

يونكس للمكتبيين والأرشيفيين: إنجاز أعمال الرقمنة بأوامر بسيطة

Unix Commands and Batch Processing for the Reluctant Librarian or Archivist

أنتوني كوتشولو



المخلص:

يقدم المقال مدخلًا عمليًا لأمناء المكتبات والأرشيفيين إلى استخدام يونكس في معالجة مجموعات الملفات، بما يوفر الوقت ويقلل أخطاء العمل اليدوي. ويشرح الطيفية والاتصال الآمن بالخوادم ونظام الملفات وأحرف البديل والحلقات التكرارية، ثم يعرض أمثلة لمعالجة الصور وملفات (PDF) والصوت والفيديو وأرشفة الويب باستخدام أدوات مفتوحة المصدر. كما يوضح خيارات متاحة لمستخدمي ويندوز، منها (Cygwin) والآلات الافتراضية وموجه الأوامر. ويؤكد إمكان تعديل الأوامر لتلائم احتياجات كل مجموعة رقمية.

الكلمات المفتاحية: يونكس، المعالجة الدفعية، الرقمنة، المواد الرقمية الأصل، الحفظ الرقمي

مقدمة:

بوصفي مدرّسًا للأرشيفات الرقمية والمكتبات الرقمية في كلية علوم المعلومات والمكتبات بمعهد برات (Pratt Institute)، كثيرًا ما أحاول أن أمنح الطلاب لمحة عن بيئة يونكس. وحين أعرضها، أسمع أحيانًا شهقة خفيفة عندما أفتح نافذة الطيفية السوداء ذات النص الأبيض، مما يوضح لي أن الطلاب يرون في هذه الواجهة الحاسوبية التي تبدو من زمن مضى شيئًا مهيّبًا إن لم يكن مرعبًا تمامًا. ونصحتي لهم أن يتعلموا حب يونكس. ومن الأسباب الرئيسة التي ينبغي أن تجعل بيئة يونكس موضع اهتمام أمناء المكتبات والأرشيفيين أنها تتيح المعالجة الدفعية السريعة وغير المكلفة للمواد الرقمية الأصل والمواد المرقمنة. وهذا يعني أنك إن أردت إجراء تحويل واحد أو أكثر على دفعة من المواد (مثل تغيير أبعاد مقاطع الفيديو، أو إنشاء نسخ إتاحة من الصور المرقمنة، أو إنشاء ملفات (MP3) من ملفات (WAV))، فإمكانك القيام بذلك بسرعة كبيرة، ودون الحاجة إلى معالجة كل مادة يدويًا، وهي معالجة قد تكون معرضة للأخطاء ومستهلكة للوقت ومملة.

وليست يونكس الطريقة الوحيدة للمعالجة الدفعية. فقد أدمجت برامج كثيرة ذات واجهات مستخدم رسومية قدرات للمعالجة الدفعية، ويمكن تنفيذ الدفعات بأنظمة تشغيل أخرى مثل موجّه الأوامر في ويندوز (وإن كان ذلك بوظائف أقل نوعًا ما). وعلى الرغم من هذه الخيارات الأخرى، فإن من المزايا الدائمة لبيئة يونكس الطيف الواسع من البرمجيات مفتوحة المصدر التي يمكن استخدامها في المعالجة الدفعية. ومن هذه البرامج (ffmpeg) و(lame) و(sox) و(ImageMagick).

وقد بدأ مجال علوم المكتبات والمعلومات يدرك القيمة التي يمكن أن تضيفها بيئة يونكس إلى الممارسة المهنية في هذا المجال. فقد لاحظ بوتيتشيلي (Botticelli) وزملاؤه (2011) أن المتخصصين في رعاية المحتوى الرقمي (digital curators) «يحتاجون إلى توازن بين المهارات التقنية والتحليلية»، بما في ذلك «التدرب العملي على صياغة التعليمات، سواء في كتابة أوامر يونكس أو في تطبيق وسوم (XML) صحيحة» (ص 154). ويؤكد هايزينغ (Heising) ولويس (Lewis) ومون (Moen) وسالتر (Salter) (2013) هذه الحاجة، ويشيرون إلى أن 28 إعلانًا من أصل 208 إعلانات وظائف لمتخصصين في رعاية المحتوى الرقمي وإدارته حللوا اشترطت قدرًا من المعرفة بـلينكس (Linux) أو يونكس. ولتلبية هذه الحاجة، طوّروا مقررًا مدته أسبوع واحد في أساسيات يونكس في جامعة شمال تكساس.

وسأناقش هنا بعضًا من أفضل الأدوات التي قد يحتاجها أمناء المكتبات والأرشيفيون للمعالجة الدفعية، إلى جانب بعض أوامر يونكس الأكثر أساسية وشيوعًا في الاستخدام.

جهاز ماك بوصفه بيئة يونكس:

إن كنت من مستخدمي ماكنتوش (Macintosh)، فلديك بالفعل إمكانية الوصول إلى بيئة يونكس، لأن نظام (OSX) مبني على يونكس. ويمكنك الوصول إلى بيئة يونكس ذات سطر الأوامر بالذهاب إلى (Macintosh HD)، ثم اختيار (Applications)، ثم (Utilities)، ثم (Terminal).

ويمكنك التنقل بسهولة بين الطرفية النصية وبرنامج (Finder) الرسومي. فعلى سبيل المثال، إن كتبت ما يلي في موجّه الطرفية، فسيفتح دليلك الحالي داخل (Finder):

```
$ open .
```

وتعني «.» في يونكس الدليل الحالي. أما إن كتبت «(open)».. بدلًا من ذلك، فستفتح الدليل الأب للدليل الحالي، لأن «.» تشير إلى الدليل الأب، والدليل الأب هو الدليل الذي يحتوي على الدليل الحالي.

وإن لم تكن من مستخدمي ماكنتوش، فارجع إلى قسم «يونكس لمستخدمي ويندوز» في هذا المقال، أو استخدم يونكس على حاسوب بعيد، كما هو موضح أدناه.

الاتصال بحاسوب مضيف بعيد:

كثيرًا ما ستتصل بحاسوب يعمل بيونكس من حاسوب شخصي. فقد يكون ذلك مثلًا خادم ويب تستضيف عليه ملفات للمستخدمين النهائيين. وإن كنت لا تعرف خوادم يونكس البعيدة المتاحة في مؤسستك، أو ما قد يكون اسم المستخدم وكلمة المرور الخاصان بك، فاحرص على التواصل مع إدارة تقنية المعلومات. وتسمح جهات استضافة ويب كثيرة للمستخدمين بالاتصال عبر بروتوكول الاتصال الآمن (SSH) (Secure Shell)، الذي يوفر فعليًا سطر أوامر يونكس لخادم بعيد. وفي جهاز ماك، للاتصال بخادم بعيد، افتح تطبيق (Terminal) وأصدر الأمر التالي:

```
$ ssh -l my_user_name my_remote_host.edu
```

يوجّه هذا الأمر (ssh) إلى الاتصال عن بُعد بـ (my_remote_host.edu) باسم المستخدم (my_user_name). وسيطلب منك كلمة مرور. وبعد التحقق من هويتك، سيُتاح لك موجّه أوامر يونكس.

وإن أردت الاتصال بحاسوب مضيف بعيد عبر حاسوب شخصي يعمل بويندوز، فيمكنك استخدام البرنامج المجاني (PuTTY)[1].

وإلى جانب القدرة على الاتصال بمفسّر أوامر يونكس، من المفيد جدًا أيضًا معرفة كيفية نقل الملفات بين حاسوب مضيف يعمل بيونكس وحاسوبك. ولتحقيق ذلك، يمكنك استخدام برنامج لنقل الملفات الآمن (secure FTP). ومن البرامج التي تؤدي ذلك في ماك برنامج (Cyberduck)[2]. ومن البرامج التي تؤديه في ويندوز برنامج (WinSCP)[3]. وفي هذه البرامج، تحدد الحاسوب المضيف واسم المستخدم وكلمة المرور، وبعد الاتصال يمكنك سحب الملفات وإفلاتها بين حاسوبك المضيف البعيد العامل بيونكس وحاسوبك الشخصي.

نظام الملفات في يونكس:

يشبه نظام الملفات في يونكس أنظمة الملفات في معظم أنظمة التشغيل من حيث إنه تسلسل هرمي من الأدلة تحتوي على ملفات. فعلى سبيل المثال، يشمل التنظيم الشائع إلى حد ما للمستوى الأعلى من نظام الملفات في يونكس ما يلي:

```
/
/Users
/etc
/usr
/bin
/var
```

وفي العادة، توجد معظم المجلدات الشخصية للمستخدمين داخل «(Users)» أو «(home)». ويحتوي الدليل «(etc)» عمومًا على إعدادات النظام. أما الأدلة الأخرى فتضم عادةً البرامج والأدوات المساعدة.

ولمعرفة الدليل الذي أنت فيه، يمكنك استخدام الأمر «(pwd)»، الذي سيُخرج دليلك الحالي.

ويمكنك رؤية قائمة بالملفات الموجودة في الدليل الحالي بكتابة «(ls)» (أي (list)).

فعلى سبيل المثال، كتابة ما يلي ستعرض محتويات مجلدتي الشخصي:

```
$ ls /Users/acocciolo
```

وبالمثل، يمكنك كتابة (ls) . أو (ls) .. لسرد محتويات الدليل الحالي أو الدليل الأب، على التوالي.

ويمكنك نسخ ملف بإصدار الأمر «(cp)». فعلى سبيل المثال:

```
$ cp anthony.txt anthony2.txt
```

سينسخ هذا ملفًا يُسمى (anthony.txt) إلى ملف يُسمى (anthony2.txt). وبالمثل، إن أردت نقل ملف أو إعادة تسميته، فاستخدم الأمر «(mv)» (أي (move)). فعلى سبيل المثال، سيعيد الأمر التالي تسمية (anthony2.txt) إلى (anthony3.txt):

```
$ mv anthony2.txt anthony3.txt
```

ويمكنك تغيير دليلك الحالي بإصدار الأمر «(cd)». فعلى سبيل المثال، إن كنت حاليًا في مجلدتي الشخصي، فإن الأمر التالي يغيّر الدليل الحالي من مجلدتي الشخصي إلى الدليل الجذر:

```
$ cd /
```

ويمكنني بعد ذلك العودة إلى مجلدتي الشخصي بإصدار أيٍّ من الأمرين التاليين:

```
$ cd /Users/acocciolo
```

```
$ cd ~
```

وينبغي أن تلاحظ أن «~» اختصار لمجلدك الشخصي.

ويمكنك إنشاء دليل جديد بإصدار الأمر «(mkdir)». وسينشئ الأمر التالي دليلًا جديدًا داخل الدليل الحالي:

```
$ mkdir my_new_directory
```

وبالمثل، يمكنك استخدام الأمر «(rmdir)» لإزالة دليل، والأمر «(rm)» لإزالة ملف.

أنماط أحرف البدل:

تبدأ قوة يونكس في الظهور حين نبدأ في استخدام أنماط أحرف البدل (wildcards). فأنماط أحرف البدل تتيح لك إجراء عملية ما على مجموعة من الملفات التي تطابق نمط أحرف البدل. فعلى سبيل المثال، تخيل أن لديّ في دليلي الحالي مجموعة من الملفات النصية أريد إخراجها على الشاشة. سيُخرج الأمر التالي كل ملف له الامتداد .(txt):

```
$ for i in *.txt; do cat "${i}"; done
```

يمرّ هذا الأمر في حلقة على كل ملف (txt) في الدليل الحالي، ويشغّل عليه الأمر «(cat)»، الذي يقتصر على إخراج محتويات الملف على الشاشة. وليست هذه وظيفة مفيدة جدًّا، لكن فائدة استخدام أنماط أحرف البدل مقترنة بالحلقات التكرارية تتضح أكثر مع الأمثلة التالية.

أوامر لمجموعات الصور:

مع أن منتجات مثل (Adobe Photoshop) أدمجت ميزات المعالجة الدفعية، فإن إجراء العمليات الدفعية على الصور المنشأة رقميًا أو المرقمنة عبر يونكس قد يكون أسرع وأقل تكلفة، لأن البرمجيات مفتوحة المصدر ولا تتطلب ترخيصًا برمجيًا باهظًا. فعلى سبيل المثال، تخيل أنك رقمنت كمية كبيرة من الصور وأنتجتها في صورة ملفات (TIFF) عالية الدقة. وتريد إنتاج نسخة (JPG) عالية الجودة للإتاحة في قاعة الاطلاع، ونسخة أقل جودة تحمل علامة مائية للإتاحة عبر الويب. ويمكن تنفيذ هذه العمليات باستخدام أداة سطر الأوامر (ImageMagick).

ولتنزيل (ImageMagick) على جهاز ماك، فإن أسهل طريقة هي تثبيت مدير الحزم (MacPorts)، [4] ثم تشغيل الأمر التالي من تطبيق (Terminal):

```
$ sudo port install ImageMagick
```

ولاحظ أن «(sudo)» يشغل الأمر بصلاحيات المسؤول على الجهاز، وقد يطلب كلمة مرور لذلك. وبعد التثبيت، يمكنك تشغيل الأمر التالي من الدليل الذي يحتوي على ملفات (TIFF) لإنشاء صورك الجاهزة لقاعة الاطلاع:

```
$ for i in *.tif; do convert "$i" -density 72 "$i.jpg"; done
```

يحوّل الأمر ملفات (TIFF) إلى (JPG) ويضبط كثافة الصورة المسجلة في الملف على 72 نقطة في البوصة (72dpi)، من دون تغيير أبعادها بالبكسل.

ويمكن إنشاء النسخ المتاحة على الويب مع العلامة المائية باستخدام الأمر التالي:

```
$ for i in *.jpg; do convert "$i" -resize 500 "web_$i"; composite -dissolve 40% -gravity southeast pratt.png "web_$i" "web_$i"; done
```

يأخذ الأمر أعلاه جميع ملفات (JPG) المنشأة حديثاً ويغيّر أبعادها إلى عرض أقصى قدره 500 بكسل باستخدام الأمر «(convert)» في (ImageMagick). وبذلك ينشئ ملفاً جديداً بالبداية «(web)». وبعد إنشاء الصورة المعدلة الأبعاد، يضيف علامة مائية باستخدام الأمر «(composite)» في (ImageMagick). ويبلغ عرض الشعار 100 بكسل، وهو موجود في الملف (pratt.png). ويشير المعامل «(gravity)» إلى أن العلامة المائية ينبغي أن توضع في الجزء الجنوبي الشرقي من الصورة، أي الجزء السفلي الأيمن. وتُجعل الصورة شفافة جزئياً بضبط الخيار (dissolve) على 40%.

وتتوافر خيارات كثيرة لإضافة العلامات المائية باستخدام (ImageMagick)، ولتغيير خصائص الصور. ويمكن العثور على أوامر إضافية على موقعه الإلكتروني. [5]

أوامر لملفات (PDF):

بوصفي شخصاً عمل في مشروعات رقمنة عدة أسندت إلى جهات خارجية، أفاًجاً دائماً بوجود موردين يتقاضون أجراً عن كل صفحة لتحويل ملفات (TIFF) متعددة الصفحات إلى ملفات (PDF). ولحسن الحظ، يمكن إنجاز ذلك بسهولة وسرعة باستخدام (ImageMagick) مرة أخرى. وسيحوّل الأمر التالي دليلاً مليئاً بملفات (TIFF) أحادية الصفحة أو متعددة الصفحات إلى ملفات (PDF).

```
$ for i in *.tif; do convert "$i" "$i.pdf"; done
```

أوامر للمجموعات الصوتية:

وتفيد بيئة يونكس كذلك في معالجة المجموعات الصوتية. تخيل مثلاً أنك رقممت مجموعة كبيرة من أشرطة الكاسيت إلى ملفات (WAV) وتريد إتاحتها على الإنترنت، لكنك لم تحصل على حقوق نشر التسجيلات كاملة. وفي المثال الذي يعرضه المؤلف، يقع الاختيار على مقتطفات مدتها ست دقائق من تسجيلات طولها نحو ستين دقيقة، أي 10%، على أساس تقدير ملائمة استخدامها ضمن شروط الاستخدام العادل. وقد يستغرق قص كل ملف في محرر مثل (Audacity) [6] ثم تصديره إلى (MP3) وقتاً طويلاً؛ ولذلك يمكن تنفيذ العملية على دفعة من الملفات.

وسيستخدم الأمر التالي البرنامج مفتوح المصدر (sox) لإنشاء ملفات (WAV) مدتها 6 دقائق من ملفات (WAV) الأصلية التي مدتها 60 دقيقة:

```
$ for i in *.wav; do sox "$i" "6min_$i" trim 2 360; done
```

وقبل أن تتمكن من تشغيل هذا الأمر، ستحتاج إلى تنزيل (sox)، وهو برنامج مفتوح المصدر لتحرير الصوت. ويمكنك تنزيل (sox) من موقعه الإلكتروني [7] وتثبيته باتباع التعليمات المقدمة.

وسينشئ الأمر ملفًا جديدًا بالبداية «6min_» انطلاقًا من ملف الإدخال «(i)». كما سيبدأ بعد ثانيتين من بداية التسجيل (لأن التسجيلات على أشرطة الكاسيت الصوتية كثيرًا ما تبدأ بجزء تمهيدي خالٍ من الصوت)، ويقصّه إلى 360 ثانية (أي 6 دقائق). وسينشئ هذا ملفات (WAV) المقصوفة، لكنها لا تزال غير ملائمة للإتاحة. وسيحوّل الأمر التالي جميع ملفات (WAV) إلى ملفات (MP3) باستخدام مرّز (MP3) مفتوح المصدر (lame):

```
$ for i in *.wav; do lame "${i}" "${i}.mp3"; done
```

وكما هو الحال مع (sox)، يحتاج (lame) أيضًا إلى التنزيل والتثبيت. [8] ويمكن تنزيله لجهاز ماك من (C-Net). [9]

أوامر لمجموعات الفيديو:

تخيّل أنك أمضيت الأسابيع القليلة الماضية في رقمنة مجموعة من أشرطة (VHS). وأبعاد الملفات التي أنشأتها 640 × 480 بكسل، لكنك تريد تصغيرها لكي تُعرض بسرعة عبر الإنترنت دون استخدام خدمة بث مثل (YouTube). ويمكنك استخدام أدوات سطر الأوامر مثل (ffmpeg) لتطبيق تحويل على هذه الدفعة الكاملة من الملفات، بدلًا من الاضطرار إلى فتح كل ملف في برنامج لتحرير الفيديو. وتطبيق التحويل، وتصدير الملف. ومع أن (ffmpeg) ليس مضمّنًا في جميع تثبيتات يونكس، فيمكن تنزيله من موقعه الإلكتروني. [10] كما تتوافر نسخة سهلة التثبيت لمستخدمي ماكنتوش. [11]

وداخل الدليل الحالي لملفات (MP4) (وهي مقاطع الفيديو المرقمة لديك)، يمكنك إصدار الأمر التالي:

```
$ for i in *.mp4; do ffmpeg -i "${i}" -vcodec h264 -s 320x240 -movflags faststart "320_${i}"; done
```

سيمرّ هذا في حلقة على كل ملف (MP4) في الدليل ويشقّل عليه الأمر (ffmpeg). ويحدد الخيار «(i)» ملف الإدخال. ويحدد المعامل «(vcodec)» أن الفيديو الناتج ينبغي أن يُمرّز باستخدام المرّز (H264)، وهو صيغة فيديو شائعة جدًا تُستخدم لتقديم الفيديو عبر الإنترنت. ويوجّه الأمر «(s)» برنامج (ffmpeg) إلى تغيير أبعاد الفيديو. ويوجّه الأمر «(movflags faststart)» برنامج (ffmpeg) إلى وضع البيانات الوصفية للفيديو في مقدمة الملف، لكي يبدأ الفيديو في العرض بمجرد تنزيل قدر كافٍ من المعلومات (بدلًا من الاضطرار إلى انتظار تنزيل ملف الفيديو كاملاً قبل أن يبدأ العرض). وينص المعامل الأخير على أن ملف الإخراج ينبغي أن يُسمّى بالبداية «320_» للدلالة على أنه ملفنا الجديد المعدّل الأبعاد.

ويمكنك تعديل النص البرمجي أعلاه لإجراء طائفة واسعة من التحويلات على ملفات الفيديو. فعلى سبيل المثال، يضم الموقع الإلكتروني «19 (ffmpeg commands for all needs)» 19 أمرًا من أوامر (ffmpeg) لجميع الاحتياجات) قائمة بالأوامر الشائعة التي يمكنك استخدامها مع (ffmpeg). [12]

أوامر لأرشفة الويب:

ثمة طرق عدة لإنشاء أرشيفات الويب، مثل إنتاج ملفات (WARC)، وهي صيغة معيارية صادرة عن المنظمة الدولية للتقييس (ISO) لأرشيفات الويب. [13] غير أن من قيود هذه الطريقة أنك ستحتاج إلى برنامج لقراءة ملفات (WARC). ومن الحلول الأقل تعقيدًا استخدام البرنامج (wget) لتنزيل صفحات الويب في دليل (Fino-Radin, 2012). ويستطيع برنامج (wget) الزحف على موقع ويب كامل وتنزيل جميع ملفات (html) والصور ذات الصلة والوسائط الأخرى التي قد تكون مرتبطة بالصفحة. ولتنشيط (wget) على جهاز ماكنتوش، فإن أسهل طريقة هي تثبيته باستخدام (MacPorts) بتشغيل الأمر التالي:

```
$ sudo port install wget
```

وبعد تثبيته، يمكنك تشغيل أوامر مثل:

```
$ wget -mpk http://www.thinkingprojects.org
```

سينزل الأمر أعلاه موقعي الإلكتروني بأكمله. والمعامل «(mpk)» سلسلة من الخيارات لـ (wget). فالخيار «(m)» يحدد أن جميع المحتويات المتفرعة من الصفحة الرئيسة ينبغي تنزيلها. ويجعل الأمر «(p)» برنامج (wget) ينزل جميع الملفات اللازمة لعرض صفحة (html) معينة عرضًا سليمًا. ويحول الخيار «(k)» الروابط داخل الوثيقة لجعلها ملائمة للعرض المحلي. وتتوافر قائمة بجميع خيارات (wget) على موقعه الإلكتروني. [14]

أوامر مفيدة أخرى:

تتوافر في بيئة (UNIX) مئات الأوامر، ويمكنك التعرف على كثير منها بإجراء بحث في (Google) (مثلًا بالبحث عن «(basic unix commands)»). ومن الأوامر التي وجدتها مفيدة على نحو خاص على مَرّ السنين:

```
$ df -hk
```

سيُخرج هذا الأمر مقدار مساحة القرص المستخدمة والمساحة الحرة المتاحة لحاسوبك العامل بيونكس. وهذا مفيد خصوصًا لأمناء المكتبات والأرشفيين، الذين كثيرًا ما يتعاملون مع ملفات كبيرة كثيرة قد تملأ القرص الصلب بسرعة.

```
$ find . -name '*.tif' -print
```

يبحث الأمر (find) في الدليل المحدد وجميع أدلته الفرعية عن اسم ملف يطابق نمط أحرف البدل. وسيبحث المثال أعلاه عن جميع الملفات ذات الامتداد (tif). ويمكنك أيضًا البحث في نظام ملفات يونكس بأكمله عن ملفات (TIF) باستخدام الأمر المرتبط به:

```
$ find / -name '*.tif' -print
```

وآخر أداة مساعدة مفيدة سأناقشها هنا هي (grep). فـ (grep) يتيح لك البحث عن نص يرد داخل الملفات. فعلى سبيل المثال، سيبحث الأمر التالي في الدليل الحالي وجميع الأدلة الفرعية عن ورود كلمة «(curation)» في جميع الملفات.

```
$ grep -r "curation" *
```

وبينما يبحث الأمر (find) عن أسماء الملفات، يبحث (grep) فعليًا داخل الملفات.

يونكس لمستخدمي ويندوز:

على خلاف نظام (Macintosh OS X)، ليس نظام (Microsoft Windows) مبنياً على يونكس. غير أن ثمة خيارات عدة للوصول إلى وظائف يونكس والوظائف الشبيهة بها على جهازك العامل بويندوز. وأبسط خيار هو الاتصال عن بُعد بحاسوب مضيف يعمل بيونكس باستخدام (SSH)، كما وُصف سابقاً في هذا المقال. أما إن لم يكن لديك وصول إلى حاسوب مضيف بعيد يعمل بيونكس، فيمكنك استخدام أحد الخيارات التالية. ويُرجى ملاحظة أنك ستحتاج في جميع هذه الخيارات إلى صلاحيات المسؤول على حاسوبك لتثبيت البرمجيات اللازمة. وتشمل الخيارات ما يلي:

الخيار 1: تثبت (Cygwin)، وهو بيئة شبيهة بيونكس لنظام ويندوز، تتيح لك تشغيل كثير من برامج يونكس، ويمكن تنزيله مجاناً من موقعه الإلكتروني [15] ويتضمن مدير حزم بواجهة مستخدم رسومية يتيح لك تثبيت برامج يونكس في البيئة. فعلى سبيل المثال، إن أردت تثبيت (sox)، فيمكنك اختيار تثبيته عبر واجهة مدير الحزم. ويمكنك بعد ذلك تشغيل جميع الأوامر الواردة هنا داخل نافذة طرفية (Cygwin). ويمكن إتاحة الملفات خارج بيئة (Cygwin) باستخدام إجراءات نسخ الملفات المعتادة في ويندوز (مثل نسخ الملفات إلى الدليل (C:\cygwin) باستخدام (Windows Explorer)).

الخيار 2: تثبت آلة افتراضية تعمل بيونكس على حاسوبك العامل بويندوز. يتيح هذا الخيار تشغيل نظام تشغيل يونكس كامل داخل بيئة ويندوز، مثله مثل أي برنامج آخر من برامج ويندوز. ومن الطرق السهلة وغير المكلفة لتحقيق ذلك استخدام منتج أوراكل (Oracle) المسمى (VirtualBox)، وهو برنامج مجاني للآلات الافتراضية يمكن تنزيله وتثبيته بسهولة من موقعه الإلكتروني [16] وبعد تثبيت (VirtualBox)، يمكنك تنزيل بيئة لينكس الشبيهة بيونكس جري تحريمها مسبقاً للاستخدام داخل (VirtualBox). فعلى سبيل المثال، جمع فريق (BitCurator) [17] بيئة (Ubuntu Linux)، وهي توزيع شائعة من لينكس، يمكن تنزيلها وتشغيلها بسهولة داخل (VirtualBox). [18] ويأتي تثبيت لينكس هذا محملاً مسبقاً بأدوات مفيدة لمعالجة المواد المنشأة رقمياً. وبمجرد الدخول إلى بيئة (Ubuntu Linux)، يمكنك استخدام مدير حزم بواجهة مستخدم رسومية لتثبيت حزم إضافية قد لا تكون مضمنة في التثبيت الافتراضي. وعيب هذه الطريقة أن تشغيل نظام تشغيل كامل داخل نظام تشغيل آخر قد يستهلك كثيراً من مساحة القرص ومن قدرة المعالج، ولذلك لا ينبغي أن تحاول ذلك إلا على حاسوب حديث جيد التجهيز. فعلى سبيل المثال، تتطلب بيئة الآلة الافتراضية (BitCurator) تنزيل 2.6 غيغابايت من موقعها الإلكتروني.

الخيار 3: الخيار الأخير لتشغيل الأوامر الواردة في هذا المقال هو تجنب استخدام يونكس كلياً، واستخدام بيئة موجّه الأوامر في ويندوز بدلاً منه، وتثبيت نسخ ويندوز من البرامج الموصوفة هنا. فالبرامج الموصوفة هنا، مثل (ffmpeg) و (sox) و (ImageMagick)، متاحة بوصفها برامج لويندوز، وتتوافر تعليمات تثبيتها على ويندوز في مواقعها الإلكترونية. ويشبه موجّه الأوامر في ويندوز في مظهره بيئة يونكس، وتعمل بعض الأوامر بطريقة متشابهة جداً. فعلى سبيل المثال، يمكنك تشغيل الأمر «(cd)» بالطريقة نفسها تقريباً في بيئتي ويندوز ويونكس. غير أن بيئة سطر الأوامر في ويندوز لا توفر مجموعة وظائف براء ما توفره يونكس، وصيغة الأوامر مختلفة قليلاً. فعلى سبيل المثال، الأمر الخاص بتحويل دفعة من ملفات (WAV) إلى (MP3) باستخدام (Lame) في يونكس هو التالي:

```
$ for i in *.wav; do lame "${i}" "${i}.mp3"; done
```

أما في ويندوز، فستكتب الأمر على النحو التالي:

```
C:\>for %i in (*.wav) do d:\lame\lame.exe "%i" "%i.mp3"
```

وفي هذا المثال، يشير (d)\(lame)\(lame.exe) إلى موقع الملف التنفيذي لبرنامج (lame)، ويختلف هذا المسار بحسب مكان تثبيت البرنامج. ويستخدم المتغير %i داخل موجّه أوامر ويندوز، بينما تعتمد حلقة يونكس في المثال السابق على المتغير (i) ويُشار إلى قيمته بعلامة الدولار.

الخاتمة:

قدّم هذا المقال طرقًا يستطيع بها أمناء المكتبات والأرشيفيون الاستفادة من بيئة يونكس في المعالجة السريعة للمواد المرقمنة والمواد المنشأة رقميًا. ويمكن تعديل هذه النصوص البرمجية بطرق كثيرة لتناسب أغراضًا متنوعة. وعمليات البحث في (Google) عن النصوص البرمجية، التي تشير إلى موارد مفيدة كثيرة مثل (StackOverflow)، [19] مفيدة جدًا في تعديل النصوص البرمجية لتلبية الاحتياجات المحلية. كما ينبغي أن يلاحظ المبتدئ في المعالجة الدفعية أنه من الشائع إلى حد ما ألا تعمل النصوص البرمجية فورًا، وأن تحتاج إلى تحسين لإنتاج النتيجة المرغوبة. غير أن الاستثمار في إعداد نص برمجي، بحسب حجم المجموعة التي تريد معالجتها، قد يوفر الوقت على المدى البعيد، ويحدّ من الخطأ البشري الذي يحدث عند معالجة المواد واحدة تلو الأخرى.

المراجع:

1. <http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html>
2. <http://cyberduck.en.softonic.com/mac>
3. <http://winscp.net/eng/download.php>
4. <http://www.macports.org/install.php>
5. <http://www.imagemagick.org/Usage/annotating/>
6. <http://audacity.sourceforge.net/>
7. <http://sox.sourceforge.net/>
8. <http://lame.sourceforge.net/download.php>
9. http://m.download.cnet.com/LAME-Audio-Encoder/3000-2140_4-51042.html
10. <http://ffmpeg.org/download.html>
11. <http://ffmpegmact.net/>
12. <http://www.catswhocode.com/blog/19-ffmpeg-commands-for-all-needs>
13. http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=44717
14. <http://www.gnu.org/software/wget/manual/wget.html>
15. <http://www.cygwin.com/>
16. <https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>
17. <http://www.bitcurator.net/>

18. <http://wiki.bitcurator.net/index.php?title=Software>
19. <http://stackoverflow.com/>
20. Botticelli P, Fulton B, Pearce-Moses R, Szuter C, Watters P. 2011. Educating Digital Curators: Challenges and Opportunities. *International Journal of Digital Curation* 6(2): 146-164.
21. Fino-Radin B. 2012. Wget cheat-sheet. Available from: <http://notepad.benfinoradin.info/tag/wget/>.
22. Heising J, Lewis P, Moen WE, Salter J. 2013. Scaffolding for Digital Curation Education: A One Week Unix Fundamentals Course. ALISE Annual Meeting 2013, January 22-25, Seattle, WA. Available from: <http://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc139456/>