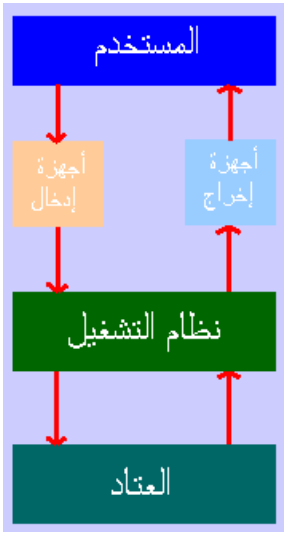
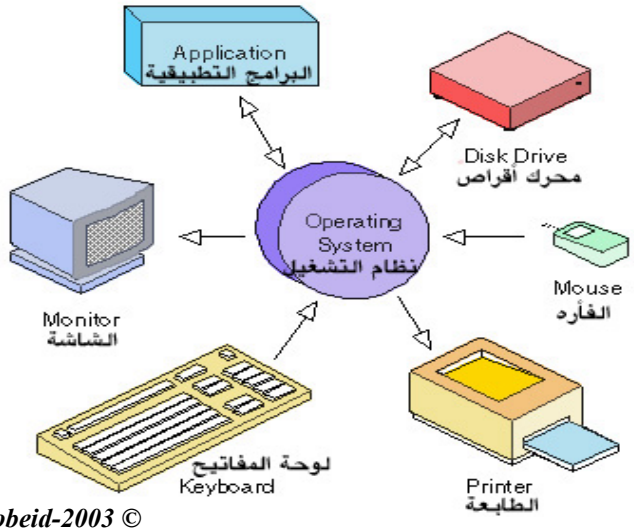
أنظمة التشغيل Operating Systems

أنظمة التشغيل هي في الأساس مجموعة من البرامج الهامة جداً على الحاسب ، وهي التي تقوم بدور المترجم بين المستخدم و الحاسب ، و تشكل حلقة الاتصال بين الحاسب والمستخدم من جهة ، ومن جهة أخرى فهي أيضاً تشكل حلقة الاتصال فيما بين المكونات المادية المختلفة للحاسب بما فيها المعدات الخارجية .





MBaobeid-2003 ©

شكل (1) : أهمية نظام التشغيل و ما يمثله للحاسب

تقوم أنظمة التشغيل بالوظائف الهامة التالية :

1. التحكم والسيطرة على مكونات الحاسب المادية المختلفة ، حيث أنها تربط بين وحدة المعالجة المركزية (*CPU*) و بين باقي المكونات المادية بما فيها المعدات الخارجية مثل الطابعات ، المودم ، الخ ... وذلك عن طريق التعامل المباشر مع برامج التشغيل (*Drivers*) لهذه المعدات .
2. أداء بعض العمليات الأساسية التي تساعد المستخدم على التعامل مع مكونات الحاسب مثل نسخ الملفات ، نقلها ، مسحها ، التعامل مع الأقراص مثل نسخها ، تجهيزها (*Formatting*) و تنظيم شكل البيانات على وسائط الخزن ، ... الخ ، كل ذلك باستخدام مجموعة من الأوامر (*Commands*) .
3. التعامل مع برامج التطبيقات (*Application Programs*) مثل برامج معالجة و تحرير النصوص (*Word Processing*) ، الجداول الإليكترونية(*Spread Sheets*) ، برامج إدارة قواعد البيانات (*Data Base Management*) ، الخ ...
4. القيام بتنظيم الأعمال التي يقوم بها الحاسب (*Job Control*) و ذلك عن طريق برامج خاصة تقوم بتوجيه و تنظيم الأعمال ، حيث يتم توزيع موارد النظام بحسب الطلبات الملحة و المتعددة ، مثل تقسيم الزمن لوحدة المعالجة المركزية بين العمليات المختلفة ، و كذا تقسيم موارد الذاكرة الرئيسية للحاسب بين المهام المختلفة لتحسين أداء النظام .

تؤثر أنظمة التشغيل المستخدمة على أداء وعمل الحاسب و نوعيته بشكل مباشر وكبير ، وذلك من حيث أن :

1- نظام التشغيل يحدد العتاد (*Hardware*) المستخدم و نوعيته.
2- نظام التشغيل يحدد اللغة / اللغات المراد التعامل بها على الحاسب.
3- نظام التشغيل يحدد البرامج التطبيقية المختلفة التي يُمكن تشغيلها.
4- نظام التشغيل يحدد درجة سهولة أو تعقيد المنظومة التي يُستخدم فيها الحاسب.
5- نظام التشغيل يحدد مدى استقرار الحاسب و درجة الأمان .

لذلك فإنه من المهم جداً اختيار نظام التشغيل المناسب للقيام بالمهمة المطلوبة ووفقاً لمتطلبات العمل و البيئة التي سوف يعمل فيها الحاسب .

تنقسم أنظمة التشغيل إلى التقسيمات الرئيسية التالية :

أنظمة تشغيل لأكثر من مستخدم (Multi-User) :
تسمح لأثنين أو أكثر من المستخدمين بتشغيل البرامج في نفس الوقت . بعض الأنظمة الحديثة تسمح بالتعامل مع المئات أو حتى الآلاف من المستخدمين.

أنظمة تشغيل للمعالجة المتعددة (Multiprocessing) :
تدعم هذه الأنظمة تشغيل البرنامج الواحد على أكثر من وحدة معالجة مركزية *(CPU)* .

أنظمة تشغيل للمهمة المتعددة (Multitasking) :
تدعم هذه الأنظمة تشغيل أكثر من برنامج للعمل على الحاسب في نفس الوقت.

أنظمة تشغيل (الوقت الحقيقي) (Real-time) :
تدعم هذه الأنظمة الاستجابة الفورية للمدخلات من الأوامر أو البيانات ، علماً أن بعض من أنظمة التشغيل الشهيرة لا تدعم هذه الخاصية مثل نظامي الدوس *(DOS)* و اليونكس *(UNIX)* .

أمثلة من أنظمة التشغيل الواسعة الانتشار:

1- نظام *MS-DOS* .
2- نظام الويندوز بمختلف إصداراته المختلفة *Win XP-Win Me-Win 98-Win 95-Win 3.X*
3- نظام الويندوز والخاص بالشبكات *Win NT3.X-Win NT4.0-Win 2000* .
4- نظام *OS/2* .
5- نظام *Mac OS* .
6- نظام *NOVELL* .
7- نظام *UNIX* .
8- نظام *LINUX* .

نظام اليونكس UNIX :
هو نظام تشغيل متعدد المهمات*Multitasking* و متعدد المستخدمين *Multi-user*، تم تطويّرهْ في مختبراتِ شركة بل *BELL* في أوائل العام 1970، لصالح شركة *AT&T*، و قام بإنشائه وتطويره مجموعة من المبرمجين بقيادة دينيس ريتشي "*Denise Richie*".

صُمّمَ نظام اليونكس *UNIX* بحيث يَكُونَ نظامَ مرنَ و صغير الحجم ، وقد استعملَ بشكل خاص مِن قِبل المبرمجين. وقَدْ تم تطويره بشكل كبير خلال السنوات الماضية.
يعتبر نظام اليونكس واحد من أوائل أنظمة التشغيل التي تمت كتابتها باستخدام لغة برمجة عالية المستوى و هي لغة السي (C) ، وهذا يعَنى بأنّه يُمكنُ أنْ يُركّبَ عمليا على أي حاسب يوجد فيه مجمع "*Compiler*" للغة السي (C- Compiler) .

قامت مختبرات **بل** بتوزيع هذا النظام في شكله المصدري *(Open Source Code)* أي أن لغة البرمجة المصدرية مفتوحة و يمكن لأي شخص حَصلَ على نسخةِ أنْ يُعدّلهَ ويُفصّله لأغراضه الخاصة ، وفي نهاية العام 1970 ظهرت العديد من الإصدارات المختلفة لهذا النظام ، وتم إنتاج نسخ تجارية منه من قبل شركات أخرى قد تختلف هذه النسخ قليلا ولكن هيكل النظام واحد ، والنظام في شكله الأساسي يعتمد على إصدار الأوامر إلى مترجم الأوامر والذي يسمى بالقشرية *Shell* .

يعتبر العام 1982 هو العام الذي يمثل نقطة الانعطاف الحقيقية للنظام ، حيث تمت أهم عملية وهي إنجاز الإصدارة القياسية للنظام ، وهي التي تمثل التعريف القياسي للنظام حتى الآن ، و هناك إصدارتان رئيسيتان لليونكس ، واحدة من قبل شركة *AT&T* والأخرى تم تطويرها في جامعة بيركيلي *Berkeley University* و عرفت باسم *BSD4.X,X* حيث X,X تمثل عددَ من 1 إلى 3 .
بسبب مرونته، وقوة الأداء أصْبَحَ اليونكس هو نظام التشغيلَ البارزَ لمحطات العمل الفرعية(*Workstations*) ، و لكنه أقلَ شعبية في أسواق الحاسبات الشّخصية (*PC*)، لكن ظهورَ إصدارة جديدة من النظام تدعى (لينكس) (*LINUX*) جعله نظام منافس حقيقي لأنظمة التشغيل في الحاسبات الشخصية ..

نظام اللينكس LINUX :

هو نظام تشغيل تم تطويره من نظام اليونكس *UNIX* ، و قام بعملية التطوير الأساسية للنظام مبرمج اسمه *Linus Torvalds* . أي أن اللينكس ما هو إلا صورة مصغرة عن النظام الأصلي اليونكس و لكن تم تطويره ليشمل البيئة الرسومية للنظام و تدعى(*X-Windows*) وهي بيئة شبيهة ببيئة مايكروسوفت ويندوز من حيث استخدام النوافذ و التفاعل المرئي .
يعتبر هذا النظام من أكثر أنظمة التشغيل (مفتوحة المصدر) شعبية ، حيث أن البرنامج أو الشفرة الأصلية للنظام توزّع مجاناً و الجميع له الحق في نسخ ذلك البرنامج أو الشفرة لاستخداماته الخاصة و تطويره أو حتى لبيعه أو نشره. وهو نظام قابل للتطوير بسرعة من قبل المبرمجين و الهواة الذين يمتلكون هذا النظام .
كما أنة نظام تشغيل قادر على العمل على العديد من أنظمة الحاسوب المختلفة مثل الحاسبات الشخصية (*PC*) و كذا نظام الماكنتوش (*Macintosh*) ، و هذا جعل النظام ينتشر بسرعة و ينافس بقية الأنظمة المحتكرة من قبل الشركات العالمية و التي تعمل على نفس الحاسبات.

نظام Mac OS :

و هو نظام التشغيل الرسمي لحاسبات الماكنتوش (*Macintosh*) و المنتجة من قبل شركة آبل *Apple* .
أكتسب هذا النظام شهرة واسعة كنظام للحاسبات الشخصية التي تستخدم في طباعة المجلات والصحف والنشر بشكل عام وذلك بسبب قوة أداء النظام في مجال النشر الصحافي وكذا الوضوح و التقنية العالية التي يوفرها في مجال الطباعة و الرسومات المنشورة . و بسبب الكلفة الكبيرة لهذا النظام و أجهزته مقارنة بالأنظمة الشبيهة وخاصة أنظمة الويندوز و كذا لقلة التطبيقات و البرامج المعدة خصيصاً لهذا النظام ، جعل انتشاره مقصوراً على المجالات التخصصية مثل مجالات طباعة الصحف والمجلات و كذا مجالات الدعاية والإعلانات .

نظام OS/2 :

و هو نظام تشغيل تم تطويره من قبل شركة مايكروسوفت *Microsoft* و شركة *IBM* للعمل على الحاسبات الشخصية ، ولكن تم بيعه و توزيعه من قبل شركة *IBM* لوحدها .
هذا النظام مطابق تماماً لنظامي الدوس *DOS* و الويندوز *Windows* ، و هذا يعني أن كل البرامج و التطبيقات التي تعمل على هذين النظامين تعمل أيضاً على نظام *OS/2* ، ولكن البرامج التي كتبت خصيصاً لنظام *OS/2* لا تعمل مع نظامي الدوس و الويندوز .
واجهت هذا النظام العديد من الصعوبات في أواخر الثمانينات ، منها صعوبات تقنية و صعوبات في التسويق ، مما جعل شركة مايكروسوفت تتخلى عن تطوير هذا النظام لصالح نظام الويندوز .

نظام الدوس MS-DOS

نظام التشغيل دوس *MS-DOS* يُعرف "***بنظام التشغيل المعتمد على الأقراص***"، وقد قامت بتطويره شركة مايكروسوفت *Microsoft* لصالح شركة *IBM* . و يعتبر نظام الدوس هو النظام القياسي لأجهزة الحاسبات الشخصية *IBM* و الأجهزة المتوافقة معها .

إحدى المهمات الأساسية لنظام التشغيل، هي التحكم بالوصول إلى الأقراص ووسائط التخزين، وكان اسم أنظمة تشغيل الأجهزة الشخصية في أيامها الأولى، يتضمن اللفظة الأولية *DOS*، وهي تتكون من أوائل الكلمات *Disk Operating System*. وظهر هكذا، نظام التشغيل *MS-DOS* من شركة مايكروسوفت، و*PC-DOS* من شركة IBM، و*DR-DOS* من شركة *Research Digital* .

الإصدارات الأولى من نظام الدوس كانت بسيطة و ناتجة عن تطوير نظام آخر يدعى نظام *CP/M* ، ولكن الإصدارات اللاحقة بدت أكثر تطويراً. ونظام الدوس لا يدعم تعدد المستخدمين أو المهام المتعددة .

يعتبر نظام الدوس هو الأساس الذي يقوم علية نظام الويندوز *Windows* ، حيث يعتمد نظام الويندوز اعتماداً كبيراً على الأوامر المختلفة لنظام الدوس عند تنفيذ المهام المختلفة ، لذلك لا يمكن لنظام الويندوز العمل دون تثبيت نظام الدوس مسبقاً على الحاسب ، إلا أن الإصدارات الحديثة من الويندوز تقوم بتثبيت نظام الدوس تلقائياً و كجزء من نظامها و دون الحاجة إلى تثبيت يدوي من قبل المستخدم كما في إصدارة الويندوز *95* .

الملفات الأساسية لنظام التشغيل الـ (DOS) :

يتكون نظام التشغيل من ثلاثة ملفات أساسية تمثل البنية الأساسية للنظام والعمود الفقري له وهي كالتالي:

أولاً: *IO.SYS* : وهذا الملف خاص بالتحكم في الإدخال والإخراج ، أي أنة مختص بجانب العتاد Hardware مثل شاشة العرض ، لوحة المفاتيح ، المنافذ المتوازية و التسلسلية ، و محرك الأقراص.

ثانياً: *MSDOS.SYS* : وهذا الملف يحتوي على مجموعة من الأوامر التي توضع في الذاكرة عند التشغيل، و وظيفتها التحكم بجانب البرامج *Software* وتشمل إدارة الملفات *Files* و الفهارس *Directories* ، إدارة الذاكرة ، و تنفيذ البرامج التطبيقية المختلفة .

يوجد هذان الملفان في الدليل الرئيسي لقرص الإقلاع، وهما مخفيان عن العرض بشكل ضمني، والهدف من إخفائهما أن لا يعبث أحد بهما ويخربهما، فما لا يمكن رؤيته لا يمكن العبث به.

ثالثاً : COMMAND.COM : وهذا الملف يحتوي على جميع أوامر نظام التشغيل الدوس الداخلية (*Internal Commands*).ويعتبر هذا الملف هو القشرية للنظام (*System Shell*) ، و القشرية ببساطة ما هي إلا برنامج خدمي لإدخال الأوامر و ترجمتها لتنفيذ ما هو مطلوب ، أي أن القشرية(*Shell*) أيضاً توفر وسيله للوصول إلى نظام التشغيل عبر الواجهة المرئية لنظام التشغيل.

الأوامر *Commands* في نظام الدوس

ما هو الأمر Command ؟ :

الأمر هو طريقة للاتصال والتحاور مع الحاسب ، و الأوامر بشكل عام هي عبارة عن لغة وسيطة يفهمها الإنسان و النظام .
يتم كتابة الأوامر أو طباعتها على الشاشة عن طريق لوحة المفاتيح ، ثم يقوم النظام بتنفيذ الأمر و بالتالي تنفيذ المهمة المطلوبة منه .

تقوم أوامر نظام الدوس *MS-DOS* بالعديد من المهام منها:

1- استعراض ، نسخ ، مسح ، مقارنة ، وإعادة تسمية الملفات *Files* – (التعامل مع الملفات).
2- نسخ ، فحص ، و تهيئة أو تجهيز الأقراص بمختلف أنواعها *Format* - (التعامل مع الأقراص).
3- إنشاء ، مسح ، تحليل و عرض الفهارس *Directories*– (التعامل مع الفهارس).
4- إدخال التواريخ و الوقت أو أية ملاحظات .
5- تنفيذ البرامج التطبيقية المختلفة .
6- تنظيم العمل مع الطابعات و الشاشات أو أية أجهزة الضافية ملحقة .
7- نسخ ملفات نظام الدوس إلى أقراص أخرى.
،، الخ ....

أنواع الأوامر في نظام الدوس :

من الممكن أن نقسم أوامر نظام الدوس إلى قسمين :

1- **الأوامر الداخلية (*Internal Commands*)** : وهي الأوامر التي يتم تحميلها إلى ذاكرة الـ *RAM* أثناء تشغيل الجهاز ويتم تنفيذها من الذاكرة بمعنى أن هذا النوع من الأوامر لا يستلزم وجود قرص النظام لتنفيذه. و هي الأسهل و الأكثر إستخداماً من بين الأوامر ، و لا يمكن رؤية هذه الأوامر عند القيام باستعراض محتويات قرص النظام ، حيث إن هذه الأوامر ما هي إلا جزء من ملف كبير هو *Command.com* .

أمثلة من الأوامر الداخلية:

CLS - TIME - DATE - MD - CD - RD - DIR- COPY - TYPE - REN- DEL

2- **الأوامر الخارجية (*External Commands*)**: وهي الأوامر التي لا يتم تحميلها إلى ذاكرة الـ *RAM* أثناء تشغيل الجهاز وإنما تبقى على القرص (القرص الخاص بالنظام *System Disk*) وليتم تنفيذ إي أمر منها يشترط وجود قرص نظام التشغيل داخل محرك الأقراص المرنة أو القرص الصلب.
هذا النوع من الأوامر يأتي على شكل ملفات تنفيذية *Executable Files* ، وهذه الملفات تأتي بإسم الامتداد *.EXE, .COM, .BAT*
وبالتالي أي ملف يأتي بأي من هذه الإمتدادات في قرص النظام من الممكن أن نعتبره من الأوامر الخارجية ، مثل *FORMAT.COM* أو *DISKCOPY.COM* .
و بما أن الأوامر الخارجية تعتبر ملفات تنفيذية فبالتالي يمكن للمستخدم أن يقوم بإضافة بعض الأوامر الخاصة به و التي يود إضافتها للقيام بعمل خاص به . و من الممكن إنشاء هذه الملفات باستخدام لغات البرمجة ، أو عن طريق الملفات الدفعية *Batch Files* .
عند كتابة الأوامر الخارجية عند محث النظام يُكتفى بكتابة اسم الملف أو الأمر فقط و لا تتم كتابة اسم الامتداد .

أمثلة من الأوامر الخارجية:

TREE-–JOIN –FORMAT - DISKCOPY - DISKCOMP - COMP - SYS - EDIT -LABEL PRINT-CHKDSK-COMMAND-...

و من الممكن أيضاً تقسيم أوامر نظام التشغيل الداخلية والخارجية بشكل عام إلى ستة أنواع :

1- أوامر النظام ***System Commands***
2- أوامر الأقراص ***Disks Commands***
3- أوامر الملفات ***Files Commands***
4- أوامر الفهارس ***Directories Commands***
5- الأوامر الدفعاتية ***Batch Files***
6- أوامر التشكيل ***Configuration Commands***

خيارات الأوامر Command Options :

معظم أوامر الدوس يتم اتباعها بخيار أو أكثر، حيث تستخدم خيارات الأوامر من أجل إعطاء النظام معلومات إضافية حول العمل المراد القيام به من خلال الأمر المطلوب.

إذا لم يتم إضافة أي خيارات فإن النظام يقوم بإعطاء هذه الخيارات قيم معينة تسمى (القيمة المبدئية) *(Default Value)*، هي قيم عادة ما تكون معروفة و يحددها النظام لبعض البيانات المطلوب تزويدها مع الأمر إلى النظام .

عند دراسة أوامر نظام الدوس سوف نجد بعض الرموز الموجودة بجانب الصيغة العامة لأي أمر ، وهذه الرموز تحدد نوع الخيارات المطلوب تزويدها ، وهل هي إجبارية أم اختيارية ، فمثلاً ، الأقواس المربعة **[ ]** تعني أن هذا البند اختياري و يُمكن تجاهله . الأقواس المثلثة **< >** تعني ضرورة أن يقوم المستخدم بتزويد نص ، مثل أسم ملف ، أو مساره أو أسم محرك أقراص ، وبشكل عام اسم محرك الأقراص في أحيان كثيرة ليس مطلوباً ، إلا إذا كان مطلوب تحديد أي من الأقراص يجب على النظام الذهاب إليها ، للبحث عن ملف معين أو القيام بمهمة معينة .

مثال :

FORMAT < *drivename:> [/s] [/v] [/q]*
DISKCOPY *<Source drivename:> <Target drivename:>*
CHKDSK *<drivename:> <filename> [/v] [/f]*

هيئة الأوامر في نظام MS-DOS :

ذكرنا فيما سبق أن الأوامر دائماً ما يتم اتباعها بخيار واحد أو أكثر كالتالي :

Command [OPTIONS...]

حيث تمثل **[OPTIONS...]** الخيارات و التي من الممكن أن تكون من التالي :

drive name :	**وتعني اسم محرك الأقراص متبوعاً دائماً بـ(:)**
filename	**و تعني اسم الملف بما فيه اسم الامتداد للملف**
path name	**وتعني اسم المسار للوصول إلى الملف المطلوب، و يكون بالهيئة التالية: [<directory1>]\[<directory2>]\[<directory3>]\...\[<filename>]**
switches	**وتعني المفاتيح و هي عبارة عن خيارات تقوم بالسيطرة على الأوامر ، وتكون على شكل أحرف يسبقها خط مائل مثل: ..etc , /q , /v , /f , /w , /p**
arguments	**و تعني المعاملات ، و هي تقوم بتوفير معلومات إضافية للأمر ، وعادة ما يتم الاختيار بين المعاملات مثل : ON or OFF**

الخصائص العامة لأوامر نظام MS-DOS :

الخصائص التالية تنطبق على كافة أوامر نظام *MS-DOS* :

1- دائماً ما يتم اتباع الأوامر بخيار واحد أو أكثر مثل أسم الملف أو محرك الأقراص الخ ...
2- من الممكن طباعة الأوامر وخياراتها باستخدام الأحرف الكبيرة *Capital Letters* ، أو الأحرف الصغيرة *Small Letters* ، أو كلاهما معاً.
3- يتم التفريق بين الأوامر و الخيارات التابعة لها أثناء الطباعة باستخدام بعض الرموز مثل الفاصلة (,) أو الفراغ(المسافة). و دائماً ما يُستخدم الأسهل و الأكثر وضوحاً وهو المسافة .و في دراستنا لأوامر الدوس سنقوم باستخدام المسافة لسهولتها و للتقليل من استخدام الرموز أثناء العمل .
4- لا تكون الأوامر نافذة المفعول إلا بعد الضغط على مفتاح الإدخال *<enter>* .
5- يجب إضافة اسم الامتداد للملفات التي لديها اسم امتداد .
6- عند ظهور رسالة تفيد "أضغط أي مفتاح للاستمرار" "*Press any Key to continue*" فيمكنك الضغط على أي مفتاح على لوحة المفاتيح (A-Z,0-9, Space Bar) .
7- عند عرض كمية كبيرة من المعلومات على الشاشة و بشكل سريع Scrolling بحيث لا يتمكن المستخدم من متابعة ما هو مكتوب . يمكن للمستخدم الضغط على مفتاحي *(CTRL+S)* أو مفتاح (*Pause*) لتعليق عملية العرض السريع للمعلومات *Scrolling* ، و لمتابعة العرض بعد ذلك اضغط على مفتاح *Enter* .
8- من الممكن إيقاف تنفيذ أمرٍ ما بالضغط على مفتاحي *(CTRL+C)* .
9- محركات الأقراص يتم تعريفها بحسب التالي :
محرك الأقراص المصدر **Source** ، وهي التي يتم نقل المعلومات منها.
محرك الأقراص الهدف **Destination** ، وهي التي يتم نقل المعلومات إليها.

10- يفترض نظام الدوس دائماً أن المدخلات تأتي من لوحة المفاتيح و المخرجات تذهب إلى الشاشة . و لكن من الممكن توجيه اتجاه سريان المعلومات من المدخلات أو المخرجات ، بحيث أن المدخلات من الممكن أن تأتي مثلاً من ملف بدلاً من لوحة المفاتيح ، و المخرجات كذلك من الممكن أن تذهب إلى ملف آخر بدلاً من الشاشة . و هذا يتم عن طريق استخدام ما يعُرف بالأنابيب PIPES ، و هو معامل موجود في نظام الدوس لتوجيه مخرجات برنامج معين لتصبح مدخلات لبرنامج آخر ، مثال:

DIR | SORT | NAMES |...

في المثال أعلاه ، يقوم نظام التشغيل بتوجيه مخرجات البرنامج *DIR* لتصبح هي مدخلات للبرنامج *SORT* و البرنامج مخرجاته تصبح مدخلات للبرنامج *NAMES* ، و هكذا .. أي أن مخرجات الجانب الأيسر تصبح مدخلات للجانب الأيمن .