج خاص يسمى برنامج تشغيل الجهاز

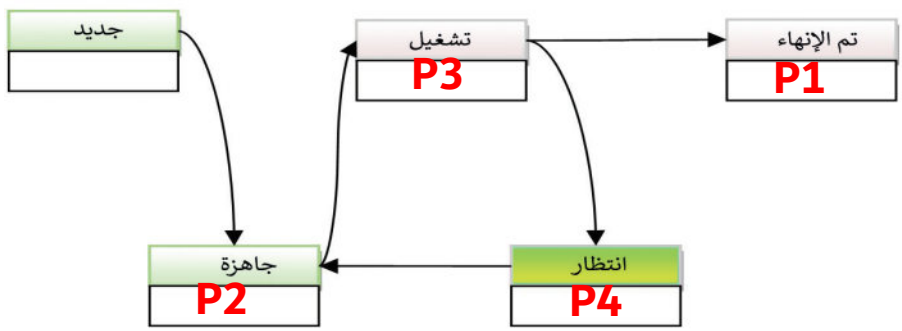
4. يتم التحكم في كل جهاز ملحق بوساطة برنامج خاص يسمى برنامج تشغيل الجهاز وهو ليس جزءًا من نظام التشغيل. ✓

.....

## تدريب 7

**لنستكشف بعض الأمور**

في الوقت الخاص بالوحدة الزمنية السابعة، ستقوم وحدة المعالجة المركزية أحيانًا بتنفيذ تعليمات برنامج P.2، وقد تقوم بتنفيذ برنامج P.3 أيضًا. على فرض أن وحدة المعالجة المركزية في دورة الجلب والتنفيذ تقوم "بتشغيل" تعليمات البرنامج P.3، يتعين عليك أن تملأ الفراغات في الصناديق الموجودة في الشكل أدناه بكتابة أسماء البرامج المناسبة وذلك بالاستعانة بالجدول الذي أكملته سابقًا. إذا أعدنا النظر إلى الرقمين الثنائيين (A و B) اللذين يتكون كل منهما من 1 بت، فيأخذ المُدخل A القيمة 0 أو 1 وكذلك المُدخل B، ولإضافتهما معًا يجب المرور بهذه المراحل.




وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 - 1443

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

## التطوير والتنفيذ

يدير نظام التشغيل الذاكرة الرئيسة للحاسب لكي يتمكن من تحديد المواقع التي يجب أن يتم وضع التعليمات وبيانات البرامج بها. يحتوي نظام التشغيل على نظام الملفات أيضًا، الذي يختص بإدارة الملفات في وحدات التخزين أيضًا.

> لنفترض أن هناك برنامجًا يحتوي على تعليمات وبيانات بالنظام الثنائي سيتم نقلها إلى الذاكرة الرئيسة. بصورة منطقية سيعتبر البرنامج جميع عناوين الذاكرة الرئيسة متوافرة، لذلك فإن العناوين المنطقية هي أرقام من 0 إلى 10 على سبيل المثال. تكمن المشكلة في أن الذاكرة الرئيسة تتضمن عناوين أخرى متوافرة، ولكنها دون ترتيب. وعلى فرض أن عدد عناوين الذاكرة الرئيسة المتاحة يتجاوز عدد العناوين المنطقية، فإن نظام التشغيل سيخصص عنوانًا ملموسًا واحدًا من الذاكرة الرئيسة لكل عنوان منطقي متوافر. أكمل الجدول أدناه بناءً على مبدأ إدارة الذاكرة الذي تم ذكره مسبقًا.

| LA – 0 |
|---|
| LA – 1 |
| LA – 2 |
| LA – 3 |
| LA – 4 |
| LA – 5 |
| LA – 6 |
| LA – 7 |
| LA – 8 |
| LA – 9 |

LA = العنوان المنطقي

| الجدول المكافئ | |
|---|---|
| العنوان المنطقي | العنوان الملموس |
| 0 | 124 |
| 1 | 125 |
| 2 | 127 |
| 3 | 534 |
| 4 | 537 |
| 5 | 538 |
| 6 | 539 |
| 7 | 876 |
| 8 | 877 |
| 9 | 879 |
| | |
| | |

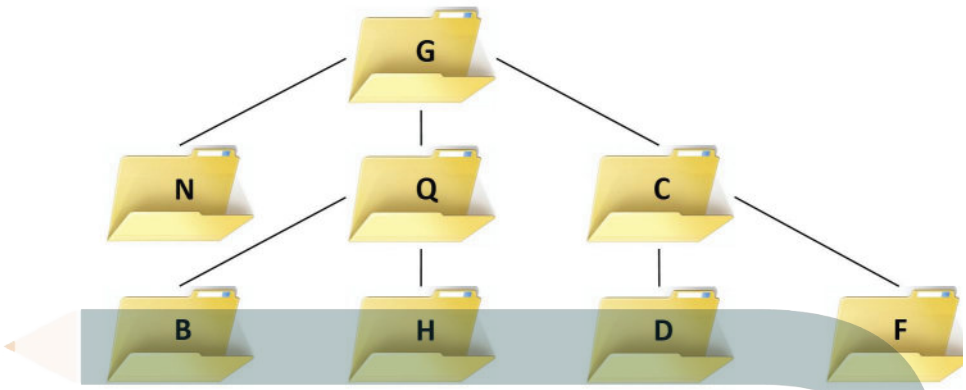
| | |
|---|---|
| ↓ | غير متاحة |
| PA – 123 | غير متاحة |
| PA – 124 | |
| PA – 125 | |
| PA – 126 | غير متاحة |
| PA – 127 | |
| ↓ | غير متاحة |
| PA – 534 | |
| PA – 535 | غير متاحة |
| PA – 536 | غير متاحة |
| PA – 537 | |
| PA – 538 | |
| PA – 539 | |
| ↓ | غير متاحة |
| PA – 876 | |
| PA – 877 | |
| PA – 878 | غير متاحة |
| PA – 879 | |
| PA – 880 | غير متاحة |
| ↓ | غير متاحة |

الحلول اون لاين
hulul.online

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

# تدريب 8

**التطوير والتنفيذ: يوضح المخطط التالي بنية نظام الملفات**




**ضع علامة ✓ في الخانة المناسبة لتكون العبارة صحيحة.**

| | | |
|---|---|---|
| 1. لا يُعدُّ Q | ○ | دليلًا فرعيًا من G |
| | ○ | دليلًا رئيسيًا لـ H |
| | ✓ | دليلًا جذريًا |
| 2. N هو | ○ | دليل جذري |
| | ○ | دليل رئيس لـ G |
| | ✓ | دليل فرعي من G |
| 3. المجلد D | ○ | له دليلان فرعيان |
| | ○ | له مجلدان رئيسيان |
| | ✓ | لا مجلدات فرعية له |
| 4. يمكن لمجلد B أن يحمل الاسم نفسه مع | ○ | H ولكن ليس مع Q |
| | ✓ | Q ولكن ليس مع H |
| | ○ | كلٍّ من Q و H |

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online