لماذا نظام التشغيل لينُكس (Linux)

عبد العزيز شوتري
أستاذ بقسم الرياضيات، المدرسة العليا للأساتذة، القبة
مخبر المعادلات التفاضلية ذات المشتقات الجزئية غير الخطية وتاريخ الرياضيات
abdelaziz.choutri@g.ens-kouba.dz

نظام التشغيل هو مجموعة من البرامج يكتبها مختصون وتلعب دور الوسيط بين المستخدمين والحواسيب. كما يتولى نظام التشغيل تسيير ومراقبة المكونات المادية للحواسيب، مثل وحدة المعالجة المركزية والأطراف كالشاشة والطابعة، ووحدات التخزين مثل وحدة الأقراص المدمجة.

1. تطوّر أنظمة تشغيل الحواسيب

1.1. حواسيب الجيل الأول

تمتد فترة الجيل الأول من عام 1945 إلى أوائل عام 1955، حيث أُنشِئت أجهزة الكمبيوتر الأولى دون أنظمة تشغيل، وكُتبت جميع البرامج بلغة الآلة، وكانت لوحات التوصيل (plugboards) تتحكّم في الوظائف الأساسية للحاسوب، وكان الاستخدام الأساسيّ لأجهزة الكمبيوتر في هذه الفترة يقتصر على القيام ببعض الحسابات الرياضية البسيطة.

2.1. حواسيب الجيل الثاني

تمتد فترة الجيل الثاني من عام 1955 إلى عام 1965. في هذه الفترة قدّمت شركة جنرال موتورز (General Motors) أول نظام تشغيل حمل اسم جي موس (GMOS) لتشغيل الحواسيب التي صممتها شركة آي بي إم (IBM). وكانت أنظمة التشغيل وقتها تُسمّى أنظمة الدُّفعات (Batch) لأن البيانات كانت تُنقل في دفعات أو مجموعات. وكان هذا النوع من الأنظمة يُدار من قِبَل مشغّل الكمبيوتر (Computer Operator)؛ حيث كان المشغّل يجمع (حزمة من البطاقات المثقبة) "دفعة برامج" من المبرمجين، ويقدّمها للحاسوب، ثم يأخذ النتائج على شكل شريط ورقي ويعيدها إلى المبرمجين.

3.1. حواسيب الجيل الثالث

تمتد فترة الجيل الثالث من عام 1965 إلى عام 1980، طوّر فيها المصممون أنظمة التشغيل لتصبح قادرة على أداء وظائف متعددة في نفس الوقت. كان إدخال البرمجة المتعددة (Multiprogramming) سببًا رئيسيًا في تطوير أنظمة التشغيل، حيث سمحت بمشاركة الوقت (Time Sharing) ومشاركة الذاكرة المركزية. فتمّ تقسيم وقت المعالج إلى شرائح زمنية تُوزَّع بين الوظائف التي تنتظر المعالجة، إضافةً إلى عملية المعالجة التفاعلية (Interactive Processing)؛ إذ لا يحتاج المستخدم إلى الانتظار حتى الانتهاء من عملية واحدة لبدء العمليّة التي تليها. كما تضمّنت هذه الفترة تطورًا في صناعة أجهزة الكمبيوتر الصغيرة (Minicomputers)، التي كانت الأساس في بناء أجهزة الكمبيوتر الشخصيّة (Personal Computers) في الجيل الرابع.

مع ملاحظة أنه في الجيلين الثاني والثالث، كان لكل شركة مصنعة نظام تشغيل خاص بحواسيبها، حيث لا يستطيع نوع من الحواسيب قراءة بيانات نوع آخر إلا بتدخل المختصين لكتابة برامج واجهية بلغة برمجة مشتركة بين النوعين، كلغة الفورتران (Fortran) آنذاك.

4.1. حواسيب الجيل الرابع

تمتد فترة الجيل الرابع من عام 1980 إلى اليوم الحاضر. ظهرت في هذه الفترة أجهزة الكمبيوتر الشخصية ذات التكلفة المنخفضة والمتاحة للجميع. وقد أصدرت عدة شركات أنظمة تشغيل متنوعة، مما دفع إلى تصميم أنظمة تشغيل للأجهزة المحمولة، مثل: الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية وغيرها. وتُعدّ هذه الأنظمة أكثر مرونة، ويسهل مزامنتها مع العديد من الأجهزة.

في هذه الفترة ظهرت لغة سي C، التي كان الهدف الأساسي منها كتابة نظام تشغيل محمول قابل للتنصيب على أنواع مختلفة من الحواسيب. كما تم كتابة نظام يونيكس (UNIX)، الذي يُعتبر الأب الروحي لنظام لينُكس (Linux).

5.1. حواسيب الجيل الخامس

الحواسيب الكمومية وهي الآن في طور مشاريع أفكار نظرية.

2. أنواع أنظمة التشغيل

تنقسم أنظمة التشغيل إلى قسمين:

1.2. أنظمة التشغيل مغلقة المصدر

هي برامج يمكن تنفيذها والاستفادة من نتائجها، ولكننا لا نعلم كيف كُتبت ولا اللغة التي كُتبت بها، ولا يمكننا تعديلها. وهي برامج محمية بقوانين حماية الملكية، وهي تجارية وقد تفوق أسعارها أسعار الحواسيب. وكلما عدّلها مالكوها في نسخ جديدة، يجب دفع مقابل للحصول على النسخ. نذكر منها نظام ويندوز (Windows) ونظام ماك أوص (MacOs) الخاص بالأجهزة المصنّعة من قِبَل شركة أبل (Apple). وتقوم الشركات المالكة بالإشهار لهذه الأنظمة إلى درجة أن عامة الناس يعتقدون أن هذه الأنظمة من المكونات الأساسية للحواسيب ولا يمكن الاستغناء عنها. وفي هذا السياق، سأسرد للقارئ طرفة حدثت معي:

> جاءني أحد الزملاء من المختصين في العلوم الإنسانية وطلب مساعدتي في شراء حاسوب يستعمله في كتابة النصوص والبحث في الإنترنت، ولم يسبق له أن استعمل الحاسوب من قبل. فخطرت لي فكرة أن أشتري له حاسوبًا بدون نظام تشغيل، وتسمى هذه الحواسيب باللغة التجارية فري دوس (Free Dos). ثمن هذه الحواسيب أقل في الأسواق العالمية، لأن أثمانها لا تشمل تكلفة نظام التشغيل. ولكن في أسواق العالم الثالث، لا ينخفض الثمن كثيرًا لأن التجار غالبًا ما يستخدمون نسخًا مقرصنة من أنظمة التشغيل، وتغض الشركات المالكة للأنظمة الطرف عن ذلك عمدًا مخافة أن يلجأ المستخدمون إلى أنظمة مجانية. قمت بتنصيب نظام مفتوح المصدر على حاسوبه وعلّمته كيفية استخدامه. وبعد مدة أتى إليّ وسألته: "كيف حالك مع الحاسوب؟" فقال لي إنه سعيد باستخدامه وليس لديه أي مشكل، ولكن زميلًا له أراد استخدامه ولم يستطع، وقال له "ويندوزك مختلف!" فسألني: "هل فعلًا ويندوز مختلف عن الآخرين؟" فشرحت له الأمر وتقبّل الفكرة.

2.2. أنظمة التشغيل مفتوحة المصدر

هي برامج يمكن تنفيذها والاستفادة من نتائجها، كما يمكن معرفة كيفية كتابتها، والتعديل عليها، وحتى المتاجرة بها وفق قوانين بسيطة، كإبلاغ مالكها. وهي مجانية ومتاحة على منصات في الشبكة، وتوجد العديد من الصفحات التي يهتم أصحابها بمساعدة المبتدئين، كما يقومون بالبحث عن حلول لبعض المسائل التي تعترض حتى غير المبتدئين. ومن بين هذه الأنظمة نذكر نظام لينُكس، وهو نظام مشتق من نظام يونيكس، وهو أول نظام مكتوب بلغة سي. يتميز هذا النظام بأنه

قابل للانتقال من حاسوب إلى آخر، وهو ما فتح الباب أمام انتقال المعلومات بين الحواسيب، ومهّد بذلك لظهور الإنترنت. فمن قبله كان انتقال المعلومات معقدًا جدًا نتيجة لاختلاف أنظمة التشغيل.

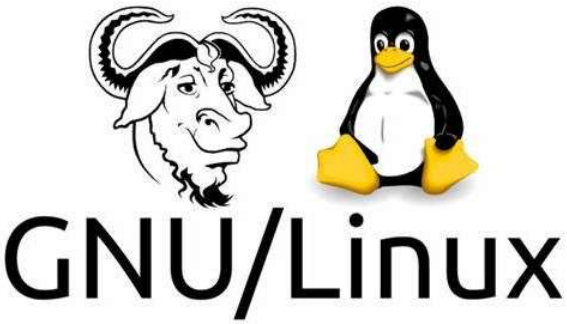
3. نظام التشغيل لينُكس

وأنا بصدد إعداد هذا المقال، وجدت صفحة تحتوي على هذه المعتقدات المغلوطة عن نظام لينُكس. وبطبيعة الحال، يبدو أن مروّجيها هم مالكو الأنظمة المغلقة، مما يُمثّل إشهارًا مجانيًا لأنظمتهم. سأحاول في هذا المقال الإجابة عن هذه المعتقدات.

بعض المعتقدات المغلوطة عن نظام جنو/لينُكس:

- لينُكس معقد وصعب الاستخدام.
- لينُكس بدائي، بشع وغير جذاب.
- لينُكس يعمل بالطرفية (سطر الأوامر) فقط وليس لديه واجهة رسومية.
- لينُكس للمحترفين ومهووسي التقنية وأصحاب الخبرة فقط.
- لينُكس لا يدعم العتاد والأجهزة.
- لينُكس لا يدعم البرامج والتطبيقات.
- لينُكس ليس للألعاب.
- لينُكس لا يملك دعمًا تقنيًا لأنه ليس ملكًا لشركة تجارية.
- لينُكس لا يستخدمه إلا عدد قليل من الأشخاص.
- لا حاجة لي لاستخدام لينُكس ولم أستخدمه قطُّ في حياتي.

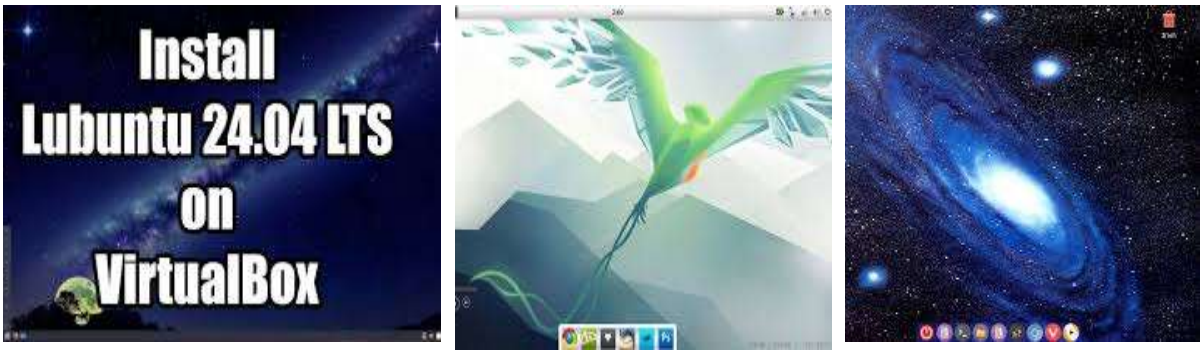
قبل البدء في محاولة الإجابة عن هذه المعتقدات، أذكر أنه جرت العادة على تسمية نظام لينُكس بـ"جنو/لينُكس" (Gnu/Linux). وأصل هذه التسمية يعود إلى مساهمة السيد ريتشارد ستالمان (Richard Stallman) في تطوير النظام، فهو صاحب مشروع النواة "جنو" Gnu. كما أن ستالمان هو من أطلق تسمية "جنو" على هذه النواة. و"جنو" اسم لحيوان الجدي البري الذي يعيش في أمريكا. كما جرت العادة أن تسمى أو يُرمز لتوزيعات لينُكس بأسماء أو صور حيوانات.



1- نظام لينُكس سهل التنصيب ومُتاح على صفحات الإنترنت. وهو مجاني مائة بالمائة. يكفي إعداد القرص الصلب لتنصيب عدة أنظمة، وتحميل ملف التنصيب من نوع ISO ثم الضغط عليه ومتابعة التعليمات.

2- نظام لينُكس متطور جدًا ومواكب للتطورات التقنية في صناعة الحواسيب. فعلى سبيل المثال، في لينُكس توزيعة أوبونتو (Ubuntu)، تُصدر نسختان محدثتان سنويًا (وليست ببدعة)، واحدة في شهر أفريل وينتهي اسمها برقم 04، وأخرى في أكتوبر وينتهي اسمها برقم 10. كما توجد نسخ ينتهي اسمها بـ LTS، وهذه النسخ قابلة للتحديث

آليًا لمدة أربع سنوات. في الصورة 1، نجد نماذج جد جذابة لواجهات لنظام لينُكس توزيعة أوبونتو (Linux_Ubuntu).



الصورة 1: بعض واجهات نظام لينُكس نسخة أوبونتو (Gnu_Linux_Ubuntu)

3- نظام لينُكس أكثر أمنًا من الاختراق مقارنة بالأنظمة الأخرى، والدليل على هذا أننا نستطيع اختراق الأنظمة الأخرى باستعمال نظام لينُكس، بينما العكس غير صحيح. كما أن الفيروسات التي تُصيب الأنظمة المغلقة تُعد بالملايين، بينما لا تصيب نظام لينُكس إلا العشرات منها فقط. ويرجع ذلك إلى أن الفيروسات هي في الأساس برامج مخفية، بينما برامج نظام لينُكس غير مخفية، مما يُسهّل اكتشافها بسرعة وإزالتها من الحواسيب. من جهة أخرى، أصبحت صناعة الفيروسات وكتابة البرامج المزيلة لها تجارة رائجة ومربحة؛ لذلك لا يستثمر المختصون في زرعها في أنظمة تكتشفها بسرعة وتزيلها.

4- يدعم نظام لينُكس التطبيقات المهمة والواسعة الانتشار، كما يدعم عتاد الحواسيب باستمرار. فلا حاجة للمستخدمين للبحث عن البرامج المديرة للعتاد، مثل الطابعات والماسحات الضوئية وبطاقات الصور؛ فالنظام يتكفل باستكشافها وتنصيب البرامج الملائمة لها في غالب الأحيان (أكثر من 99% من الحالات).

5- توجد أكثر من ثلاثة عشر ألف لعبة في نظام لينُكس، ويمكن شراء تراخيص بعض الألعاب الأخرى من مالكيها، كما في الأنظمة الأخرى. وتوجد أيضًا نسخ من نظام لينكس للأطفال، حيث يستخدمون فيه الصور فقط لاستعمال البرامج التعليمية والألعاب (انظر الصورة 2).

الصورة 2: صور بعض واجهات لينُكس للأطفال

6- نظام لينُكس لا يملك دعمًا خاصًا من شركات تجارية كما هو الحال في الأنظمة الأخرى، لكن مجتمع مستخدمي النظام، من باحثين مختصين ومعاهد بحثية وجامعات عالمية، يُعدّ من الداعمين الأساسيين للنظام. فبمجرد حدوث مشكلة، يكفي طرحها بالأسلوب واللغة التي يراها المستخدم مناسبة، بل وحتى باللهجات المحلية، ليأتي الجواب في ثوانٍ ويتكفل المجتمع بحل المشكلة.

7- وأخيرًا، بالنسبة لعدد المستخدمين، صحيح أن عدد المستخدمين العاديين قليل مقارنة بعدد مستخدمي الأنظمة الأخرى، لكن عددهم كبير جدًا بين الأكاديميين والباحثين (انظر الصورتين 3 و4).

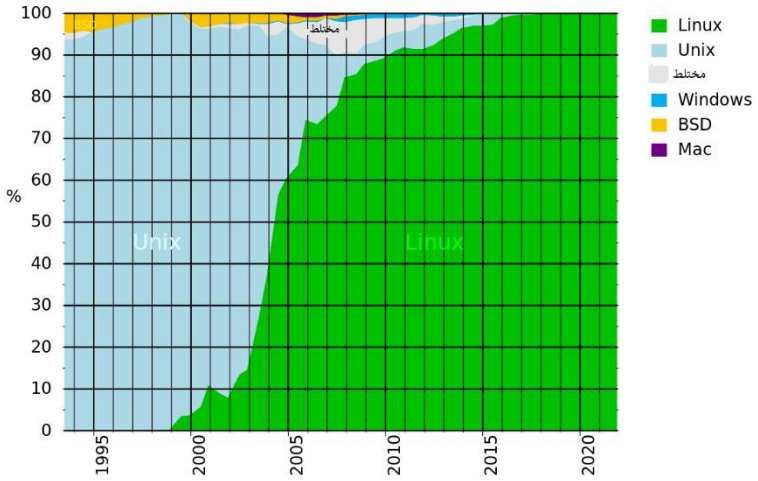
عندما ظهرت الهواتف الذكية، تبنَّت شركة مرموقة تجاريًا نظام تشغيل مغلق، فكان ثمن الهواتف باهظًا لأن الشركة كانت تدفع حقوق استعمال النظام المغلق، وكانت النتيجة إفلاس شركة صناعة الهواتف. بالمقابل، استخدمت شركة منافسة كانت مغمورة آنذاك نظام لينُكس وأجرت عليه تعديلات باعتباره نظامًا مجانيًا، وأطلقت ما يُعرف الآن بـ أندرويد (Android)، فأصبحت رائدة في السوق وتبعتها شركات أخرى مصنّعة للهواتف، ممّا أدّى إلى انخفاض كبير في أسعارها. كما قامت شركة آبل بتعديل نظام لينُكس ثم إغلاقه وتسميته (iOS)، وجعلته خاصًا بهواتفها الذكية ولوحاتها الإلكترونية، وهذا جائز من الناحية القانونية. وفي المحصّلة، إذا احتسبنا مستخدمي الهواتف واللوحات الإلكترونية، نجد أن عدد مستخدمي نظام لينُكس كبير جدًا مقارنة بعدد مستخدمي الأنظمة الأخرى.

في الصورة 3، نجد النسب المئوية لاستخدام أفضل وأسرع خمسمائة حاسوب في العالم لأنظمة التشغيل. وكما يظهر، فإن النسبة الكبرى تعود لنظام لينُكس بدون منازع.

نظام التشغيل	عدد الحواسيب	% النسبة المئوية
Linux	485	97
Unix	13	2.6
Mixed	1	0.2
Windows	1	0.2

صورة 3: نسبة استخدام لينُكس في أفضل وأقوى 500 حاسوب في العالم

في الصورة 4، نجد تطور نسب استخدام حواسيب المؤسسات البحثية في العالم لأنظمة التشغيل على مدار خمس وعشرين سنة. ويظهر أن لينُكس قد اكتسح الساحة وعوّض نظام يونيكس، النظام الخاص بالحواسيب الكبرى. ويرجع ذلك إلى التطور التكنولوجي في صناعة الحواسيب وسرعتها الفائقة في التنفيذ.



صورة 4: تطور استخدام نظام لينُكس عبر السنين

وأخيرًا، نشير إلى أن مخبرنا، مخبر المعادلات التفاضلية ذات المشتقات الجزئية غير الخطية وتاريخ الرياضيات، قد نظّم مدرسة تكوينية حول استعمال لينُكس والبرامج الحرة. دامت هذه المدرسة أسبوعًا في ديسمبر 2012. وقد تكوّنت بعد هذه المدرسة نواةٌ من الطلبة المهتمين باستعمال نظام لينُكس، وأصبح معظم هؤلاء الطلبة فيما بعد أساتذة في مختلف جامعات الوطن، وأغلبهم في المدرسة العليا للأساتذة بالقبة. هؤلاء الأساتذة يُعدّون اليوم من داعمي استعمال نظام لينُكس في العالم؛ حيث يشاركون بفاعلية في حل المسائل التي يطرحها المبتدئون في نظام لينُكس والبرامج الحرة. كما أنشأوا صفحات على وسائل التواصل الاجتماعي تُعنى بذلك، مثل مجموعة "محبي LaTeX"، البرنامج الحر والمجاني الخاص بكتابة النصوص العلمية الذي تشترطه غالبية المجلات العلمية العالمية.

وتجدر الإشارة إلى أن مجموعة من الأساتذة من مختلف جامعات الوطن، وعلى رأسهم الأستاذ عيسى عيبش، المدعو نور الدين، من جامعة سطيف، ينظمون (بصفة تطوعية) مدارس تكوينية أثناء العطل الجامعية لاستكشاف واستعمال نظام لينُكس والبرامج الحرة في مختلف جامعات الوطن منذ ما يقرب من خمسة عشر عام. وعُقدت آخر هذه المدارس في جامعة وهران 1 أحمد بن بلة، خلال الفترة الممتدة من 12 إلى 16 جانفي 2025.

بعض الصفحات المستعملة:

Enterprise Open Source and Linux | Ubuntu
Operating system Family / Linux | TOP500
Linux Nears Total Domination of the Top500 Supercomputers - Linux.com
Na všech 500 superpočítačích z žebříčku Top 500 už běží Linux - Root.cz
http://www.gnu.org/gnu/linux-and-gnu.ar.html

*****