

الوحدة الأولى: سطر أوامر لينكس

إدارة شبكات 2

م. غنام الجعبري

ما هو لينكس؟

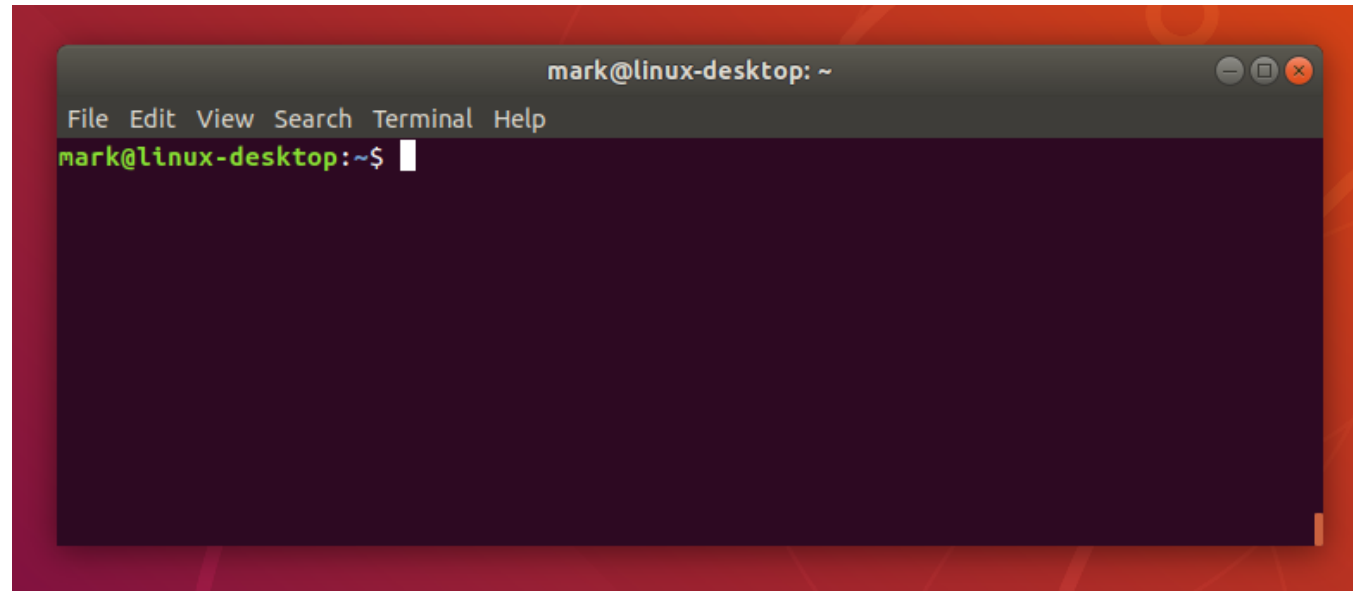
- لينكس (Linux) هو نظام تشغيل مفتوح المصدر ومجاني ومن أكثر نظم التشغيل استخداما
- نظام التشغيل (OS) هو برنامج يعمل على إدارة موارد الحاسوب والبرامج الأخرى، بعبارة أخرى يعمل كوسيط بين المستخدم وجهاز الحاسوب
- لينكس هو اسم نواة نظام التشغيل (Kernel) وجميع البرمجيات الموجودة في لينكس هي نتيجة لمشروع غنو (GNU) لتطوير برمجيات حرة ومفتوحة المصدر
- توزيع لينكس (Distribution) تشير الى مجموعة من البرمجيات والأدوات التي تؤلف نظام تشغيل كامل مثل بيئة سطح المكتب والتطبيقات المكتبية
- هنالك العديد من توزيعات لينكس، أشهرها ينتمي الى عائلة Debian او عائلة Red Hat
- عائلة Debian تضم توزيعه Ubuntu وتوزيعه Kali

اوبنتو لينكس

- قبل البدء باستخدام نظام لينكس، نقوم اولاً بانشاء جهاز افتراضي (VM) على برنامج VMware Workstation لتثبيت نظام التشغيل Ubuntu بالمواصفات التالية:
 - عدد المعالجات (CPU) 2 وعدد الانوية (Core) 2
 - حجم الذاكرة 2GB
 - حجم قرص التخزين 20GB
 - نوع الاتصال بالشبكة NAT
- يمكن الحصول على نسخة ISO من نظام اوبنتو من موقعه على الانترنت ubuntu.com

سطر أوامر لينكس

- سطر الأوامر في نظام لينكس يشير الى برنامج يتلقى الأوامر والتعليمات من لوحة المفاتيح ويمررها الى نظام التشغيل كي يقوم بتنفيذها ويدعى shell
- معظم توزيعات لينكس تحتوي على برنامج shell قياسي يدعى bash اختصارا
- يحتوي نظام لينكس على اداة رسومية للوصول الى سطر الأوامر تدعى Terminal



امثلة على أوامر لينكس

- hostname – عرض اسم الجهاز الحالي
- date – طباعة التاريخ والوقت الحالي
- cal – عرض تقويم الشهر الحالي
- مثال: عرض تقويم عام 2023

```
cal 2023
```

- مثال: عرض تقويم شهر 11 في عام 2023

```
cal 11 2023
```

أوامر لينكس حول الجهاز

- free – عرض مقدار الذاكرة الحرة والمستخدمة على الجهاز
- df – عرض المساحة التخزينية الكلية والمتوفرة على الجهاز
- lshw – عرض معلومات عن المكونات المادية للجهاز مثل المعالج والذاكرة
- lscpu – عرض معلومات عن المعالج والانوية وذاكرة الكاش
- lspci – عرض معلومات عن الاجهزة المتصلة بالجهاز عبر منفذ PCI
- lsusb – عرض معلومات عن الاجهزة المتصلة بالجهاز عبر منفذ USB

تمرين: معلومات عن الجهاز

- باستخدام سطر الاوامر، اعرض مقدار الذاكرة على الجهاز بصيغة وحدات التخزين:

```
free -h
```

- باستخدام سطر الاوامر، اعرض المساحة التخزينية على الجهاز بصيغة وحدات التخزين:

```
df -h
```

- باستخدام سطر الاوامر، اعرض معلومات مختصرة عن الجهاز:

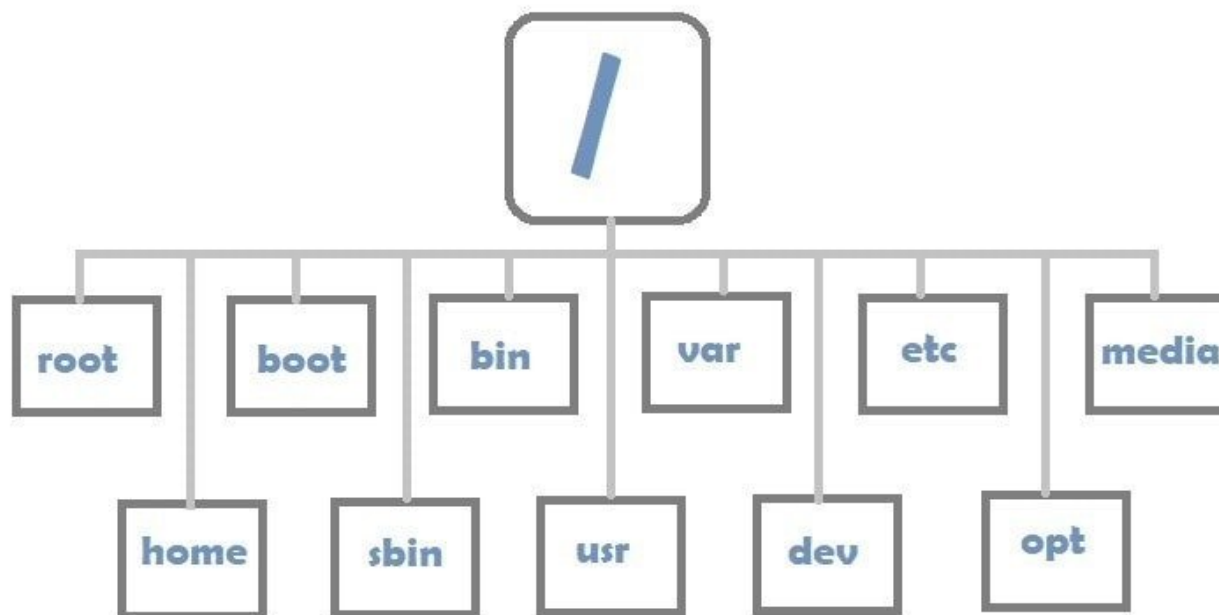
```
lshw -short
```

- باستخدام سطر الاوامر، انشأ صفحة ويب لعرض معلومات عن الجهاز:

```
lshw -html > hwinfo.html
```

نظام ملفات لينكس

- في نظام لينكس كل شيء عبارة عن ملف، يشمل ذلك الملفات العادية والمجلدات والأجهزة
- نظام الملفات (File System) في لينكس يشير إلى شجرة المجلدات في نظام التشغيل
- توزيعات لينكس المختلفة تحتوي على المجلدات التالية والتي تبدأ من الجذر (/):



نظام ملفات لينكس

المجلد	الوصف
/	المجلد الجذر (root). شجرة الملفات تبدأ من هذا المجلد
/bin	يحتوي على الملفات التنفيذية (binaries)
/boot	يحتوي على نواة لينكس وبرنامج الإقلاع (boot loader)
/dev	يحتوي على ملفات الأجهزة (device nodes)
/etc	يحتوي على ملفات الإعدادات (configuration files)
/home	يحتوي على مجلدات البداية للمستخدمين (home directories). مجلد البداية يحتوي على الملفات الخاصة بالمستخدم العادي وله صلاحية الكتابة على هذا المجلد فقط
/root	مجلد البداية للمستخدم root وله صلاحية كاملة على النظام
/lib	يحتوي على المكتبات المشتركة لكافة البرامج (libraries)
/var	يحتوي على البيانات التي يتغير محتواها بشكل دوري مثل قواعد البيانات وملفات البريد الإلكتروني وسجلات الأحداث
/media	يحتوي على نقاط الوصل للأقراص القابلة للإزالة مثل أجهزة USB

أوامر لينكس الأساسية

- `ls` – عرض محتويات المجلد

- مثال: عرض الملفات والمجلدات على شكل قائمة مع التفاصيل

```
ls -l
```

- مثال: عرض الملفات والمجلدات المخفية (التي تبدأ بالنقطة)

```
ls -a
```

- مثال: عرض الملفات والمجلدات المخفية على شكل قائمة مع التفاصيل

```
ls -al
```

- مثال: عرض محتويات المجلد الجذر

```
ls /
```

أوامر لينكس الأساسية

- cd – تغيير مجلد العمل الحالي

- مثال: الانتقال الى مجلد البداية للمستخدم

```
cd
```

- مثال: الانتقال الى المجلد Documents (المسار النسبي)

```
cd Documents
```

- مثال: الانتقال الى المجلد Documents (المسار المطلق)

```
cd /home/ubuntu/Documents
```

- مثال: الانتقال الى الاعلى او المجلد الاب في شجرة الملفات

```
cd ..
```

- pwd – طباعة مسار مجلد العمل الحالي

أوامر لينكس الأساسية

• mkdir – إنشاء المجلدات

- مثال: إنشاء المجلد folder1

```
mkdir folder1
```

- مثال: إنشاء المجلد folder2 والمجلد folder3

```
mkdir folder2 folder3
```

• touch – إنشاء الملفات

- مثال: إنشاء الملف file1.txt

```
touch file1.txt
```

- مثال: إنشاء الملف file2.txt والملف file3.txt

```
touch file2.txt file3.txt
```

أوامر لينكس الأساسية

- rm – حذف الملفات والمجلدات

- مثال: حذف الملف file1.txt

```
rm file1.txt
```

- مثال: حذف المجلد folder1

```
rm -r folder1
```

- مثال: حذف الملف file1.txt مع عرض رسالة تأكيد قبل الحذف

```
rm -i file1.txt
```

- مثال: حذف المجلد folder1 مع محتوياته دون عرض رسالة تأكيد

```
rm -rf folder1
```

أوامر لينكس الأساسية

• cp – نسخ الملفات والمجلدات

- مثال: انشاء نسخة من الملف file1.txt باسم file1-copy.txt

```
cp file1.txt file1-copy.txt
```

- مثال: انشاء نسخة من المجلد folder1 باسم folder1-copy

```
cp -r folder1 folder1-copy
```

• mv – نقل او إعادة تسمية الملفات والمجلدات

- مثال: اعادة تسمية الملف من file1.txt الى file1-new.txt

```
mv file1.txt file1-new.txt
```

- مثال: اعادة تسمية المجلد من folder1 الى folder1-new (غير موجود في شجرة الملفات)

```
mv folder1 folder1-new
```

أوامر لينكس الأساسية

- mv – نقل او إعادة تسمية الملفات والمجلدات
- مثال: نقل الملف file1.txt الى المجلد folder1

```
mv file1.txt folder1/
```

- مثال: نقل المجلد folder1 ومحتوياته الى المجلد folder2 (موجود في شجرة الملفات)

```
mv folder1 folder2/
```

- مثال: نقل كافة الملفات في المجلد folder1 الى المجلد folder2

```
mv folder1/* folder2/
```

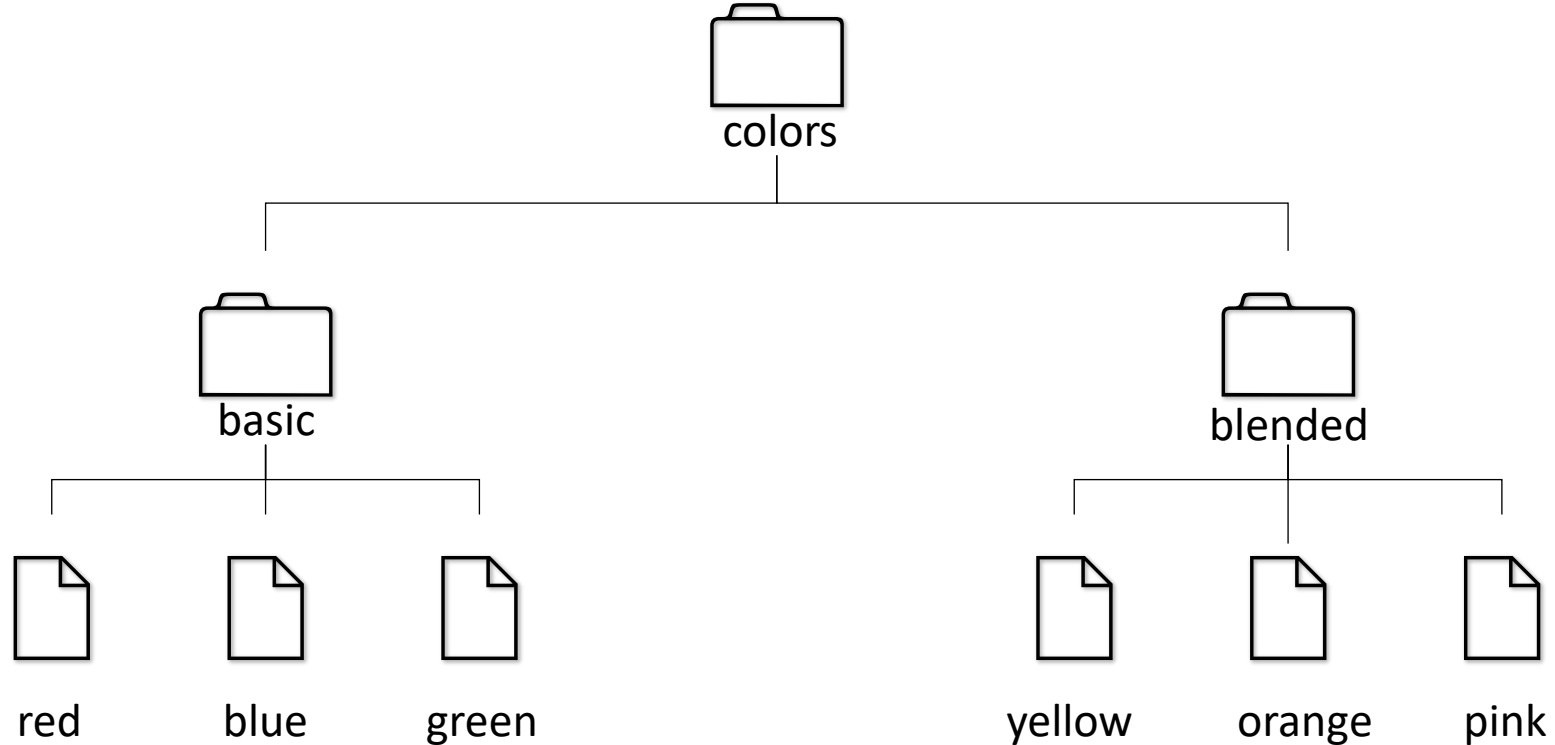
- ln – انشاء الوصلات او الاختصارات

- مثال: انشاء اختصار للوصول الى الملف folder1/file1.txt باسم file1-link.txt

```
ln -s folder1/file1.txt file1-link.txt
```

تمرين: شجرة الملفات

- في مجلد البداية الخاص بك، انشأ المجلدات والملفات التالية:



أوامر الملفات في لينكس

- echo – طباعة نص او محتويات متغير
- cat – عرض محتويات الملف بالكامل
- less – عرض محتويات الملف على شكل صفحات والانتقال الى الامام او الخلف
- head – عرض الاسطر الأولى من الملف
- tail – عرض الاسطر الأخيرة من الملف
- grep – عرض الاسطر التي تحتوي على نص او نمط معين
- man – عرض صفحة الدليل لأحد الاوامر
- nano – محرر نصوص يستخدم في فتح الملفات النصية وتحريرها

تمرين: معالجة الملفات

- باستخدام سطر الاوامر، اطبع العبارة "Hello, Ubuntu" داخل الملف myfile:

```
echo "Hello, Ubuntu" > myfile
```

- باستخدام سطر الاوامر، اضع العبارة "Good work" الى نهاية الملف myfile:

```
echo "Good work" >> myfile
```

- باستخدام سطر الاوامر، اعرض محتويات الملف myfile بالكامل:

```
cat myfile
```

- باستخدام سطر الاوامر، اعرض الاسطر التي تحتوي على كلمة work في الملف myfile:

```
grep work myfile
```

```
cat myfile | grep work
```

اعدادات الشبكة في لينكس

- تتكون الشبكات من جهازين او اكثر مثل أجهزة الحاسوب والطابعات وغيرها من الاجهزة التي يمكن ان تتصل بالشبكة سلكيا او لاسلكيا وذلك لمشاركة وتبادل البيانات
- يمكن اعداد بطاقة الشبكة في نظام لينكس باستخدام أدوات رسومية (GUI) او من خلال سطر الأوامر (CLI)
- يتم تعريف بطاقات شبكة ايثرنيت (Ethernet Interfaces) في نظام لينكس باستخدام اسماء تبدأ بالحرف e مثل eth0 او ens33

اعداد بطاقة الشبكة في لينكس

- اسناد مؤقت لعنوان IP: تتيح هذه الطريقة ضبط بطاقة الشبكة فوراً لكن ليس بشكل دائم أي ان اعدادات الشبكة سوف تزول بعد اعادة تشغيل النظام
- اسناد تلقائي لعنوان IP: تتيح هذه الطريقة ضبط بطاقة الشبكة تلقائياً باستخدام بروتوكول الضبط التلقائي لإعدادات الشبكة (DHCP)
- اسناد ثابت لعنوان IP: تتيح هذه الطريقة ضبط بطاقة الشبكة يدوياً باستخدام عنوان IP ثابت (Static)، ويفضل استخدام هذه الطريقة في اعداد بطاقة الشبكة على الخوادم

اسناد تلقائي لعنوان IP

- يتطلب الحصول على عنوان IP بشكل تلقائي توفر خادم DHCP على الشبكة لضبط بطاقة الشبكة على الأجهزة باستخدام برنامج يدعى عميل DHCP
- يتم ضبط اعدادات الشبكة عبر تحرير ملف امتداده `.yaml` في المجلد `/etc/netplan/` كما في المثال التالي:

```
network:  
  version: 2  
  ethernets:  
    ens33:  
      dhcp4: true
```

- ثم تفعيل الاعدادات الجديدة باستخدام الامر التالي:

```
sudo netplan apply
```

اسناد عنوان IP ثابت

- يتطلب استخدام عنوان IP ثابت على النظام اعداد بطاقة الشبكة لاضافة الاعدادات التالية:
 - عنوان IP (address)
 - قناع الشبكة (netmask)
 - العبارة الافتراضية (gateway)
 - خادم DNS (name server)
 - نطاق البحث (search domain)
- يتم ضبط اعدادات الشبكة عبر تحرير ملف امتداده `.yaml` في المجلد `/etc/netplan/` كما في المثال التالي:

```
sudo nano /etc/netplan/50-cloud-init.yaml
```

- واضافة الاعدادات التالية في الملف:

اسناد عنوان IP ثابت

```
network:
  version: 2
  ethernets:
    ens33:
      addresses:
        - 192.168.1.20/24
      routes:
        - to: default
          via: 192.168.1.1
      nameservers:
        search: [example.com]
        addresses: [192.168.1.10, 192.168.1.11]
```

• ثم تفعيل الاعدادات الجديدة باستخدام الامر التالي:

```
sudo netplan apply
```

اعداد بطاقتين للشبكة

- يتم ضبط اعدادات الشبكة عبر تحرير الملف التالي:

```
sudo nano /etc/netplan/50-cloud-init.yaml
```

- وازافة الاعدادات التالية لاسناد عنوان تلقائي للبطاقة الاولى وعنوان ثابت للبطاقة الثانية:

```
network:
  version: 2
  ethernets:
    ens33:
      dhcp4: true
    ens37:
      addresses:
        - 192.168.1.10/24
```

- ثم تفعيل الاعدادات الجديدة باستخدام الامر التالي:

```
sudo netplan apply
```

أوامر الشبكة في لينكس

- ip a/ifconfig – عرض اعدادات الشبكة على الجهاز
- ping – فحص الاتصال بين جهازين على الشبكة
- tracepath/traceroute – تتبع المسار للوصول الى الهدف على الشبكة
- dig/nslookup – الاستعلام عن نظام اسماء النطاقات (DNS)
- netstat/ss – عرض اتصالات الشبكة الحالية على الجهاز
- route – عرض جدول التوجيه (routing table) على الجهاز
- arp – عرض جدول العناوين المنطقية (IP) والفيزيائية (MAC) على الجهاز
- nmap – الكشف عن الاجهزة والخدمات المتوفرة على الشبكة

تمرين: اعدادات الشبكة

- باستخدام سطر الاوامر، اعرض اتصالات الشبكة الحالية على الجهاز:

```
ss -tupln
```

- باستخدام سطر الاوامر، اعرض جدول التوجيه على الجهاز:

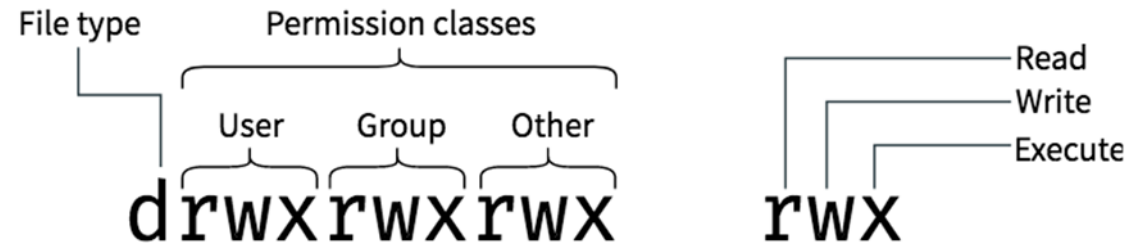
```
route -n
```

- باستخدام سطر الاوامر، اعرض جدول العناوين المنطقية والفيزيائية على الجهاز:

```
arp -n
```

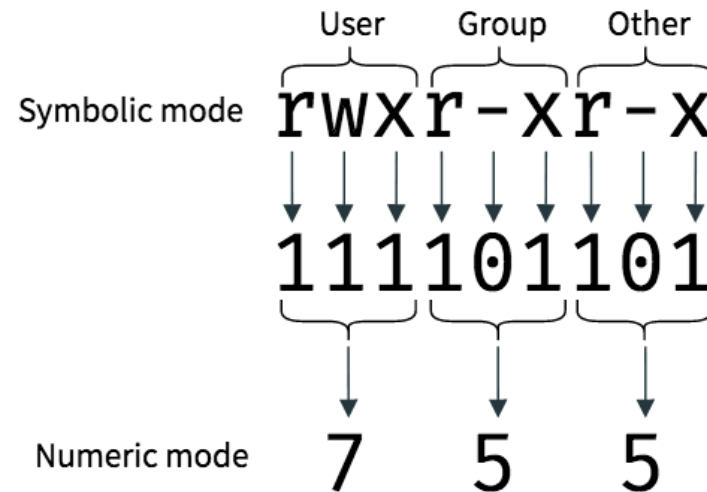
الصلاحيات في لينكس

- يتميز لينكس بأنه نظام متعدد المهام ومتعدد المستخدمين اي يمكن الدخول الى الحاسوب عن بعد من قبل اكثر من مستخدم وتنفيذ المهام باستخدام سطر الاوامر او الواجهة الرسومية
- صلاحيات الوصول الى الملف (file permission) تضم صلاحية القراءة (read) وصلاحية الكتابة (write) وصلاحية التنفيذ (execute)
- نمط الملف (file mode) يحدد صلاحيات الوصول الى الملف من قبل المالك (owner) والمجموعة المالكة للملف (group) والمستخدمون الآخرون (other)
- نوع الملف (file type) يحدد ان كان الملف ملف عادي (-) او مجلد (d) او وصلة (l)



اوامر الصلاحيات في لينكس

- sudo – تنفيذ الامر بصلاحيات المستخدم الجذر (root) اي صلاحيات كاملة
- chown – تغيير مالك الملف او المجموعة المالكة للملف
- chmod – تغيير صلاحيات الملف او المجلد بطريقة الرموز او الارقام



تمرين: صلاحيات الملف

- باستخدام سطر الاوامر، اعط صلاحية القراءة والكتابة للمالك فقط على الملف file.sh:

```
chmod 600 file.sh
```

```
chmod u+rw file.sh
```

- باستخدام سطر الاوامر، اعط صلاحية الكتابة للمالك فقط وصلاحية القراءة والتنفيذ للجميع:

```
chmod 755 file.sh
```

```
chmod u+w,a+rx file.sh
```

- باستخدام سطر الاوامر، غير المالك والمجموعة المالكة من المستخدم الحالي الى root:

```
sudo chown root:root file.sh
```

اوامر حسابات المستخدمين في لينكس

- who – عرض المستخدمين الحاليين للنظام (من قاموا بتسجيل الدخول الى النظام)
- adduser – اضافة مستخدم جديد الى النظام
- passwd – تغيير كلمة المرور للمستخدم
- addgroup – اضافة مجموعة جديدة الى النظام
- usermod – تعديل حساب المستخدم على النظام
- groups – عرض المجموعات التي ينتمي اليها المستخدم

تمرين: ادارة الحسابات

- باستخدام سطر الاوامر، اصف مستخدم جديد باسم user1

```
sudo adduser user1
```

- باستخدام سطر الاوامر، عدل كلمة المرور للمستخدم user1

```
sudo passwd user1
```

- باستخدام سطر الاوامر، اصف مجموعة جديدة باسم group1

```
sudo addgroup group1
```

- باستخدام سطر الاوامر، اصف المستخدم user1 الى المجموعة group1

```
sudo usermod -aG group1 user1
```

ادارة الحزم في لينكس

- ادارة الحزم (packages) في لينكس هي آلية لتثبيت وتحديث البرمجيات في النظام
- كافة البرمجيات في لينكس متوفرة على الانترنت على شكل ملفات حزم قابلة للتثبيت
- ملف الحزمة هو ملف مضغوط يحتوي مجموعة من الملفات التي تتضمن ملفات البرامج
- تتوفر حزم البرامج في توزيعية لينكس ضمن مستودعات (repositories) مركزية على الانترنت تحتوي العديد من الحزم لمستخدمي تلك التوزيعية
- تحتوي التوزيعية ايضا على برمجيات طرف ثالث (third-party software) لتوفير برامج لا يسمح بتضمينها قانونيا في التوزيعية لكن عبر مستودعات مستقلة عن التوزيعية
- تثبيت وتحديث البرمجيات على لينكس يتطلب صلاحيات المستخدم الجذر (root)

اوامر ادارة الحزم في لينكس

- apt update – تحديث الحزم من المستودعات (قائمة باحدث الاصدارات المتوفرة)
- apt install – تثبيت الحزم من المستودعات
- apt upgrade – ترقية الحزم على النظام
- apt remove – ازالة الحزم من النظام
- apt-cache search – البحث عن الحزم في المستودعات

امثلة على حزم لينكس

- default-jre – بيئة تشغيل تطبيقات لغة جافا
- chromium-browser – متصفح مفتوح المصدر من جوجل
- open-vm-tools – ادوات تفعيل العديد من الميزات في برنامج VMware
- open-vm-tools-desktop – ادوات تفعيل ميزات سطح المكتب في برنامج VMware
- ttf-mscorefonts-installer – مجموعة من الخطوط العربية للويب من مايكروسوفت

تمرين: تثبيت وحذف البرامج

- باستخدام سطر الاوامر، حدث قائمة الحزم المتوفرة على الانترنت:

```
sudo apt update
```

- باستخدام سطر الاوامر، ثبت برنامج nmap من المستودعات المتوفرة على الانترنت:

```
sudo apt install nmap
```

- باستخدام سطر الاوامر، احذف برنامج nmap من النظام:

```
sudo apt remove nmap
```

أوامر ادارة العمليات

- ps – عرض العمليات او البرامج النشطة على النظام
- top – عرض معلومات محدثة عن العمليات تشمل استخدام الذاكرة والمعالج
- kill – انتهاء عملية باستخدام رقم تعريفها (PID)
- killall – انتهاء كافة العمليات باستخدام اسم العملية

تمرين: ادارة العمليات

- باستخدام سطر الاوامر، اعرض كافة العمليات او البرامج النشطة على النظام:

```
ps aux
```

- باستخدام سطر الاوامر، قم بانهاء العملية 5678 بطريقة آمنة:

```
kill -9 5678
```

- باستخدام سطر الاوامر، قم بانهاء كافة عمليات برنامج :firefox:

```
killall firefox
```