



جامعة المنارة
كلية الهندسة
قسم الهندسة المعلوماتية

مقرر نظم التشغيل 1

استخدام سطر الأوامر في التعامل مع نظام التشغيل

أ.د. جمال خليفة

م.جمال محمود – م.جهاد عيسى

جلسة الأسبوع الأول والثاني

(الفصل الثاني 2023 | 2024)

الغاية من الجلسة

- ✓ التعريف بمفهوم واجهة سطر الأوامر CLI.
- ✓ معرفة مزايا استخدام واجهات سطر الأوامر وحالات الاستخدام وآليات العمل.
- ✓ تشغيل واجهات سطر الأوامر command prompt و powershell في أنظمة التشغيل Windows و linux terminal في أنظمة تشغيل Linux/Unix .SQL Server.
- ✓ التعريف بأهم أوامر سطر الأوامر الخاصة بالتعامل مع نظام التشغيل Windows.
- ✓ التعريف بأهم أوامر سطر الأوامر الخاصة بالتعامل مع نظام التشغيل Linux.

مقدمة

تمتلك نظم التشغيل عموماً واجهتين أساسيتين يمكن من خلالهما الوصول إلى الوظائف المختلفة للنظام وتشغيلها والحصول على المعلومات المتعلقة بالنظام وضبط الإعدادات الخاصة بمكونات النظام وإدارتها، وهما:

الواجهة الرسومية GUI (Graphical User Interface) : وهي عبارة عن واجهة تعتمد أسلوب النوافذ الرسومية وهي مكونة من الأيقونات والأزرار والنوافذ ومربعات الحوار حيث يتم التعامل معها وتشغيلها وضبطها من خلال النقر بأزار المشيرة (mouse) على المكونات المختلفة لهذه النوافذ.

واجهة سطر الأوامر CLI (Command Line Interface) : وهي عبارة عن واجهة تعتمد أسلوب توجيه أوامر مكتوبة لنظام التشغيل ويمكن ضبط سلوك هذه الأوامر من خلال مجموعات من البارامترات الخاصة بكل أمر حيث تشكل هذه الواجهة صلة الوصل التي تتيح لمستخدم النظام التواصل مع غلاف أو صدفة shell نظام التشغيل.

لا شك أن التعامل مع الواجهات الرسومية يعتبر أسهل بكثير على مستخدم النظام في أداء مهامه إلا أن هذا الأسلوب لا يعتبر الأسلوب الأمثل وخاصة عند التعامل مع المزايا المتقدمة للنظام أو عند حالات خاصة كالتعامل مع بيئة افتراضية أو الوصول عن بعد وغيرها من الحالات فيصبح حينها التعامل مع واجهة سطر الأوامر أمراً أكثر أهمية وجدوى وضرورة لا بد منها.



مزايا التعامل مع واجهة سطر الأوامر CLI

تقدم واجهة سطر الأوامر (CLI) مزايا كثيرة.

الكفاءة

بدلاً من قضاء الوقت في البحث عن الملفات الفردية والنقر عليها، يُمكنك استخدام واجهة سطر الأوامر (CLI) في تنفيذ إجراءات على عدة ملفات بأمر نصي واحد. إذا كنت معتاداً على الأوامر، فيمكنك التنقل والتفاعل بسرعة مع نظامك. يُمكنك أيضاً إنشاء برامج نصية تنفذ عدة أوامر في واجهة سطر الأوامر (CLI) لأتمتة المهام الرتيبة أو المهام المتكررة.

الوصول عن بُعد

غالباً ما تستهلك تطبيقات واجهة سطر الأوامر (CLI) موارد شبكة أقل مقارنةً بما تستهلكه التطبيقات الرسومية. وهذا يجعل تطبيقات واجهة سطر الأوامر (CLI) مناسبةً للأنظمة المحدودة في إمكانات أجهزتها أو لبيئات الخوادم عن بُعد.

يُمكنك إدارة الخوادم عن بُعد من خلال إرسال أوامر عبر غلاف آمن، حتى مع الاتصالات ذات نطاق ترددي منخفض. إنها طريقة مفضلة في إدارة الخوادم ومثيلات السحابة، خاصةً في البيئات عديمة الواجهة التي لا تتوفر بها واجهة رسومية.

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

بالنسبة للمطورين ومسؤولي النظام، يُعد استخدام واجهات سطر الأوامر مهارةً لها أهميتها وقيمتها حيث إنها تشجع على فهم أعمق للنظام الأساسي. تجعلك هذه المهارة أكثر كفاءةً بفضل العديد من الأدوات والأدوات المساعدة وبفضل تحسين التعامل مع الأخطاء.

على سبيل المثال، يُمكنك استخدام واجهة سطر الأوامر (CLI) للاطلاع على سجلات النظام والبحث بسرعة عن رسائل الخطأ الشاملة ومعلومات تصحيح الأخطاء. يسهل أيضاً توثيق الأوامر النصية. يساعد ذلك في ضمان إعادة إنتاج المهام وييسر استكشاف الخطوات وإصلاحها في المستقبل.

حالات استخدام واجهة سطر الأوامر (CLI)

يُمكنك استخدام واجهة سطر الأوامر (CLI) في العديد من حالات الاستخدام نظرًا لتعدد استخداماتها. على سبيل المثال، إذا كنت مسؤول نظام أو مهندس برمجيات أو عالم بيانات أو مستخدمًا تقنيًا تريد المزيد من التحكم، فيمكنك الاستفادة من واجهة سطر الأوامر (CLI). نقدم في ما بعد بعض الأمثلة.

إدارة النظام

يستخدم مسؤولو النظام واجهات سطر الأوامر (CLIs) في إصلاح المشكلات المتعلقة بالنظام، والتحقق من تكوينات نظام التشغيل، وتغيير التكوينات أو تحديثها على الأجهزة البعيدة. يُمكنهم تشغيل الأوامر وأنظمة التحكم على نطاق واسع.

تطوير البرامج

يستخدم مطورو البرامج بصفة منتظمة أدوات واجهة سطر الأوامر (CLI) لتوفير الوقت وتبسيط مهام سير العمل. على سبيل المثال، في أثناء العمل يصل المطورون بشكل متكرر إلى مكتبات تابعة لجهات خارجية. إذا أضافوا مراجع إلى هذه المكتبات باستخدام واجهة سطر الأوامر (CLI)، فيمكنهم القيام بذلك باستخدام أمر واحد مدرج بدلاً من ترك تعليمات للبحث عن المكتبة باستخدام واجهة المستخدم الرسومية (GUI). هذا النهج يوفر الوقت لكل من المطور والمستخدمين المستقبليين الذين يتفاعلون مع النظام.

الحوسبة السحابية

في البيئات السحابية، تُعد واجهة سطر الأوامر (CLI) من الأشياء الضرورية في إدارة الأجهزة الافتراضية والحاويات والخدمات السحابية وتكوينات الخادم. يستخدم المطورون والمسؤولون واجهات سطر الأوامر (CLIs) للتفاعل مع واجهات برمجة التطبيقات الخاصة بموفر السحابة، وأتمتة توفير الموارد، ونشر التطبيقات.

إدارة الشبكة

يستخدم مسؤولو الشبكة واجهات سطر الأوامر (CLIs) في تكوين أجهزة التوجيه والمحولات وجُدُر الحماية وأجهزة الشبكات الأخرى. تساعدك أدوات واجهة سطر الأوامر (CLI) عندما تريد مراقبة حركة مرور الشبكة، واستكشاف مشكلات الاتصال وإصلاحها، وتنفيذ سياسات الأمان. يستخدم مختبرو الاختراق أيضًا أدوات سطر الأوامر لفحص الثغرات الأمنية، واستطلاع الشبكات، وتحليل الحوادث.



آلية عمل واجهة سطر الأوامر (CLI)

واجهة سطر الأوامر (CLI) هي واجهة نصية يمكنك فيها إدخال أوامر تتفاعل مع نظام تشغيل الكمبيوتر. تعمل واجهة سطر الأوامر (CLI) بمساعدة الغلاف الافتراضي، الذي يوجد بين نظام التشغيل والمستخدم.

غلاف واجهة سطر الأوامر (CLI)

يشير الغلاف إلى برنامج يتوسط المستخدم ونظام التشغيل. من أمثلة الغلاف Bash و cmd.exe و PowerShell وغيرها للحصول على وظائف أكثر تخصصًا.

الغلاف مسؤول عن التعامل مع المهام المختلفة مثل تحليل الأوامر، وإدارة البيئة، وتنفيذ العمليات. الأغلفة تدعم أيضًا ميزات مثل ما يلي:

- ✓ سجل الأوامر، الذي يمكنك فيه الوصول إلى الأوامر التي تم إدخالها مسبقًا باستخدام مفاتيح الأسهم أو اختصارات أخرى
- ✓ إعادة توجيه الإدخالات والإخراجات
- ✓ التوصليل، الذي تقوم فيه بتوصيل إخراجات أحد الأوامر كإدخال لأمر آخر، وإدارة متغيرات البيئة

بالإضافة إلى ذلك، يُمكنك تخصيص بيئة الغلاف. للقيام بذلك، يُمكنك تعيين متغيرات البيئة وتحديد الأسماء المستعارة (اختصارات للأوامر الأطول) وإنشاء برامج نصية للغلاف للأتمتة أو المهام المتكررة.

آلية عمل الأوامر

عند إدخال أمر في واجهة سطر الأوامر (CLI)، تحدث الخطوات التالية:

1. يقوم مترجم سطر الأوامر الخاص بالغلاف بتحليل الأمر المُدخَل لفهم بنية اسم الأمر والخيارات والوسيطات وفصلها.
2. يبحث الغلاف عن اسم الأمر في قائمة الأوامر المتاحة. اسم الأمر يمثل الإجراء الذي يريد المستخدم أن يجريه نظام التشغيل.
3. يبحث في المتغير PATH الخاص بالنظام (قائمة أدلة توجد بها ملفات النظام) للعثور على الملف المقابل المرتبط بالأمر.
4. يقوم غلاف واجهة سطر الأوامر (CLI) باستدعاء الملف المناسب عن طريق تمرير أي خيارات ووسيطات محددة كإدخالات.

5. يقوم نظام التشغيل بالإجراءات المطلوبة.
 6. قد يُنتج إخراجات، مثل الرسائل المعلوماتية أو رسائل الخطأ أو البيانات المطلوبة أو نتيجة عملية التشغيل.
 7. يعرض غلاف واجهة سطر الأوامر (CLI) الإخراج، وبالتالي تتمكن من رؤية نتيجة الأمر.
- يعمل غلاف واجهة سطر الأوامر (CLI) في حلقة، منتظرًا أن تقوم بإدخال أمر آخر. تتكرر عملية إدخال الأوامر والتحليل والتنفيذ وعرض الإخراجات أثناء تفاعلك مع غلاف واجهة سطر الأوامر (CLI). يوفر هذا واجهة مستمرة للحصول على تفاعلات مستندة إلى الأوامر.

تشغيل واجهة سطر الأوامر على نظام التشغيل

لكل نظام تشغيل رئيسي طريقة مختلفة قليلاً للوصول إلى واجهة سطر الأوامر (CLI) وتشغيلها.

نهتم فيما يلي بالتعرف على كيفية تشغيل واجهة سطر الأوامر command prompt وواجهة سطر الأوامر powershell على نظام التشغيل windows، وواجهة سطر الأوامر terminal على نظام التشغيل Linux.

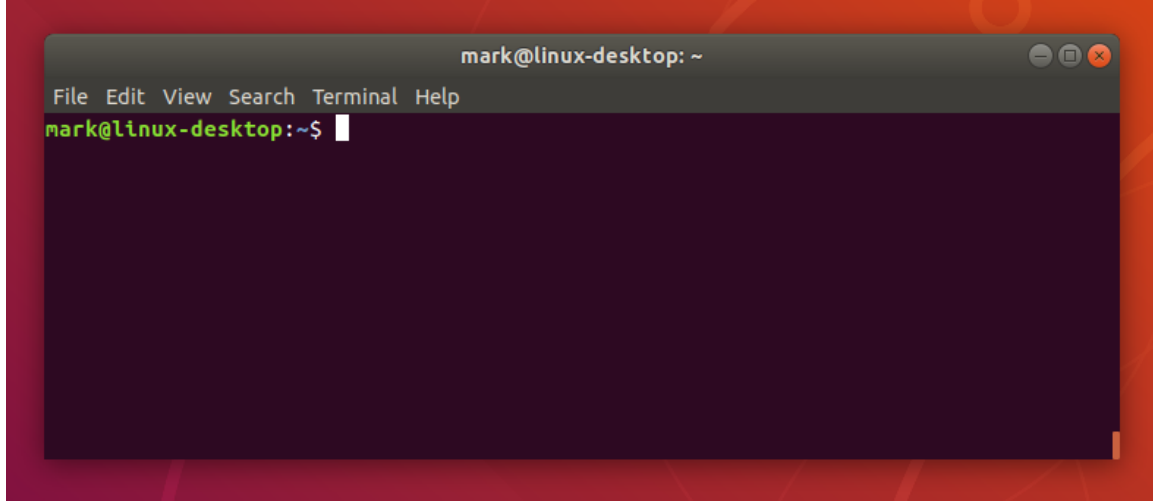
ملاحظة: الأسلوب المطروح هنا اعتمد على نظام التشغيل Windows 10 ونظام التشغيل Linux Ubuntu، ونود الإشارة إلى أنه قد تختلف الطريقة قليلاً من نسخة إلى أخرى أو من توزيعية إلى أخرى من إصدارات نظم Windows و Linux.

تشغيل واجهة سطر الأوامر terminal انظمة Linux/Unix:

يمكن أن يتم تشغيل هذه الواجهات بعد طرق، أشهرها:

- ✓ النقر بالزر اليميني على أي مكان من سطح المكتب واختيار الخيار open terminal.
- ✓ استخدام تراكب الأحرف CTRL+ALT+T.
- ✓ كتابة terminal ضمن أداة البحث في قائمة أدوات النظام.

يبين الشكل واجهة سطر الأوامر في أنظمة linux:



تشغيل واجهة سطر الأوامر Command prompt وواجهة powershell في انظمة Windows:

يمكن أن يتم تشغيل هذه الواجهات بعد طرق، أشهرها:

- ✓ الضغط على مفتاح Windows ومفتاح "R" بنفس الوقت وكتابة cmd (لتشغيل command prompt) أو كتابة powershell (لتشغيل powershell).
- ✓ كتابة الكلمة cmd أو command prompt أو powershell في مربع البحث ضمن قائمة إبدأ وسيظهر حينها الملف التنفيذي والذي يمكن تشغيله بالنقر عليه أو باختيار الأمر .run.

ملاحظات:

- 1- في كلتا هاتين الحالتين يتم فتح واجهة سطر الأوامر ويكون الموضوع الافتراضي للعمليات المتاحة هو الملفات والمجلدات الخاصة بالمستخدم، ويمكن اختيار تشغيل الأمر بحيث يكون الموضوع الافتراضي هو المكان الذي نرغب به على القرص الصلب من خلال الذهاب إلى ذلك المكان عبر مستكشف الملفات ومن ثم كتابة الكلمات المشار إليها سابقاً ضمن شريط العنوان.
- 2- تختلف الأوامر المتاحة تشغيلها بحسب صلاحيات المستخدم الذي قام بتسجيل الدخول.

تبين الأشكال التالية نافذة command prompt و نافذة powershell على التوالي:



```
Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.4046]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.
C:\Users\hp>
```

```
Windows PowerShell
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.
Try the new cross-platform PowerShell https://aka.ms/pscore6
PS C:\Users\hp>
```

هناك العديد من الفروقات بين موجه الأوامر command prompt والأداة powershell (لسنا في وارد الاستفاضة في ذكرها) ولكن عموماً تعتبر الأداة powershell أكثر تعقيداً وشمولية كما أنها تتيح إنشاء وتشغيل البرامج scripts وتملك القدرة أيضاً على تشغيل الأوامر بصيغ نظام التشغيل dos وأيضاً بصيغ شبيهة بالنظام Linux.

بعض الأوامر الشائعة للتعامل مع واجهة سطر الأوامر

لسنا في وارد إيراد قوائم كاملة بجميع الأوامر المتاح استخدامها من خلال واجهة سطر الأوامر لكل نظام تشغيل، كما أننا لسنا في وارد إيراد أمثلة تفصيلية عن كل أمر من الأوامر مع كامل الخيارات الخاصة بالأمر (وهذا الأمر متاح في المراجع التفصيلية أو عبر المواقع المتخصصة على شبكة الإنترنت) فهذا ليس هدفنا في المرحلة الحالية، وسيكون لنا في الجلسات القادمة تركيز مفصل على بعض الأوامر التي تستخدم في إنجاز عمليات إدارية على النظام وعملياته وأقراص التخزين والموارد الأساسية له (كالذاكرة).

على العموم، توفر لنا واجهة سطر الأوامر وسيلة سهلة وسريعة للتعرف على أي أمر وصيغته وبارامترات المختلفة من خلال استخدام أمر المساعدة (help في ويندوز، man في لينوكس) على النحو التالي:

مثلاً : بكتابة الأمر help dir في الأداة command prompt أو الأداة powershell نحصل على الشروحات التفصيلية المبينة في الشكل:

```
Command Prompt
C:\Users\hpb>help dir
Displays a list of files and subdirectories in a directory.

DIR [drive:][path][filename] [/A[:attributes]] [/B] [/C] [/D] [/L] [/N]
  [/O[:sortorder]] [/P] [/Q] [/R] [/S] [/T[:timefield]] [/W] [/X] [/4]

[drive:][path][filename]
  Specifies drive, directory, and/or files to list.

/A      Displays files with specified attributes.
attributes  D Directories                R Read-only files
            H Hidden files              A Files ready for archiving
            S System files              I Not content indexed files
            L Reparse Points            O Offline files
            - Prefix meaning not

/B      Uses bare format (no heading information or summary).
/C      Display the thousand separator in file sizes. This is the
        default. Use /-C to disable display of separator.
/D      Same as wide but files are list sorted by column.
/L      Uses lowercase.
/N      New long list format where filenames are on the far right.
/O      List by files in sorted order.
sortorder  N By name (alphabetic)      S By size (smallest first)
            E By extension (alphabetic) D By date/time (oldest first)
            G Group directories first  - Prefix to reverse order

/P      Pauses after each screenful of information.
/Q      Display the owner of the file.
/R      Display alternate data streams of the file.
/S      Displays files in specified directory and all subdirectories.
/T      Controls which time field displayed or used for sorting
timefield  C Creation
            A Last Access
            W Last Written

/W      Uses wide list format.
/X      This displays the short names generated for non-8dot3 file
        names. The format is that of /N with the short name inserted
        before the long name. If no short name is present, blanks are
        displayed in its place.

/4      Displays four-digit years

Switches may be preset in the DIRCMD environment variable. Override
preset switches by prefixing any switch with - (hyphen)--for example, /-W.

C:\Users\hpb>
```



بشكل مشابه، بكتابة الأمر `man ls` في الأداة terminal نحصل على الشروحات التفصيلية المبينة في الشكل:

```
LS(1)                                User Commands                                LS(1)
NAME
  ls - list directory contents

SYNOPSIS
  ls [OPTION]... [FILE]...

DESCRIPTION
  List information about the FILEs (the current directory by default).
  Sort entries alphabetically if none of -cftuvSUX nor --sort is speci
  fied.

  Mandatory arguments to long options are mandatory for short options
  too.

  -a, --all
        do not ignore entries starting with .

  -A, --almost-all
        do not list implied . and ..

  --author
  Manual page ls(1) line 1 (press h for help or q to quit)
```

أو يمكن كتابة الأمر بالصيغة التالية: `ls --help`

```
jamie@debian:~$ ls --help
Usage: ls [OPTION]... [FILE]...
List information about the FILEs (the current directory by default).
Sort entries alphabetically if none of -cftuvSUX nor --sort is specified.

Mandatory arguments to long options are mandatory for short options too.
  -a, --all
        do not ignore entries starting with .
  -A, --almost-all
        do not list implied . and ..
  --author
        with -l, print the author of each file
  -b, --escape
        print C-style escapes for nongraphic characters
  --block-size=SIZE
        scale sizes by SIZE before printing them; e.g.,
        '--block-size=M' prints sizes in units of
        1,048,576 bytes; see SIZE format below
  -B, --ignore-backups
        do not list implied entries ending with ~
  -c
        with -lt: sort by, and show, ctime (time of last
        modification of file status information);
        with -l: show ctime and sort by name;
        otherwise: sort by ctime, newest first
  -C
        list entries by columns
  --color[=WHEN]
        colorize the output; WHEN can be 'always' (default
        if omitted), 'auto', or 'never'; more info below
  -d, --directory
        list directories themselves, not their contents
  -D, --dired
        generate output designed for Emacs' dired mode
  -f
        do not sort, enable -aU, disable -ls --color
  -F, --classify
        append indicator (one of */=>@|) to entries
```

فيما يلي قائمة بأشهر الأوامر العامة في نظامي windows و linux:

لينوكس	ويندوز	العملية
Cd	cd	تغيير الدليل (المجلد)
ls	dir	عرض محتويات الدليل (المجلد)
mkdir	mkdir	إنشاء مجلد
rmdir	rmdir	حذف مجلد
cp	copy	نسخ ملف
mv	move	نقل ملف
mv	ren	إعادة تسمية ملف
cat	type	استعراض محتوى ملف
rm	del	حذف ملف
chmod	cacls/chmod	تغيير أذونات ملف أو مجلد
ping	ping	الاتصال بعنوان أو موقع
tracert	tracert	تتبع مسار
ipconfig	ipconfig	تكوين الشبكة
route	route	جدول التوجيه
netstat	netsh	تشخيص الشبكة
ps	tasklist	عرض عمليات النظام
kill	taskkill	إنهاء عملية



uname -a	systeminfo	معلومات النظام
df	Wmic/fsutil	استخدام القرص
top/htop	perfmon	مراقبة النظام
fdisk	diskmgmt	إدارة الأقراص

نهاية الجلسة