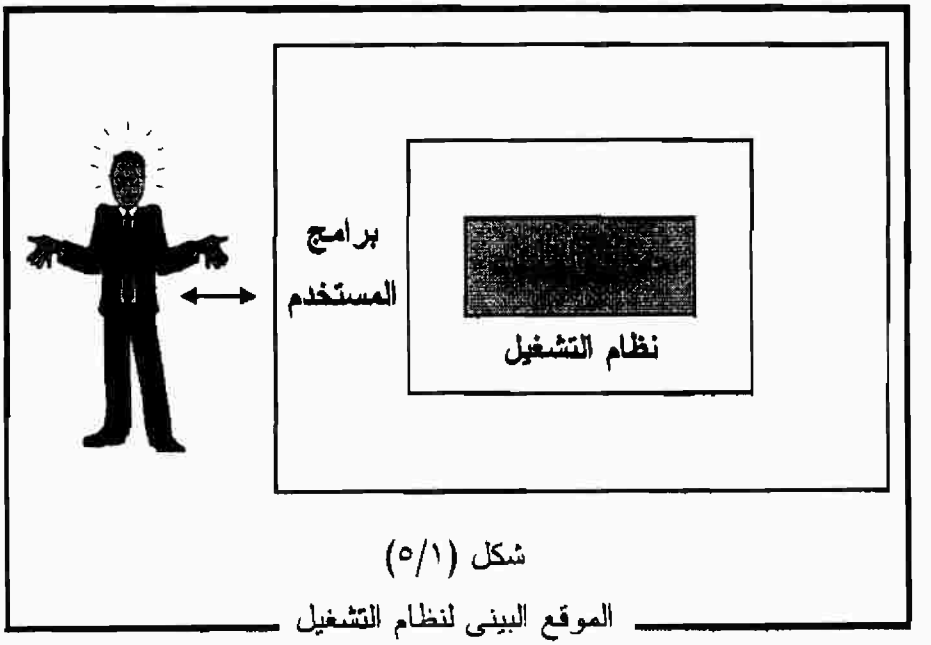
٥ - نظم التشغيل

تعرضنا فى أبواب سابقة إلى الكيان المزدوج للحاسب ، وعرضنا إلى الدور الذى تلعبه برامج المترجمات والمفسرات فى تحويل البرنامج المصدر إلى برنامج هدف وكيف أنها تحدد وتربط مع البرنامج المصدر مجموعة من الأنماط والبرامج الصغيرة لأدارة باقى الأعمال التى لم يلق إليها المبرمج بالاً مثل كيفية إدخال وإخراج البيانات ، اجراء العمليات الحسابية ، توزيع الموارد على الحاسب ، مثل هذه الاعمال وسواها عديد تتطلب وجود كيان برمجى آخر فى موقع بينى بين برامج المستخدم ومعدات الحاسب فيما يوضحه الشكل (٥/١) وهذا الكيان البينى هو ما يسمى نظام التشغيل.



شكل (٥/١)

الموقع البينى لنظام التشغيل

والذى يمكن تعريفة على النحو التالى :

نظام التشغيل :

عبارة عن مجموعة متكاملة من البرامج التى تنتجها شركات الحاسبات بهدف اخضاع الكيان الآلى لتنفيذ برامج المستخدم دون تدخل مباشر فى أداء الآلات ، وهى نظم ضرورية للحاسبات الكبيرة والصغيرة سواء بسواء.

وتعتبر نظم التشغيل بمثابة الروح للحاسب فدونها يستحيل اجراء أى معالجات أو قيام الكيان الآلى منفردا بأى عمل ذا فائدة على الإطلاق ، وقد يظن بعض الذين لم يسبق لهم التعامل مع الحاسبات أن نظم التشغيل ليست شيئا جوهريا فى الحاسبات خاصة من يتعاملون مع حاسبات الجيب الصغيرة الدقيقة ، يظنون لا تحتوى على نظم تشغيل ، وهذا صحيح الى حد ما وفق المفاهيم الحديثة لنظم التشغيل لكن داخل الذاكرة ROM مسجل بعض البرامج الصغيرة التى تؤدى الوظائف المنوط بها حاسب الجيب.

مهام نظام التشغيل :

يتولى نظام التشغيل مايلى :

أ ــ متابعة ومراقبة الموارد الآلية والبرمجية للنظام.

ب ــ يشرف ويوزع الموارد على المهام.

ج ــ يتابع تنفيذ البرامج والتنسيق بين الموارد المختلفة.

د ــ يستعيد الموارد متى اتم الحاسب تنفيذ المهمة (البرنامج).

هـ ــ تنظيم وتحميل البرامج الى الحاسب لضمان الاستغلال الامثل للموارد وضمان الرد السريع على تساؤلات المستخدم.

و ــ يفرض سيطرته على معدات المدخلات والمخرجات ويختار منها ما يناسب الايعاز المحدد فى البرنامج.

ز ــ يحمى البرامج والمعدات والبيانات من التدخل الخاطئ لمستخدم ليس له الصلاحية فى التعامل مع البيانات.

ح ــ يستدعى الى الذاكرة الأساسية البرامج والروتينات المكلفة باجراء العمليات الحسابية.

ط ــ يقدم لمستخدم الحاسب رسائل ارشادية أو إنذاريه ويحدد الخطأ .

ك ــ يرصد اداء الحاسب ويقدم تقريرا شاملا عن كل الاحداث التى جرت على النظام اثناء فترة معالجة البيانات وتنفيذ البرامج .

ل ــ يتيح الاتصال المباشر بين الحاسب والمستخدم من خلاله اوامر محددة.

م ــ يعالج المقاطعات.

موقع نظام التشغيل فى الحاسب :

١ ــ فور تشغيل الحاسب تنتقل برامج نظام التشغيل (حوالى ٨٠%) الى الذاكرة الاساسية وتبقى بها طالما الحاسب يعمل اما الجزء الباقى فيبقى على الاقراص حتى يستدعى للعمل ، ويسمى الجزء المنقول الى الذاكرة الاساسية البرنامج المنفذ SUPERVISOR أو EXECUTIVE أو KERNEL وهو يمثل برامج السيطرة والقيادة لجميع موارد الحاسب . فى حين يسمى هذا الجزء فى الحاسبات الصغيرة والمنزلية MONITOR وفى نظام دوس يسمى الأوامر الداخلية.

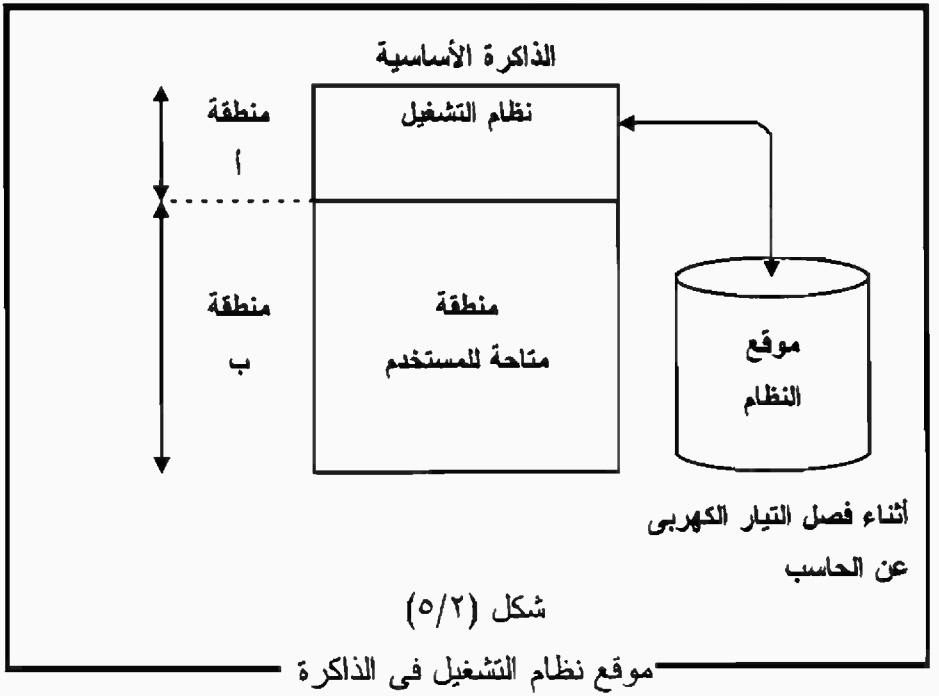
٢ ــ يقوم على نقل برامج نظام التشغيل من على الاقراص المغناطيسية الى الحاسب برنامج صغير يسمى الشاحن المبدئى وذلك فى حاله الحاسبات الكبيرة ويسمى BOOT STRAP فى حاسبات PC.

٣ ــ عادة وفى حالة عدم تشغيل الحاسب تتواجد برامج نظم التشغيل على الاقراص المغناطيسية على النحو التالى :

أ ــ على الاقراص الصلبة فى PC المزود بها ٠

ب ــ على مجموعة أقراص فى الحاسبات الكبيرة ٠

ج ــ على قرص مرن فى حاسبات PC الغير مزودة بأقراص صلبة. فيما يوضحه الشكل (٥/٢).



شكل (٥/٢)

موقع نظام التشغيل فى الذاكرة

التباين بين قدرات الكيان الآلى للحاسب :

دعنا الان نلقى نظرة فاحصة على قدرات الكيان الآلى للحاسب حتى نتفهم ما المقصود بالتباين بين هذه القدرات ٠ فقد اسلفنا أن وحدات الكيان الآلى تنقسم الى ثلاثة مجموعات اساسية :

١ ــ مجموعة وحدة التشغيل المركزية CPU أو الميكروبروسيسور MPU وهى وحدات بالغة السرعة تقاس سرعتها بوحدات النانو ثانية ، (الثانيـــة تعـــادل بليون نانو ثانية) (١ ثانية = ٠٠٠٠٠٠٠٠٠ ١نانو ثانية).

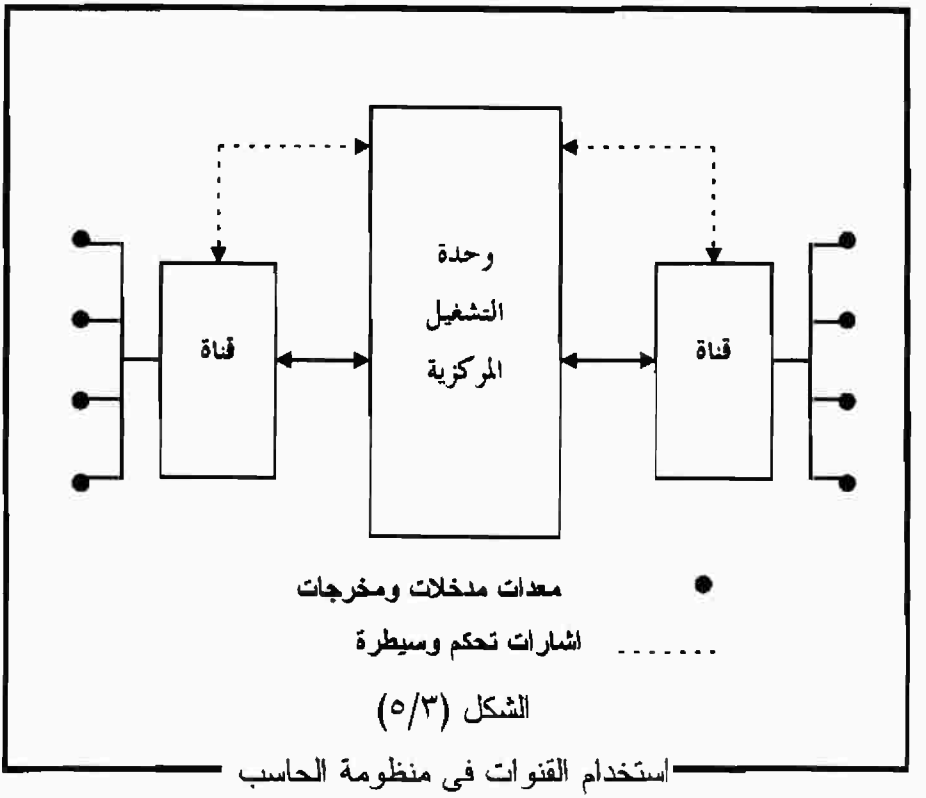
٢ ــ مجموعة الوحدات الآلية للمدخلات والمخرجات وهى بطيئة السرعة نســـبيا ومسئولة عن تغذية الحاسب بالبيانات حرفا حرفاً مثل لوحة المفاتيح ــ قارئ الكروت المثقبة ، أو يتم تغذيتها بالحروف مثل الطابعات ، وهـــذه الوحـــدات تعتبر بطيئة جدا مقارنة بوحدة التشغيل المركزية.

٣ ــ اما المجموعة الثالثة فهى وحدات المدخلات والمخرجـــات الســـريعة مثـــل الاقراص المغناطيسية أو الشرائط ، ورغم سرعتها الفائقة فى الاجهزة الحديثة الا انها لازالت بطيئة نسبيا مقارنة بوحدة التشغيل المركزية.

٤ ــ جميع هذه الآلات عليها أن تتكامل مع بعضها البعض لتنجز المـــهام التـــى ينفذها الحاسب وبالتالى فان الابطأ منها هو الذى سوف يتحكـــم فـــى ســـرعة المعالجة الالكترونية.

٥ ــ افضت هذه الاشكالية الى ضرورة عـــزل الوحـــدات البطيئـــة للمدخـــلات والمخرجات واعطاء السيطرة عليها الى حاسبات صغيرة ملحقـــة بالحاســـب الأصلى اطلق عليها مسمى القنوات CHANNEL فيما يوضحه الشكـــل (٣/٥) وتعمل القنوات بأوامر من وحدة التشغيل المركزية مما يتيـــح للوحـــدة تنفيـــذ إيعازات فى برامج اخرى لا تتطلب عملا من وحدات المدخلات والمخرجات البطيئة.

٦ ــ بهذا الاسلوب زادت سرعة التشغيل وزادت انتاجية الحاسبات زيـــادة كبـــيرة وابتكرت أساليب جديدة فى تنفيذ سياسات المعالجة الالكترونية حققت نجاحـــا يعتد به لدرجة تنفيذ عديد من المهام تشغيلا متداخلا دون أن يشعر أى مستخدم بأدنى بطىء فى سرعة المعالجة.



الشكل (٣/٥)

استخدام القنوات فى منظومة الحاسب

مكونات نظام التشغيل :

يتكون نظام التشغيل فى أبسط صوره من البرامج التالية:

١ ــ البرنامج المشرف SUPERVISOR - EXECUTIVE – KERNEL ووظيفته التنسيق الشامل بين مختلف الموارد الآلية والبرمجية والبيانات وهو المسئول عن استدعاء البرامج المطلوبة للتنفيذ ووضعها فى محلاتها المحددة داخل الذاكرة الاساسية RAM أو MAIN MEMORY وهذا البرنامج ــ كما سبق اوضحنا يتواجد بصفة دائمة فى الذاكرة الاساسية طالما الحاسب يعمل، ويشمل:

أ ـ مشغل الأوامر COMMAND PROCESSOR :

وهذا البرنامج هو المسئول عن ترجمة احتياجات المستخدم (اوامر المستخدم) الى اجراءات ينفذها الحاسب من خلال نظام التشغيل ٠ وخير مثال على ذلك الأوامر التالية - DELETE - COPY - FORMAT LIST ويقوم مشغل الاوامر بتحويلها الى لغة الآلة واجبار المعدات على التنفيذ ٠

ب ـ برامج التحكم فى المدخلات والمخرجات IOCS :
INPUT OUTPUT CONTROL SYSTEM

وهى البرامج المسئولة عن التعامل مع معدات المدخلات والمخرجات ، فاذا حدد البرنامج المشرف المهمة المطلوب تنفيذها والمسجلة على الاقراص تتولى برامج التحكم فى المدخلات والمخرجات احضارها وادخالها الى مواقعها فى الذاكرة الاساسية.

ج ـ برنامج منسق المكتبة LIBRARIAN :

وهو برنامج يتولى اعداد وتنسيق الملفات والبيانات والبرامج على وسائط التخزين ويتولى اعداد فهارس توضح اسماء ومواقع البرامج والبيانات ومتى طلب البرنامج المشرف مهمة يتولى منسق المكتبة تحديد موضعه على اماكن التخزين بعدها تقوم برامج IOCS بقراءته الى الذاكرة الاساسية.

د ـ مترجمات اللغات COMPILERS :

وهى مجموعة برامج يزود بها نظام التشغيل تتولى ترجمة برامج المستخدم الى لغة الآلة أى الى مجرد نبضات كهربية وفق الترميز الثنائى (صفر/واحد) قبل أى معالجة ٠ ولكل لغة برمجة مترجم خاص بها وهكذا.(راجع باب لغات الترجمة).

هـ ـ برامج الربط LINK EDIT :

وهى مجموعة برامج تتولى ربط البرنامج المترجم (البرنامج الهدف) مع روتينات صغيرة خاصة مثل برامج الجمع والطرح والقسمة ...الخ مع البرنامج الهدف حتى يؤدى البرنامج الوظيفة المطلوبة منه.

و ـ برامج خدمات UTILITIES :

وهى مجموعة برامج تقدمها شركات الحاسبات بغرض توفير جهد المستخدمين فى كتابة برامج فرز SORT البيانات على احد حقول سجل البيانات ، أو برامج الدمج MERGE لدمج بيانات عده ملفات وبرامج منسق النصوص TEXT EDITOR .

لغات نظام التشغيل:

يستخدم فى صياغة نظام التشغيل ثلاث انواع من اللغات هى :

١ - **لغة الاوامر COMMAND LANGUAGE :**

وتستخدم هذه اللغة فى صياغة الاوامر المناسبة لاجراء الاتصال بين نظام التشغيل ومستخدم الحاسب ، ومعظم هذه الاوامر تتطلب اجراء أو تنفيذ فورى من الحاسب لذلك يتولى تفسيرها وتنفيذها برنامج يطلق عليه مفسر الاوامر COMMAND INTERPRETOR (راجع باب لغات البرمجة) وقد يطلق عليه COMMAND PROCESSOR كما فى نظم تشغيل الدوس DOS. والواقع أن معظم هذه الاوامر لا يتعدى سطر واحد يكتبه المستخدم على الشاشة مستخدما لوحة المفاتيح مثل الامر اطبع ـ ترجم COMPILE حمل LOAD ، بينما هناك بعض الاوامر التى تستدعى عدة خطوات فى التنفيذ كما فى لغة الطبقة العليا SHELL فى نظام تشغيل يونكس UNIX .

٢ - لغة التحكم JOB CONTROL LANG J. C. L :

وتستخدم هذه اللغة فى تعريف المهام والمعدات وتحديد متطلباتها الـــى نظـــام التشغيل ويستخدم فى تنفيذها مفسر خاص.

مثال:

```
1 *    USER  668794.
2 *    COPY XYZ . CBL (DISK 1) FROM XYZ . CBL ( TAPE 1 ) .
3 *    COMPILE XYZ . OBJ ( DISK 1 ) .
4 *    LOAD XYZ . OBJ ( DISK 1 )
5 *    RUN .
6 *    END JOB .
```

الشرح :

السطر رقم (١) : يعرف المستخدم لنظام التشغيل انه رقم ٦٦٨٧٩٤ ويتولى النظام التأكد من الرقم ومن صلاحياته.

السطر رقم (٢) : اطبع نسخة من الشريط رقم (١) الى القـــرص رقـــم (١) والبرنامج كوبول.

السطر رقم (٣) : يطلب ترجمة البرنامج المصدر المسمى XYZ . CBL على أن يسمى البرنامج الهدف XYZ . OBJ .

السطر رقم (٤) : يحمل البرنامج XYZ . OBJ فى الذاكرة.

السطر رقم (٥) : يطلب بعد انتهاء التنفيذ.

السطر رقم (٦) : توقف بعد انتهاء التنفيذ.

٣ - لغة صياغة برامج نظم التشغيل :

تكتب معظم إيعازات نظام التشغيل بلغه التجميع لزيادة كفاءة المعالجات علـــى الحاسب واحيانا تستخدم لغة سى كما فى نظام تشغيل يونكس واحيانـــا تكتـــب بلغة الآلة.

تنفيذ مهام نظام التشغيل :

١ - التحكم فى المدخلات والمخرجات:

ويتم لنظام التشغيل ذلك من خلال مجموعه متكاملة من البرامج منها مخصص لادارة آلة مدخلات أو مخرجات بذاتها ، ويتم تنفيذها تحت اشراف وارشـــاد البرنامج المشرف بعد اعطاء الاوامر المناسبة للقناة .

٢ - معالجة المقاطعات :

وهى احدى وظائف البرنامج المشرف الاساسية ، فعندمـــا تحـــدث مقاطعـــة INTERRUPT ينقل التحكم فى الحاسب الى البرنامج المشرف والـــذى يحـــدد بدوره نوع المقاطعة والبرنامج المناسب للتعـــامل معـــها ، وتتنـــوع أنـــواع المقاطعات الى الآتى:

أ - عند طلب البرنامج قراءة أو كتابة بيانات .

ب - فى حاله وجود خطأ فى العمليات الحسابية .

ج - عند ظهور اخطاء أو اعطال ميكانيكية أو عدم دقة PARITY BIT رغم أن وحدات تحكم I/O تتولاها .

د - عند انتهاء شريحة الزمن لبرنامج باشارة مقاطعة من الساعة الداخلية.

هـ - مقاطعة نتيجة انقطاع الطاقة الكهربية وهذه المقاطعة لها اعلى اسبقية ممكنة.

و - خطأ بشرى من عامل التشغيل كالضغط على احد الازرار الخاطئة .

٣ - معالجة الاخطاء:

وأغلبها أخطاء فى البرامج فيما لا يمكن لنظام التشغيل درأها لكن فى حالة فقد البيانات نتيجة عدم توافق المقاطعة مع القراءة يتولى نمط (برنـــامج خـــاص) معالجة الامر باصدار امر قراءة مرة أخرى.

٤ - **توزيع المعدات على المهام:**

قد تطلب عدة مهام نفس وحدات المخرجات (آلات الطباعة) فان توفرت تولى نظام التشغيل توزيعها على المهام وان لم تتوفر خزن البيانات على مجموعة اقراص واعطاها اسبقية فى الطباعة SPOOLING .

٥ - **حماية الملفات:**

وذلك باتخاذه الاجراءات التالية :

أ ــ منع الدخول غير القانونى على الملفات ٠

ب ــ كتابه الملفات من وقت لأخر على الشرائط المغناطيسية كتخزين احتياطى للبيانات٠

ج ــ يحافظ ويحفظ فى جداوله مسميات الملفات ومواقعها على معدات الاقراص٠

٦ - **تسجيل** كل نشاط على الملفات والمعدات باصدار معلومات الى شاشة الكونسول عن حالة وحدة التشغيل المركزية وموقف المهام خلال عمليات التنفيذ.

٧ - **الاتصال بمسئول التشغيل:**

ضمن مسئولية مختص التشغيل فى صالة الحاسبات متابعة الرسائل التى يصدرها نظام التشغيل والرد عليها أو التصرف حيالها ، ويتم الاتصال عادة باستخدام شاشة ووحدة طباعة ملحقة وتسمى المجموعة الكونسول CONSOLEويصبح من مهام مختص التشغيل القيام بالآتى :

أ ــ استخدام لغة الاوامر ٠COMMAND LAN لتحميل المهام أو أى برمجيات أخرى.

ب ــ استخدام لغة الاوامر فى استدعاء روتينات تتبع الاخطاء ٠

ج ــ استخدام لغة الاوامر لانهاء عمل أو تعليقه مؤقتا ٠

ويصدر نظام التشغيل هذه الانواع من الرسائل:

أ ــ اشارة تمام انجاز عمل أو برنامج ٠

ب ــ تقرير عن حالة وحدة التشغيل المركزية ٠

ج ــ الاخطاء التى قد تحدث خلال التنفيذ ٠

د ــ رسائل تحذير وتأكيد ٠

مثال:

يستخدم نظام DOS رسالة ARE YOU SURE ? Y / N عند استخدام امر حذف جميع الملفات *.* DEL .

٨ - **تحميل البرامج:**

نظرا لمحدودية الذاكرة فانه يتم نقل البرامج من الاقراص اليها وبالعكس مما يستدعى من نظام التشغيل اخطار مختص التشغيل باصدار امر تحميل٠

اختيار نظام التشغيل :

يتوقف اختيار نظام التشغيل على طبيعة التطبيقات التى تجرى على الحاسب والتى تحدد بدورها حجم ونوعية الكيان الى وايضا نظام التشغيل الملائم ، وهنا يجب تحديد ما يلى :

أ ــ نوعيه الكيان الآلى وتصميم الحاسب ٠

ب ــ التطبيقات المقترح اجراؤها ٠

ج ــ طريقة الاتصال بالحاسب ونوعية الاتصالات ٠

* * *

اساليب المعالجة الالكترونية:

لزيادة كفاءه الحاسب وحسن استغلال موارده الاستغلال الأمثل تطورت اساليب التشغيل والمعالجة الالكترونية تطورا كبيرا نعرض منها الى عدة اساليب على النحو التالى :

١ - اسلوب الدفعة BATCH :

وهو اقدم الاساليب بصفة عامة حيث واكب البدايات الاولى للحاسبات وفيه تخصص جميع موارد الحاسب لمهمة واحدة (البرنامج + البيانات اللازمة) ولا يمكن تنفيذ أى مهمة قبل انتهاء المهمة الجارية ، لذلك يطبق فى هذا الاسلوب سياسة المهمة التى تأتى اولا تعالج اولا.

ويمتاز هذا الاسلوب بالبساطة الشديدة وعدم الحاجة الى استخدام معدات جديدة أو معدات اضافية كما يستخدم نظام تشغيل بسيط .

ويعيب اسلوب الدفعة اقتصار التشغيل على المهام التى لا يزيد حيزها بوحدة الكيلو بايت عن الحيز الخال من الذاكرة الاساسية بعد تحميل نظام التشغيل.

ويتلخص اسلوب الدفعة فى عدة خطوات هى:

أ ـ تجميع البيانات اللازمة على ملف مستقل .

ب ـ فرز البيانات بنفس ترتيب الملف الأصلى MASTER FILE .

ج ـ اجراء المعالجة وتحديث الملف الأساسى خلال مرحلة معالجة واحدة.

ويصلح هذا الاسلوب فى اصدار كشوف المرتبات أو ارصدة العملاء فى البنوك أو حجم المبيعات من مختلف السلع أو تحديد المخزون السلعى لدى الشركات وما شابه من انشطه.

٢ - اسلوب تعددية البرمجة :

يعتبر هذا الاسلوب علاجا جيدا للقصور الواضح فى اسلوب الدفعة خاصة فى البرامج التى تعتمد على تدفق كبير من المدخلات والمخرجات ، حيث يهدر البرنامج وقت وحدة التشغيل المركزية اهدارا فادحا فى انتظار اتمام الحاسب عملية I/O .

ويعتمد هذا الاسلوب على دفع عدة برامج كل منها فى قطاع خاص من الذاكرة فيما يوضحه شكل (٤/٥) حيث تتولى وحدة التشغيل المركزية الانتقال بين مختلف البرامج حسب طلبها للمدخلات والمخرجات اعتمادا على أن القنوات CHANNELS يقع عليها عبئ السيطرة على المدخلات والمخرجات.

الشكل (٤/٥)

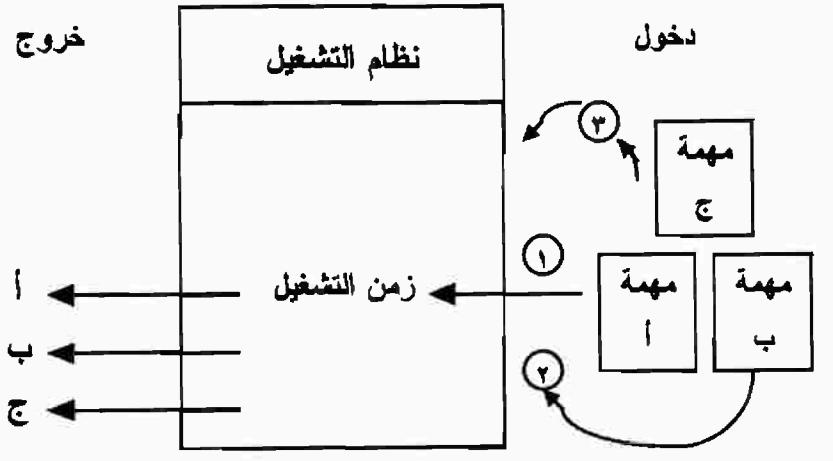
تقيم الذاكرة الاساسية وفق اسلوب تعددية البرمجة

وقد يكون تقسيم الذاكرة تقسيما ثابتا لا يتغير ويسمى فى هذه الحالة التقسيم الإستاتيكى ، وقد يستخدم اسلوب ديناميكى للتقسيم فيما يسمح بأن يتغير حيز القطاع خلال اعداد المهام.

ويعيب هذا الاسلوب تفتيت الذاكرة الاساسية رغم انه يمكن استغلال هذا الفتات فى تنفيذ مهمة منتظرة بشرط توافق حيز العمل أو المهمة مع حيز الثقب أو يتم دمج بعض أو كل الفتات لتعطى حيزا اكبر مناسبا للبرنامج المهمة المنتظرة.

٣ - اسلوب التبديل SWAPPING :

ويتلخص هذا الاسلوب فى أن يخصص الحيز المتاح للذاكرة لمهمة واحدة لفترة محددة بعدها يتم تبديل المهمة باخرى وهكذا فيما يوضحه الشكل (٥/٥).

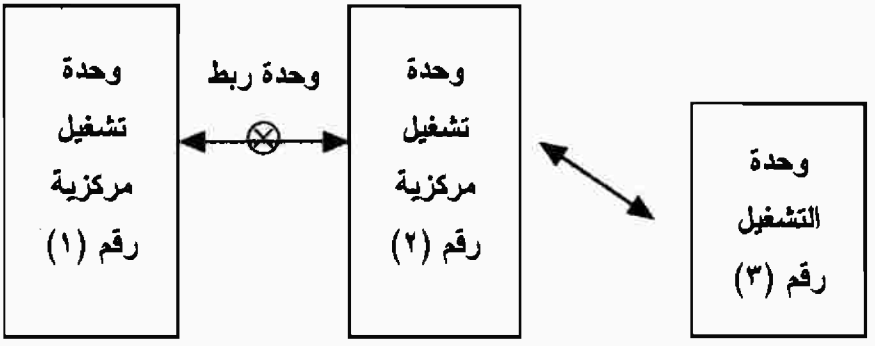


الشكل (٥/٥)

أسلوب التبديل

٤ - تعددية التشغيل :

ويسمى التشغيل المتوازى وذلك بتنفيذ مهمة واحدة على عدة وحدات تشغيل مركزية فيما يوضحه الشكل (٥/٦).



الشكل (٦/٥)

يوضح مفهموم تعددية التشغيل

٥ - **نظام الوقت الحقيقى REAL TIME :**

ويتراوح زمن استجابة هذا الاسلوب فيما يبين جزء من ثانية الى عدة ثـــوان وقد يطلق عليه احيانا ON _ LINE وهى مفاهيم تداخلت نظرا للتقدم الهائل فى الكيان الآلى للحاسبات وكذلك فى الكيان البرمجى إضافة الى التقدم الكبير فى وسائل الاتصالات.

٦ - **نظام المشاركة على الوقت TIME SHARING :**

ويعتمد هذا الاسلوب على تقسيم وقت وحدة التشغيل المركزية بين عدة مـــهام بحيث ينتقل التنفيذ من مهمة لاخرى متى انتهت شريحة الوقـــت المخصـــص لها.

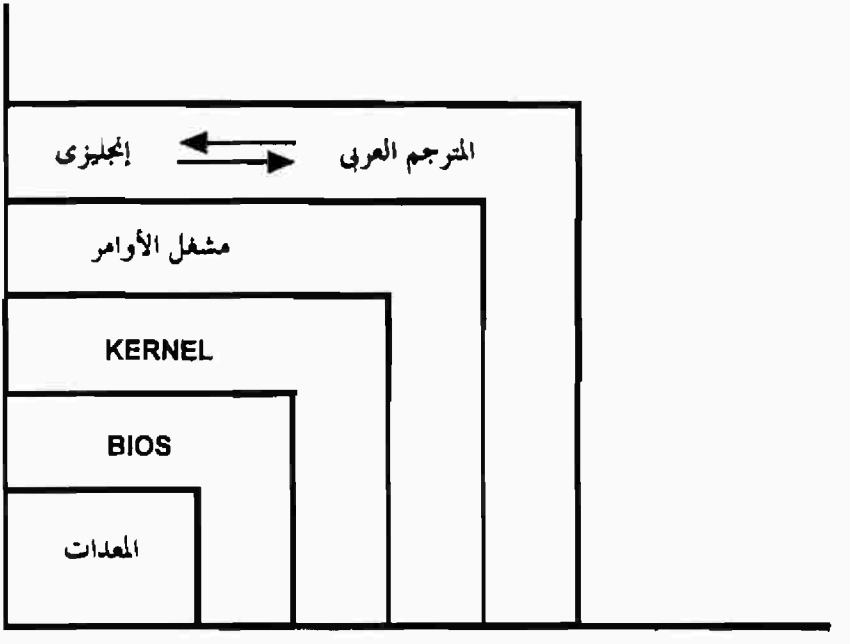
ويشبه هذا الاسلوب اسلوب تعددية التشغيل وايضا له بعض ملامـــح تعدديـــة البرمجة رغم الاختلاف الجوهرى لان الانتقال فى تعددية البرمجة يتم متـــى طلبت المهمة عملية قراءة أو كتابة فى حين تعتبر شريحة الوقت هنـــا هـــى العامل الحاسم.

وكلا النظامين الآخرين هما المعنيان بمفهوم ON _ LINE حيث يتلقى المستخدم النتائج فورا دون ابطاء.

تطورات فى نظم تشغيل الحاسبات الشخصية :

١ - نظم تشغيل عربية :

وهو عبارة عن الاصدار العربى لنظام تشغيل MS - DOS وقامت على تطويرة شركة "العالمية" بأن وضعت طبقة بينية اخرى بين برامج المستخدم ونواة نظام التشغيل ، وتقوم هذه الطبقة بترجمة امر المستخدم باللغة العربية الى الامر المناظر فى نظام دوس فيما يوضحه الشكل (٥/٧).



الشكل (٥/٧)

نظام التشغيل العربى

القوقعة SHELL (الطبقة الطيا) والنوافذ WINDOWS :

هى عبارة عن مستوى علوى من برامج نظام التشغيل تسمى علميا بيئة نظام التشغيل واطلق عليها مسمى القوقعة SHELL لانها تحيط بباقى برامج النظام وتسهل عمل المستخدم بإتاحة الاوامر على هيئة نوافذ ورسوم واشكال مما يعفى المستخدم من كتابه الاوامر وفق النص الحرفى لها خاصة اذا لم يكن يجيد اللغة الانجليزية ، كما أن النوافذ التى ابتكرتها ميكروسوفت تتيح متابعة تنفيذ البرامج كما تتيح تنفيذ عده برامج CONCURRENTLY مع اتاحة متابعة التنفيذ والمعالجة على الحاسب ودون تدخل من المستخدم ، وامكان نقل البيانات بين الملفات.

*

٦ – أساسيات نظام التشغيل

دوس DOS

يوفر نظام التشغيل دوس الوظائف الاساسية الاربعة (*) لأى نظام تشغيل آخر ، ويتركب من جملة أوامر مقسمة على أربعة ملفات منها ثلاث ملفات أساسية تسمى ملفات نظام التشغيل وتنقل إلى ذاكرة الحاسب. وتبلغ نسبة الأوامر الخارجية قرابة ٨٠% من إجمالى أوامر الدوس ولها الأمتداد EXE , COM وتصاغ أوامر الدوس كما وردت تماماً فى الصفحات التالية أو فى الكتب الأخرى وكراسات التشغيل التى توزعها الشركة المنتجة ، ويحتوى الأمر على: نص الأمر ، رمز يوضح المحرك المطلوب العمل عليه ، كما يضم الأمر رموز التعديل وهى حروف تستخدم بعد شرطة مائلة يمينا [/] لضبط أداء نظام التشغيل.

شرح أهم أوامر الدوس :

أولا: أوامر التعامل مع الاقراص :

يقصد بأوامر التعامل مع الأقراص أن الدوس ينفذ الأمر على مستوى القرص وليس على مستوى ملفات المستخدم المحملة على القرص:

١ ــ أمر أعداد القرص **1 - FORMAT**

عندما تريد محافظة القاهرة إنشاء موقف جديد للسيارات فإنها تعد الأرض

(*) ادارة الذاكرة ــ ادارة وحدة التشغيل المركزية ــ ادارة معدات I/O ــ ادارة الملفات.

وتحدد مسارات الحركة وأماكن الإنتظار وكيفية الدخول إلى الموقف وكيفية خروج السيارات المنتظرة ، نفس هذه الأمور يتطلبها أستخدام قرص جديد بأن تحدد المسارات والقطاعات وجدول عناوين الملفات التى سيتم تخزينها ، ويجرى الحاسب هذا الأعداد بالأمر Format على النحو التالى:

A:> FORMAT B:

تظهر رسالة على الشاشة تطلب إدخال القرص

Insert new Diskette for Drive B :

and Strike Enter when Ready

بعد تنفيذ الأمر تظهر الرسالة:

Format Complete

كما تظهر احصائية على الشاشة توضح مايلى:

* الحيز التخزينى المتاح فى القرص.
* الحيز التالف ان وجد.
* ثم تظهر جملة على الشاشة هل تريد اعداد قرص آخر نعم/لا:

Format Another (Y/N) ?

وتتوقف الاجابة على المستخدم نعم/لا.

صور اخرى للأمر FORMAT:

* اعداد القرص B: ، مع نسخ ملفات النظام:

A:\> FORMAT B: / S

وتظهر رسالة إتمام الأعداد والنسخ ومعها بيانات إحصائية:

System Transfered

للعودة إلى علامة الأستعداد نكتب N وندخلها تظهر إشارة الأستعداد:

A:\>

* لأعداد قرص جديد وتغيير أسم القرص يستخدم الأمر:

A:\> FORMAT B:/ V

بعد الأعداد تظهر الرسالة التالية:

Volume Label (11 Charcter، Enter for none)

* دمج الثلاث مهام السابقة:

A:\> FORMAT B:/ S/V

رسالة تحذيـــر:

إذا ظهرت على الشاشة الرسالة التالية:

A:\> FORMAT FAILURE

دل ذلك على أن القرص تالف ويجب التخلص منه وعدم أستخدامه.

٢ ــ التعرف على عنوان القرص الحالى أو تعديله، أو تغييره : 2- LABEL

أ ــ يستخدم الأمر التالى:

A:\> LABEL B:

ب ــ إدخال الأمر

ج ــ يرد الحاسب بالرسالة التالية:

Volume in Drive B: IS SOWELAM

Volume Label (11Charchter Enter for none)

د ــ أكتب العنوان الجديد.

هـــ ــ أجرى الإدخال.

و ــ أستعرض الأسم الجديد بنفس الأمر فى الخطوة (أ).

٣ ــ نســخ القــرص : 3 - DISK COPY

يستخدم الأمر Disk Copy عند الرغبة فى نسخ محتوى قرص على قرص آخر باستخدام الأمر على الشكل التالى وكأن النسخ من القرص على المحرك A: إلى القرص على B:

A:> DISKCOPY A: B:

وتظهر الردود التالية على الشاشة:

Insert Source Diskette in Drive A:

ومعناها ضع القرص على المشغل (A)

Insert Targt Diskette in Drive B:
Press any Key when Ready

ومعنى السطر الأخير اضغط على أى مفتاح عندما تكون جاهز أى بعد إدخال القرص المصدر والقرص الهدف ، فإذا كان القرص الهدف لم يسبق أعـــداده بالأمر Format فإن الحاسب يجرى تجهيزه أولا وتظهر الرسالة:

Formating while Copying

وبأنتهاء عملية النسخ تظهر الرسالة:

Copy Another Diskette (Y/ N) ?

ثم تظهر الرسالة:

Copying 40 Tracks

مشاكل النسخ:

* إذا وجدت أجزاء تالفة على القرص المصدر تظهر الرسالة التالية:

Unrecoverable Read Error on Drive A:

Side ..... Track .....

فإذا أصر مستخدم الحاسب على نسخ القرص فان نظام التشغيـــل يحـــاول النسخ كيفما اتفق مما يفقد القرص المنقول اليه قطاعات وحيز دون داع.

٤ ــ مقارنة محتوى قرصين: 4 - DISKCOMP

للتحقق من عملية النسخ يستخدم الأمر :

A:\> DISKCOMP A: B:

بعد إدخال الأمر تظهر رسالة أمر النسخ تطلب إدخال الأقراص فى مواضعها ثم الضغط على أى مفتاح لبدء المقارنة ، فإذا كانت نتـــائج المقارنـــة ســـليمة تظهر الرسالة التالية:

Compare O.K

الاخطاء:

إذا وجد عدم تطابق بين محتوى القرصين ظهرت على الشاشة الرسالة التالية:

Compare Error Side 1 Track ....

ثم تظهر رسالة أخرى:

Compare Another Diskette (N/Y) ?

بالضغط على الحرف N تظهر مرة اخرى إشارة الأستعداد :

C :\ >

٥ ــ فحص حالة القرص : 5- CHKDSK

يستخدم هذا الأمر لعدة أغراض :

أ ــ معرفة قائمة تخزين الملفات File Address Table والمعروفة اختصاراً FAT.

ب ــ تصحيح ما قد يوجد بها من اخطاء.

ج ــ بيان الحيز المتاح من الذاكرة RAM وهو الأمر الوحيد الذى يوضح هذا البيان.

ويستخدم الأمر CHKDSK على النحو باستخدام مفتاح الإدخال:

A:\> CHKDSK B:

إذا أراد تحديد المشكلات فى القوائم يستخدم الأمر على النحو:

A:\> CHKDSK D: /F

ويتم تصحيح الخطأ بكتابة حرف N ثم إدخاله فيقوم نظام التشغيل بتصحيح الخطأ، كما يتم نقل الملفات المعيبة إلى أماكن اخرى على القرص داخل ملف مستقل يأخذ أسماً مميزاً .

A:\> CHKDSK B: /V

ثانيا: أوامر التعامل مع ملفات المستخدم:

يخزن نظام الدوس كل البرامج والبيانات والنصوص التى يسطرها المستخدم على هيئة ملفات ويخزنها على الأقراص المغناطيسية مما يتطلب أن يكون لكل ملف على القرص موصفات تشمل:

أ ـ أسم الملف ويتكون من حرف واحد إلى ثمانية حروف وأتاحت النوافذ ٩٥ أسم ملف يصل إلى ٢٥٥ حرف.

ب ـ أمتداد إلى جانب الأسم لزيادة توصيفه ويتكون من ثلاث حروف.

ج ـ يفصل بين الأسم والامتداد نقطه (.).

الأمر C:\>	<FILE NAME>	.	<EXTEN>

ويتولى نظام التشغيل تحديد الآتى:

د ـ حيز الملف بوحدة البايت.

هـ ـ تاريخ انشاء الملف.

و ـ تاريخ آخر تعامل مع الملف.

ز ـ توقيت آخر تعامل مع الملف.

١ ـ عرض موصفات الملفات: 1 - DIR

إدخال الأمـــــر

A:\> DIR

النتيجـــة:

Volume in Drive A is ....

Directory of A:

FILE NAME	EXT	SIZE	DATE	TIME
اسم الملف	الامتداد	الحيز	تاريخ	ـــــ
		الإنشاء	تعامل	
ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ
ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ

بعد عرض بيانات الملفات تعود إلى الظهور إشارة الأستعداد على الجـــانب الأيسر أسفل شاشة الحاسب.

A :\ >

أستخدام الجوكر:

يتيح نظام دوس أستخدام رمزين هما علامة الأستفهام وعلامـــة النجمـــة لإحلالها محل أسماء وأمتدادات الملفات فى حالة عدم تذكر المستخدم لأســماء أو أسم الملف المطلوب ، وتستخدم علامة الأستفهام محل حرف واحد فقط أما علامة النجمة فتحل محل أسم الملف كله أو الأمتداد كله.

أ ــ علامة الأستفهام [؟]:

تستخدم محل حرف واحد فى اسم الملف أو الأمتداد على النحو:

C:\> DIR TRANS.BA

ب ــ علامة الضرب [*]:

تستخدم محل اسم الملف أو امتداد ملف على النحو:

C:\> DIR *. BAT

أو

C:\> DIR TRANS.*

٢ ــ نسخ مـــــلف: 2 – COPY

عندما يريد المستخدم نسخ ملف يصدر الأمر COPY بصوره المختلفة على النحو التالى:

C:\> COPY <أسم الملف المصدر> < أسم الملف الهدف>

C:\> COPY SEWAN.TXT ASHRF.TXT

من مشغل قرص إلى قرص على مشغل آخر:

A:\> COPY AMAL.BAT B: V
A:\> COPY A: Command.Com.

وعندما يريد نسخ مجموعة ملفات:

A:\> COPY * . SYS B:

وعندما يريد دمج مجموعة ملفات على نفس القرص فى ملف واحد:

C:\> COPY < أسم الملف> + < أسم الملف> + < أسم الملف>

الأول الثانى الثالث

٣ ــ للتحقق من النسخ: 3 - VERIFY

كما فى الأقراص كنا نستخدم الأمر Comp فان التحقق مـــن نســخ الملــف يستخدم الأمر Verify ، وهو امر له وضعين OFF،ON :

C:\> VERIFY ON

ويبدأ التنفيذ.

C:\> VERIFY OFF

لوقف التنفيذ.

ودون كتابة ON أو OFF تظهر رسالة تحذير من خطأ.

٤ ــ عرض محتوى ملف: 4 - TYPE

عند رغبة المستخدم فى عرض محتوى ملف فانه يستخدم الأمر TYPE على النحو التالى:

أدخل الأمر :

C:\> TYPE B: AUTOEXE. BAT

ملحوظـــة:

إذا كان الملف المطلوب عرضه على نفس مشغل القرص يحذف رمـــز مشغـــل القرص ويصبح الأمر على النحو:

C:\> TYPE AUTOEXE. BAT

٥ ــ لحذف ملف أو مجموعة مجموعة ملفات: EL أو ERASE - 5

يستخدم الأمر على الصورة :

C:\> DEL ZENB. BAT

أدخل الأمر :

C:\> DEL B: *.BAT

أى أحذف كل الملفات على المشغل :B ولها الأمتداد BAT.

C:\> DEL *.*

أ ــ إدخال الأمر.

ب ــ يرسل الحاسب جملة تحذيرية على النحو:

Are You Sure (Y/N) ?

هل أنت متأكد من الأمر.

٦ ــ لإعادة تسمية الملف: 6 - REN :

لإعتبارات عديدة قد يرغب المستخدم فى تغيير أسم الملف مســـتخدماً الأمـــر REN (إختصار Rename) على النحو:

أ ــ أكتب الأمر C:\> REN ZENB. BAT ASHRAF. XET

ب ــ إدخال الأمر.

ج ــ تظهر إشارة الأستعداد C:\> دليل على أن التغيير تم كما يستخدم الأمر إعادة التسمية على مشغل قرص آخر على النحو:

C:\> REN B: ASHRAF. TEX ZENB. BAT

٧ ــ إنشاء ملف أوامر مجمعة BATCH 7 - BATCH FILE

يستخدم هذا الملف فى تجميع أوامر نحتاج تنفيذها بصفة متكررة لذا وجد من الأفضل تجميعها على هيئة ملف يتم تنفيذه بمجرد طلبه بنفس ترتيب الاوامـــر فى الملف.

يفتح الملف بأستخدام الأمر EDLIN ثم الاختيار I :

```
C:\> EDLIN TEST. BAT
NEW FILE
* I
1 : CLS
2 : TIME
3 : DATE
4 : Z^
C:\>
```

٨ ــ البحث عن كلمات بين نصوص الملفات: 8 - FIND:

يستخدم الأمر على النحو التالى:

```
C:\> FIND "M.N. SOWELAM " D: SEW. DAT
```

٩ ــ عمل نسخ أحتياطى من الملفات على القرص الصلب: 9 - BACKUP

أ ــ الصورة العامة للأمر هى:

```
C:\> BACKUP D: SEW. DAT
```

ب ــ إدخال الأمر.

ج ــ تظهر مجموعة من الرسائل يصدرها النظام.

د ــ نضغط على أى مفتاح.

هـ ــ يصدر النظام الإشارة التالية:

```
Backing up Files to Drive A:
Diskette Numer 01
```

ثم تظهر الملفات التى يجرى نسخها.

١٠ ــ لإستعادة الملفات المخزنة أحتياطياً: 10 - RESTORE:

يستخدم الأمر على النحو:

```
C:\> RESTORE A: {File Name}
Insert Backup Diskette in Drive A:
```

ثالثا: الاوامر الاعلامية للدوس :

يقصد بالاوامر الاعلامية مجموعة الاوامر التى تستخدم لاعلام المستخدم ببعض المعلومات المفيدة ومعظمها يستمد من نظام التشغيل أو الساعة الداخلية للحاسب ولا تتعلق بأى من الاقراص أو ملفات المستخدم ، وابرز هذه الاوامر هى:

١ ــ مسح الشاشة: 1 - CLS:

ويصدر على النحو:

```
C:\> CLS
```

فيمسح كل المعروض على الشاشة وتبقى فقط علامة الأستعداد.

٢ ــ ماهو تاريخ اليوم: 2 - DATE:

```
C:\> DATE
```

ويظهر اسم اليوم والتاريخ شهر / يوم/ سنة.

٣ ــ كم الساعة الآن: 3 - TIME:

```
A:\> TIME
```

ويخطر الحاسب عن التوقيت بالنظام العسكرى بالدقيقة والثانية

٤ ــ ماهو عنوان القرص : 2 - VOL:

```
C:\> VOL
```

فيعرض الحاسب عنوان القرص ان كان له عنوان.

٥ ــ ماهو الاصدار الذى استعمله من الدوس : 5 - VER

```
A:\> VER
```

وتأتى الاجابة عبر ثلاثة سطور برقم الاصدار الخاص بالدوس.

*

وتتطور نظم تشغيل الحاسبات الشخصية DOS تطـــوراً كبـــيراً وتتلاحـــق برامجها ، فظهرت النوافذ ثم النوافذ ٩٥ ثم النوافذ ٩٨ وهناك وافـــد جديـــد علـــى الأبواب يطل من باب القرن الواحد والعشرين أو باب الألفية الثالثة التى يتحول فيها الحاسب إلى نفس مفهوم حاجة الإنسان للماء والهواء.

*

٧ – منطق البرمجة

يتطلب حل مشكلة رياضية أو منطقية على الحاسب الاعـــداد لـــهذا الحـــل بالتفكير فى المشكلة والتخطيط لصياغتها على هيئة برنامج يتعامل معـــه الحاســـب، وتشمل مرحلة التفكير اعداد منطق حل المشكلة.

ويعرف منطق الحل بالألجوريثم Algorithm وهو عبارة عن سلسلة مرتبـــة ومعرفة من الخطوات المنطقية التى يتم بعد تنفيذها الحصول على النتيجة المطلوبـــة من حل المشكلة ، وغنى عن القول أن مبتكر هذا المنطق هو عالم الرياضيات محمد بن موسى الخوارزمى ، ومن اسمه الخوارزمى تم أبتـــداع كلمـــة Algorithm مـــن Alkawarsimy ، وجدير بالقول ايضا أن معظم كتب الحاسبات الصادرة فى المنطقـــة العربية تسمى منطق حل مشكلة على الحاسب باسم خوارزميات.

ويتصف منطق الحل بعدة خصائص نوجزها على النحو التالى:

أ – بعد تحديد أى خطوة فى حل المشكلة يجب أن نعرف بصورة محددة الخطـــوة التالية.

ب – يجب أن تخضع الخطوات لقاعدة التسلسل المنطقى فبعد تحديد الخطوة رقـــم (س) فان الخطوة التالية هى الخطوة س + ١ .

ج ــ لا يخرج نطاق التنفيذ عن قاعدة التسلسل المنطقى مالم تكن هناك ضـــرورة منطقية للانتقال الى خطوة اخرى خارج هذا النطاق.

د ــ لكل منطق حل ، بداية واحدة ونهاية واحدة ، لان وجود اكثر مـــن بدايـــة أو اكثر من نهاية يؤدى الى غموض المشكلة.

هـــ ــ يمكن أن يكون لمنطق الحل اكثر من مسار واحد ينتهى كله نهاية واحدة.

مثال رقم (١):

اكتب منطق حل المعادلة الآتية:

ص = س^{٢} + ل^{٢} + ع^{٢}

الحـــل:

أ ــ يجب اولا أن نحدد هدف المشكلة وفى المثال فان الهدف هو ايجـــاد حـــاصل جمع مربعات قيم س ،ل،ع واعتبار قيمة الجمع هى قيمة المتغير ص .

ب ــ منطق الحل:

(١) بدايـــة.

(٢) اقرأ قيم س ، ل ، ع .

(٣) ربع هذه القيم.

(٤) اجمع مربعات القيم.

(٥) اطلق على حاصل الجمع المسمى (ص).

(٦) نهايـــــة.

مثال رقم (٢):

عند استخراج البطاقات الشخصية أو العائلية يتـــم كتابـــه بيانـــات الحالـــة الاجتماعية على النحو التالى:

أ ــ اعزب.

ب ــ متزوج.

ج ــ مطلق.

د ــ أرمل.

اكتب منطق برنامج يحصى عدد هذه الحالات فى مدينة الزقازيق؟

الحـــــل:

أ ــ الهدف من البرنامج تحديد عدد كل فئة من الفئات السابقة فى مدينة الزقازيق.

ب ــ منطق الحل:

(١) بفرض أن عدد سكان الزقازيق يساوى ن.

(٢) بداية.

(٣) اقرأ عدد السكان.

(٤) نفتح عدادات حسب الحالات الاجتماعية :

ع $_{١}$ = صفر ..... للعزاب

ع $_{٢}$ = صفر ..... للمتزوجين

ع $_{٣}$ = صفر ..... مطلقون

ع $_{٤}$ = صفر ..... أرامل

(٥) نفرض وجود عداد اجمالى دعنا نطلق عليه ع ع ولتكن قيمته الابتدائية تساوى صفرا.

(٦) اقرأ بيانات سجل واحد فقط.

(٧) اذا كانت الحالة الاجتماعية :

اعزب اذهب الى السطر رقم ١٢

متزوج اذهب الى السطر رقم ١٣

مطلق اذهب الى السطر رقم ١٤

ارمل اذهب الى السطر رقم ١٥

(٨) زد قيمة عداد السكان ع ع بإضافة واحد :

ع ع = ع ع + ١

(٩) هل قيمة ع ع اكبر من ن.

(١٠) اذا كانت "نعم" اذهب الى السطر رقم ١٦.

(١١) اذا كانت لا اذهب الى السطر رقم ٦.

(١٢) $ع_{١} = ع_{١} + ١$.

(١٣) $ع_{٢} = ع_{٢} + ١$.

(١٤) $ع_{٣} = ع_{٣} + ١$.

(١٥) $ع_{٤} = ع_{٤} + ١$.

(١٦) اطبع القيم التالية:

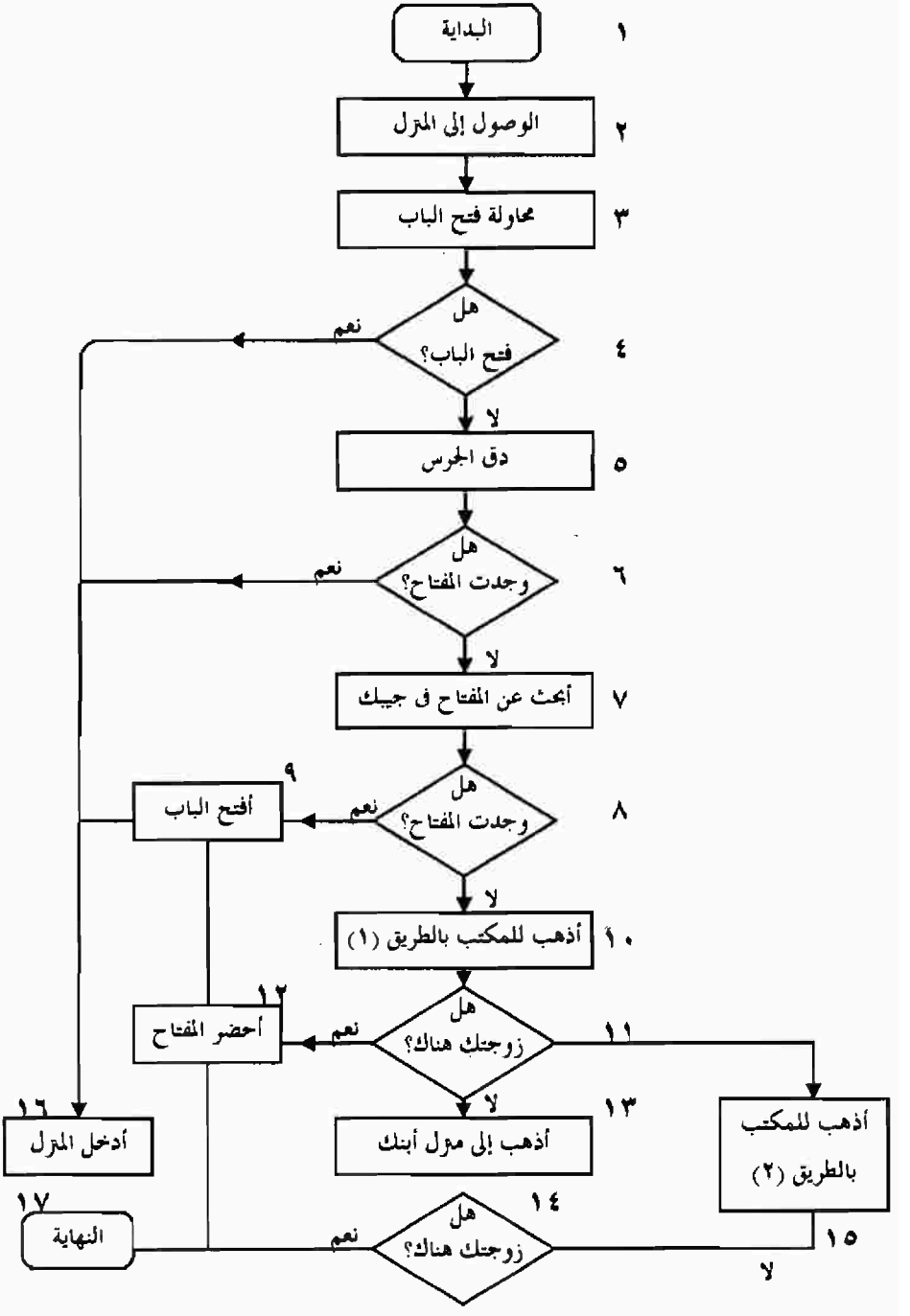
$ع_{١}$ ، $ع_{٢}$ ، $ع_{٣}$ ، $ع_{٤}$

(١٧) توقف.

مثال رقم (٣):

منطق فتح باب الشقة... انظر الشكل التالى:

الملاحظ أن المنطق المستخدم فى حل المثال عمل مجهد رغم بساطة المشكلة ويزداد تعقيدا مع تعقيد المشاكل المطروحة للحل مما يستدعى تبسيطه وتحويله من مجرد صياغات وكلمات الى شكل اعمالا للحكمة الصينية القائلة "الصورة تغنى عن الف كلمة" ، وسوف نحاول تأكيد ذات الحكمة مستخدمين فى ذلك رموزا محددة لتشكل فى النهاية ما يسمى بخريطة التدفق FLOW CHARTS ، مما يساعد على التخطيط السليم وتنظيم الحل منطقيا كما توضح الخطوات المنطقية اللازمة لحل المشكلة.


١ البداية
٢ الوصول إلى المنزل
٣ محاولة فتح الباب
٤ هل فتح الباب؟
نعم
لا
٥ دق الجرس
٦ هل وجدت المفتاح؟
نعم
لا
٧ أبحث عن المفتاح فى جيبك
٨ هل وجدت المفتاح؟
نعم
٩ أفتح الباب
لا
١٠ أذهب للمكتب بالطريق (١)
١١ هل زوجتك هناك؟
نعم
١٢ أحضر المفتاح
لا
١٣ أذهب إلى منزل أبنك
١٤ هل زوجتك هناك؟
نعم
١٥ أذهب للمكتب بالطريق (٢)
لا
١٦ أدخل المنزل
١٧ النهاية

الرموز القياسية المستخدمة فى خرائط التدفق:

* بداية أو نهاية

* ادخل ــ بيانات ــ إقرأ ــ مدخلات

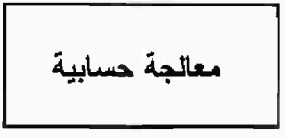
مثال "إقرأ سجل"

* أطبع بيانات ــ أعرض بيانات ــ مخرجات

مثال " أطبع التقرير "

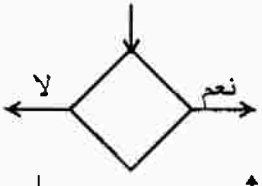
* عملية حسابية أو تحديد عملية .

مثال "أجمع قيم س،ص،ع"

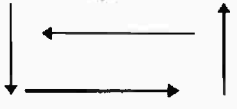


* إتخاذ قرار أو عملية منطقية

مثال : إذا كانت س أكبر من ص



* أتجاه حركة الخطوات المنهجية.



* توصيل أجزاء من خرائط التدفق

مثال رقم (٤):

المطلوب رسم خريطة تدفق لحساب قيمة بيع السلع بعد إضافة ضريبة المبيعات ، بفرض أن ضريبة المبيعات لا تضاف إلى سعر السلعة إلا إذا كان سعر السلعة يساوى أو أكبر من مئة جنيه.

الحل:

أ - هدف البرنامج هو أعداد كشف بسعر السلع بعد إضافة ضريبة المبيعات ٥% على السعر الأصلى إذا كان سعر السلعة أكبر من أو يساوى مئة جنيه.

ب - يتم رسم خريطة التدفق أو المنطق على النحو التالى:

(١) بداية.

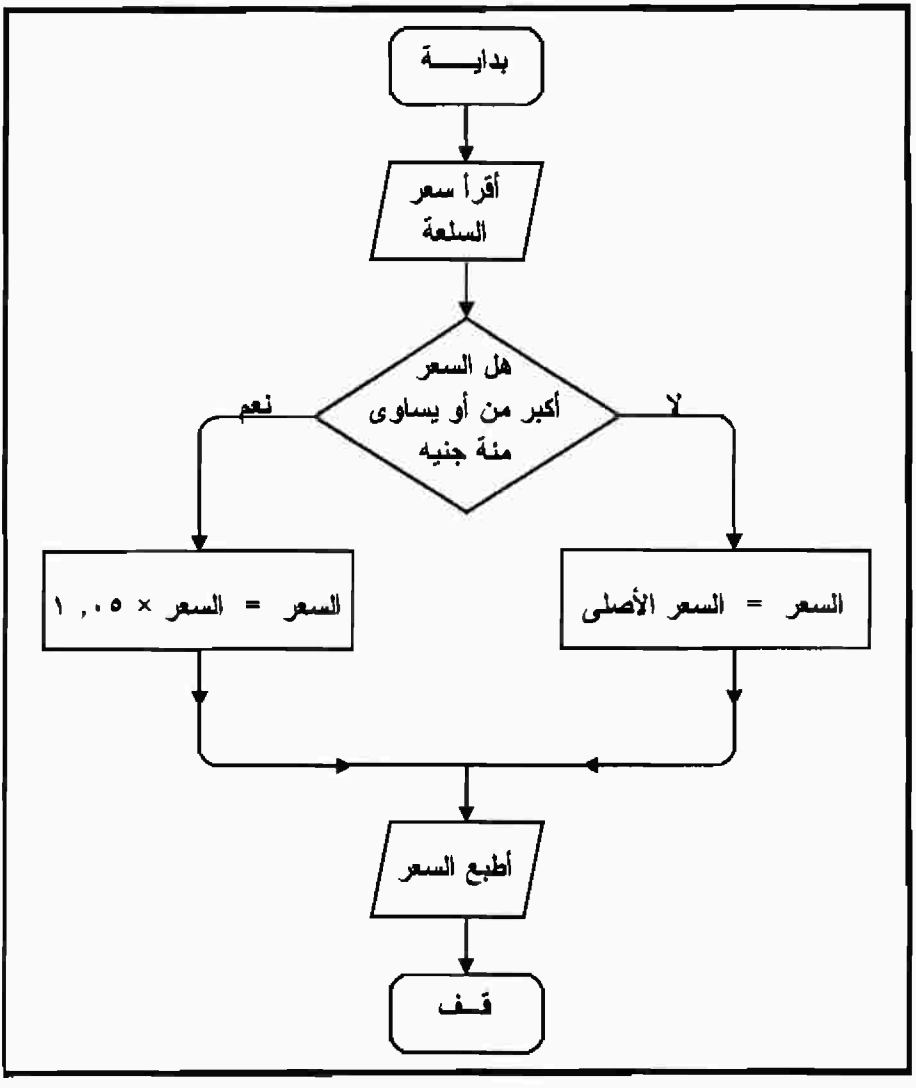
(٢) أقرأ بيانات السلعة.

(٣) إذا كان سعر السلعة يساوى أو أكبر من مئة جنيه أحسب ضريبة المبيعات وكذلك السعر الجديد.

(٤) أطبع.

(٥) توقف .

ج – خريطة التدفق :



ويوضح المثال السابق جملة حقائق :

- أستخدام كافة رموز خرائط التدفق.

- توضيح مضمون رمز إتخاذ قرار... أى تغيير الخطوات المنطقية للحل وفق شروط محددة كأن نقول مثلاً... إذا كان الكتاب إصدار ما قبل عام ١٩٣٠ يجب التخلص منه... أو إذا كان عمر المتقدم للعمل أقل من ١٨ سنة يرفض طلبه.
- أن المنطق السابق عالج حالة وجود سلعة واحدة ولم يعالج عدد [ن] من السلع.

مزايا خرائط التدفق:

تساند خرائط التدفق جهد مخططو برامج الحاسبات على ابراز وتوضيح منطق البرامج ، كما تعتبر هذه الخرائط وثائق حيوية ضمن عملية توثيق البرامج ، الى جانب مزايا عديدة نذكر منها:

أ ــ انها من اسهل اساليب نقل الافكار واكثرها مناسبة.

ب ــ توضح بسهولة ويسر ماذا يجب عمله ولماذا ؟ خاصة فى البرامج المعقدة.

ج ــ انها البداية الحقيقية لكتابة برامج دقيقة خالية من الاخطاء المنطقية.

د ــ تساعد على توحيد المفاهيم والمصطلحات المستخدمة فى مجموعات العمل خاصة فى تصميم نظم المعلومات المالية والادارية والفنية... الخ.

هـ ــ تعطى فكرة واضحة عن النظام كوحدة متكاملة كما تعطى تفصيلات دقيقة عن كل برنامج.

الثوابت والمتغيرات:

قبل أن نستكمل عرض هذا الباب ، اجد انه من الافضل القاء نظرة سريعة على بعض الموضوعات المكملة لفهم خرائط التدفق ومنطق حل المشكلة على الحاسب وتساند أيضاً عملية كتابة البرامج ذاتها.

والآن ندرس المعادلة الرياضية التالية:

$$ص = ٣س^{٢} + ٢س + ٥$$

وسوف نلحظ من المعادلة ارتباط قيم (ص) بقيم (س) ، وكنا فى مرحلة الدراسة الثانوية نحل هذه المعادلة يوضح المتغيرين س ، ص على هيئة جدول ثم نعوض فى المعادلة بقيم [س] ويحسب منها قيم [ص] المناظرة ونكتب القيم فى الجدول كما هو موضح :

س	صفر	١	٢	٣	٤	٥
ص	٥	١٠	٢١	٣٨	٦١	٩٥

وكنا نطلق على س متغير VARIABLE

ونطلق على ص متغير لاحق D - VARIABLE

ونطلق على (٣, ٢) معاملات س ونطلق على (٥) ثابت المعادلة ، أى القيم التى لا تتغير CONSTANT.

وفى علوم الحاسب يمكن تعريف الثوابت بأنها:

عبارة عن قيم قد تكون عددية NUMERIC أو غير عددية STRING وكلاهما لا يتغير خلال تنفيذ البرنامج.

مثال رقم (٥):

٤١٧٩٨٩٦ ثابت عددى .

"AHM-5DC" ثابت غير عددى أو ثابت ابجدى أو ثابت هجائى.

وبذلك تصبح المتغيرات :

عبارة عن مسميات لقيم متغيرة خلال تنفيذ البرنامج وتعتبر بمثابة مسميات مواقع فى الذاكرة الاساسية لخزن القيم العددية أو سلاسل الحروف STRING CHARCHATER.

شرح بعض رموز خرائط التدفق:

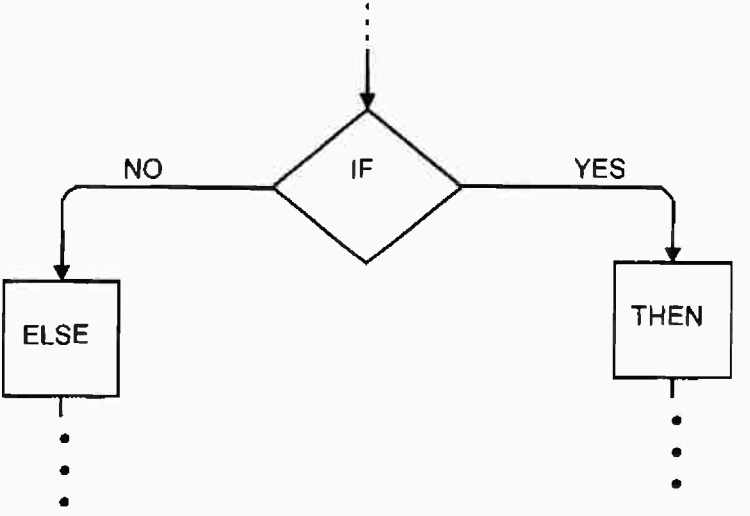
١ ــ رمز اتخاذ القرار:

سبق وذكرنا أن هذا الرمز يساعد على تحديد الشروط اللازمة فان تحققت تبعتها اجراءات محددة ، وبذلك يسمح بتعديل مسار التنفيذ ونلحظ من الرمز ان له مدخل واحد وعدة مخرجات.

وفى صياغة البرنامج تستخدم جمله الشرط ..... IF

فان تحقق الشرط فان جواب الشرط يكون ..... THEN

وان لم يتحقق يتخذ التنفيذ المسار البديل..... ELSE



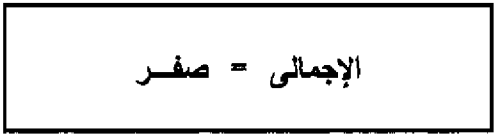
٢ ــ رمز المعالجة PROCESSING :

وهو عبارة عن مستطيل وقد يعنى اجراء عمليه حسابية مثل:

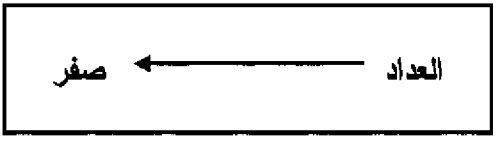
$$ص = س^{٢} + ٣ س + ٥$$

كما يستخدم فى تعيين ASSIGNMENT موقع معنون فى الذاكرة الاساسية باسم المتغير المطلوب مع تحديد قيمته المبدئية.

مثل: افتح مخزن فى الذاكرة الاساسية ويطلق عليه مسمى "الاجمالى" محـــددا قيمته المبدئية بصفر .



أو افتح موقع فى الذاكرة الاساسية يطلق عليه مسمى العـداد وأجعـل قيمتـه المبدئية تساوى صفرا.



والسهم هنا يشير الى أن القيمة الحالية صفرا وسوف تتغير باضافات جديدة كما سنرى فى الامثلة اللاحقة.

ومثل هذه العمليات تجبر المبرمج على اختيار اسماء المتغيرات التى سوف يستخدمها فى رسم خرائط التدفق لتكون معبرة على طبيعـــة المتغـير ذاتـه ومفهومه وواضحة مما يساعد على سهولة فهم الخرائط وسهولة كتابة البرامج بأى لغة من لغات البرمجة.

مثال رقم (٦):

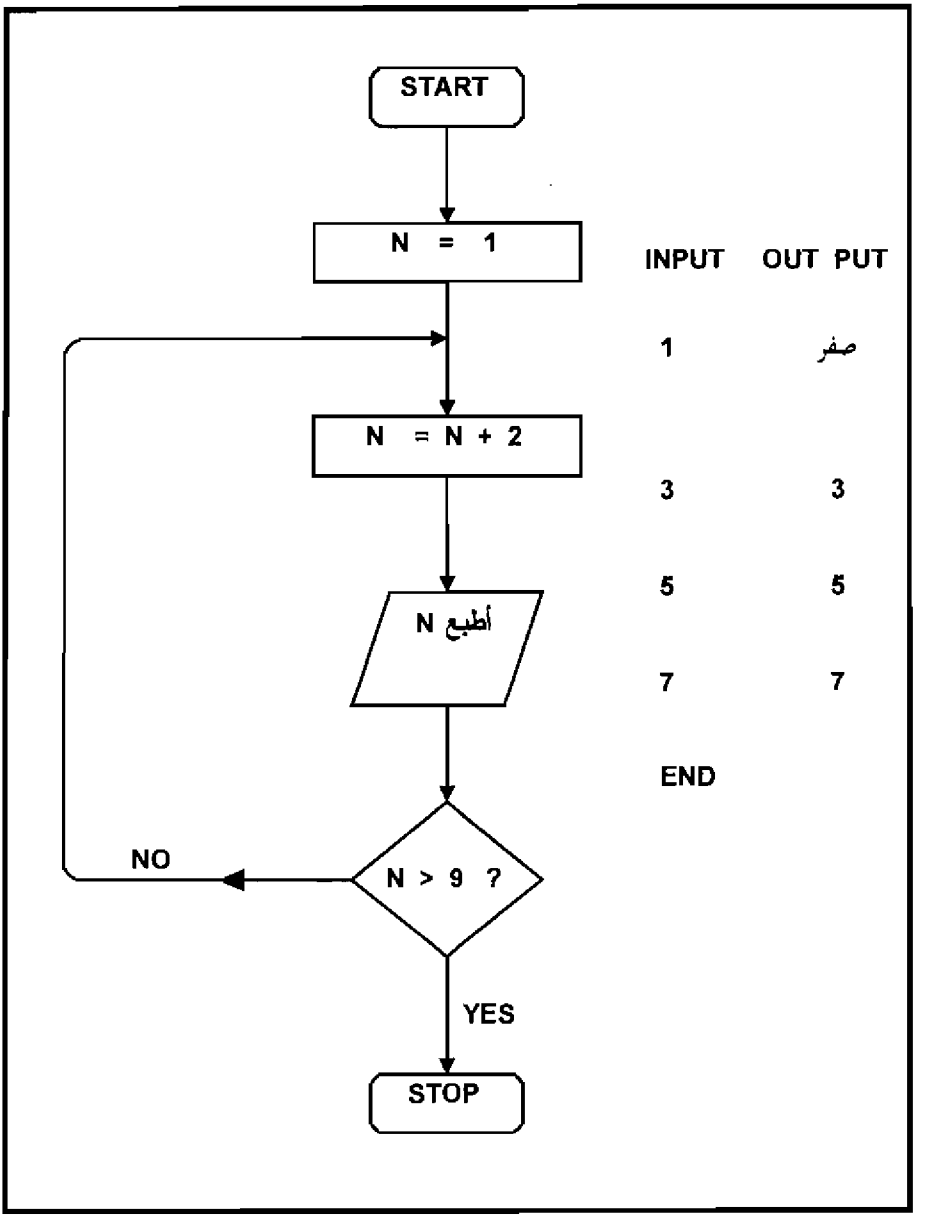
ما المقصود بهذا الايعاز 10 LET A$ = "AHMED"

الإجابة :

إفتح خلية تخزين فى ذاكرة الحاسب باسم متغير A$ من النوع الهجائى مع تخزين قيمة البيان تساوى "AHMED" .

مثال رقم (٧):

أحسب ناتج هذا الشكل من خريطة التدفق التالية:


START
N = 1
N = N + 2
أطبع N
N > 9 ?
NO
YES
STOP
INPUT
OUT PUT
1
صفر
3
3
5
5
7
7
END

الجداول المساعدة فى أعداد خرائط التدفق:

هناك جملة خطوات يجب أن نراعيها فى أعداد خرائط التدفق:

١ - يجب تحديد المدخلات والمخرجات مع تخصيص أسماء المتغيرات المناظرة.

٢ - حدد خطة تحويل المدخلات إلى مخرجات أو منطق حل هذه المشكلة على هيئة جدول م.م.م (مدخلات - معالجة - مخرجات).

٣ - إرسم خريطة التدفق.

٤ - أختبر صحتها ببيانات من عندك وكرر الإختبار حتى تتأكد من صحة المخطط.

- جدول المتغيرات على النحو:

أسم المتغير	الرمز	النوع	طبيعة المتغير

- جدول ٣ م على النحو :

مدخلات	معالجة	مخرجات

مثال رقم (٨):

أرسم خريطة تدفق لحساب متوسط درجات ثلاث مواد دراسية ؟

الحـــل:

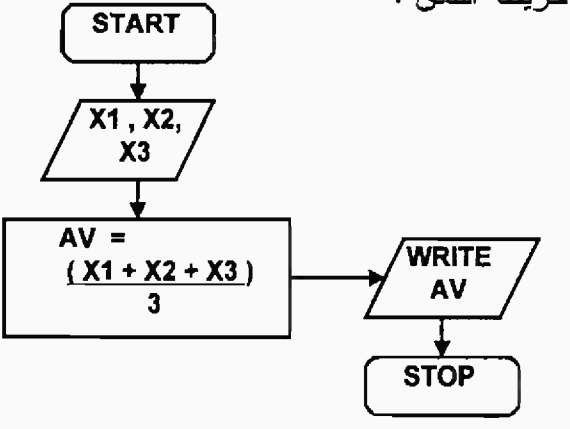
نخطط جدول المتغيرات :

أسم المتغير	الرمز	النوع	طبيعة المتغير
درجة المادة الأولى	X 1	رقمى	يتم إدخاله
،، ،، الثانية	X 2	،،	،،
،، ،، الثالثة	X 3	،،	،،
المتوسط	AV	،،	يتم حسابه

نخطط جدول ٣ م :

مدخـــلات	معالجـــة	مخرجـــات
X 1 X 2 X 3	يتم جمع المتغيرات الثلاث ويحسب المتوسط بقسمة المجموعـــة علـــى ثلاثة.	المتوسط AV

خريطة التدفق :

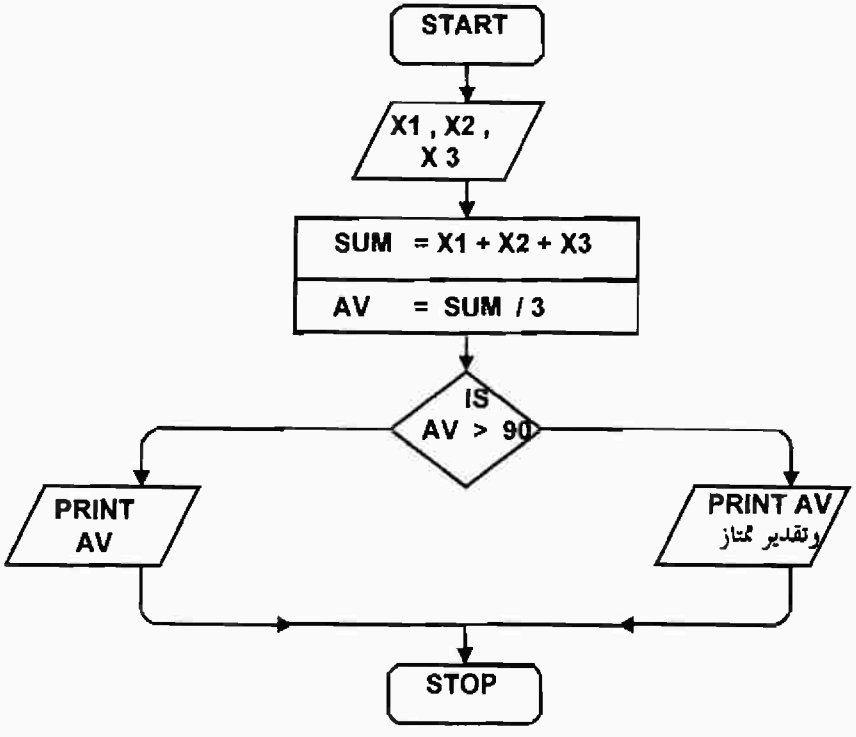


مثال رقم (٩):

فى المثال السابق إذا كان متوسط درجات الطالب أكبر من ٩٠ درجة أطبع رسالة أن مستواه ممتاز ؟

الحـــل :

المدخـــلات	المعالجـــــة	المخرجـــات
X 1 X 2 X 3	١ - أجمع X1 , X2 , X3 وأقسم على ٣. ٢ - إذا كان المتوسط أكـــبر مـــن ٩٠ أطبـــع التقدير ممتاز. ٣ - إذا لم يكن كذلك أطبع المتوسط. ٤ - قـــف.	طباعة المتوسط و التقدير



مثال رقم (١٠):

يعمل العمال فى أحد مصانع العاشر من رمضان وفق الأجر بالساعة فإذا كان إجمالى عدد ساعات العمل أكبر من ٤٠ ساعة ينال العامل ١٥٠% من الأجر العادى ، لكل ساعة عمل إضافية ، أطبع أسم العامل ، وعدد الساعات التى يعملها وإجمالى الأجر والأجر الإضافى ؟

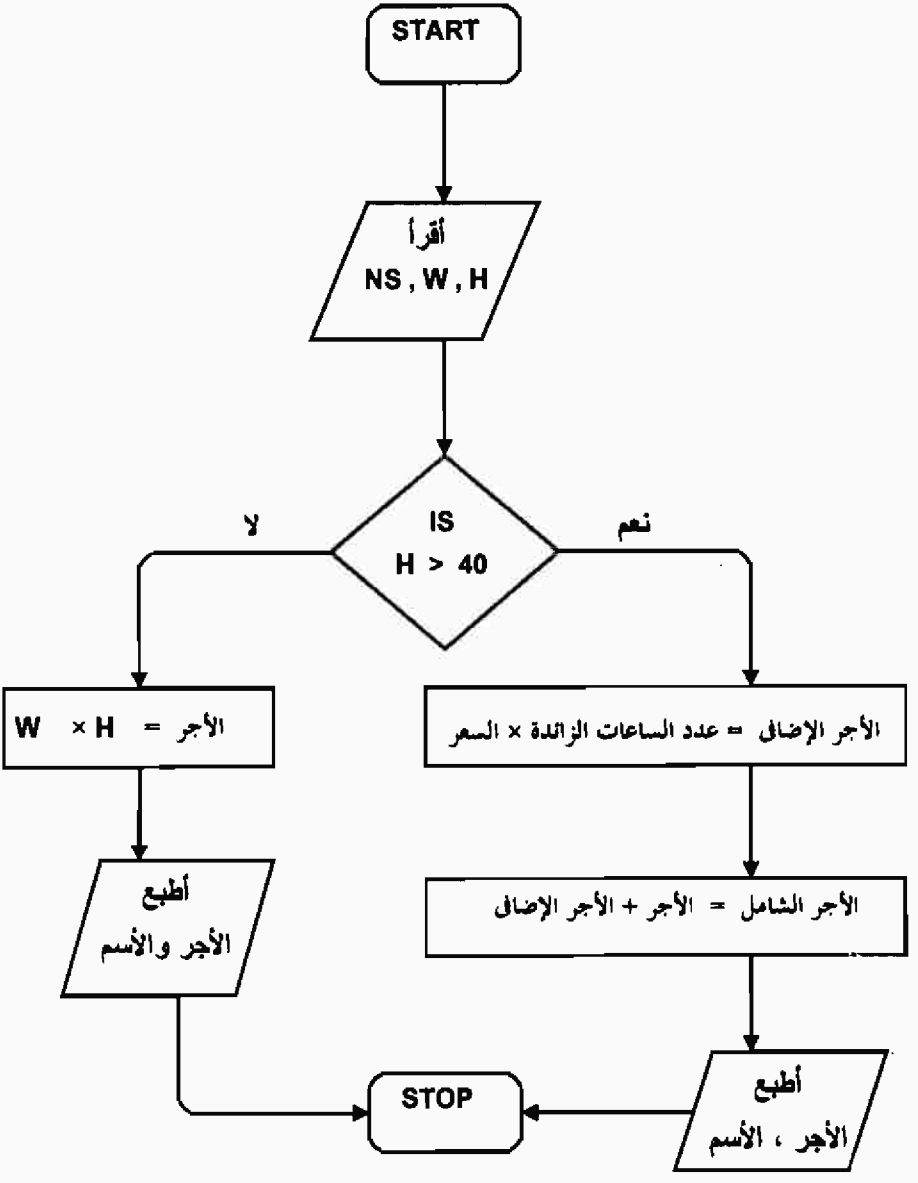
الحل:

- نرسم جدول المتغيرات:

المتغير	الرمز	النوع	طبيعة المتغير
أسم العامل	N$	هجائى	يتم إدخاله للحاسب
عدد ساعات العمل	$H	رقمى	،، ،، ،، ،،
أجر العامل عن الساعة	W	،،	،، ،، ،، ،،
الأجر الإضافى	OT	،،	يتم حسابه
إجمالى الأجر	TOT	،،	،، ،،

ج - نرسم منطق الحل فى جدول ٣ م (IPO) :

مدخلات	معالجة	مخرجات
أسم العامل عدد ساعات العمل الأجر بالساعة	١ - يتم تحديد هل ساعات العمل أكبر من ٤٠ ساعة. ٢ - نعم يحسب الأجر على أساس ٤٠ ×معدل الأجر وما يزيد يحسب على أساس ٤٠×معدل × ١,٥ من الأجر. ٣ - طبع قائمة الأجور.	الأسم الأجر الإضافى الأجر الشامل


START
أقرأ
NS , W , H
IS
H > 40
لا
نعم
W × H = الأجر
الأجر الإضافى = عدد الساعات الزائدة × السعر
أطبع
الأجر والأسم
الأجر الشامل = الأجر + الأجر الإضافى
أطبع
الأجر ، الأسم
STOP

ونلحظ من الامثلة السابقة مايلى:

١ ــ أن خرائط التدفق السابقة ركزت على معالجة بيانات فرد واحد دون سواه سيان كان طالبا أو عاملا وهذا امر يتنافى مع واقع الحياة اذ لا يوجد طالب وحيد أو عامل وحيد بل يوجد عشرات أو مئات أو حتى مئات الآلاف من الطلبة وايضا من العمال ، ولابد لخرائط التدفق معالجة مثل هذه الاعداد وذلك من خلال دوارة LOOPING .

٢ ــ تحتاج مثل هذه الدوارات الى ان يتوقف الحاسب عن تنفيذ البرنامج متى وصل الى السجل النهائى للبيانات مما يستدعى استخدام مفتاح SWITCH أو إشعار الحاسب بنهاية الملف لايقاف التنفيذ والخروج من الدوارة.

٣ ــ فيما يتعلق بالمفتاح أو نهاية الملف فانه يجب أن يختار من نفس حقول سجل المدخلات وتكون قيمة بيانات هذا الحقل قيمة غير واقعية كأن يحصل الطالب على درجه احد العلوم بالسالب (اقل من صفر) أو يدرج رقم العامل بالسالب (-٩٩٩٩٩) ويمكن فى هذا الصدد استخدام قيمة سالبة لرقم تصنيف الكتب أو الوثائق مما يجعل الحاسب يتوقف عن معالجة البرنامج تماما.

مثال رقم (١١):

المطلوب رسم خريطة تدفق لبرنامج يحسب متوسط ثلاث درجات لمجموعة من الطلبة غير معلومى العدد.

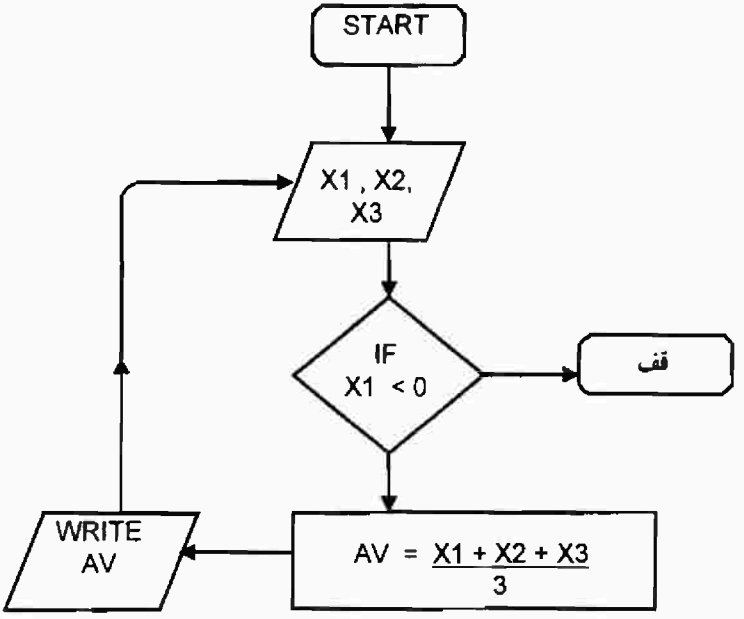
الحـــل:

١ ــ إرسم جدول المتغيرات (انظر المثال السابق).

٢ ــ إرسم جدول ٣م (IPO) (انظر المثال السابق) مع تعديل المنطق لمعالجة نهاية الملف.

٣ ــ نقترح قيمة لحقل المفتاح ولتكن النص اذا كانت درجة (X1) اقل من الصفر.

٤ ــ نرسم خريطة التدفق.



استخدام البرنامج كعداد ومجمع:

ناقشنا فى الامثلة السابقة كيفية ايجاد دوارة منتهية باستخدام مفتاح منطقى له قيم غير واقعية ، ونريد الآن جعل البرنامج يعد عدد من السجلات غير معروف عددها اصلا، ويتم ذلك بفتح خليه تخزين فى الذاكرة الاساسية شريطة أن تكون قيمتها الابتدائية صفرا وذلك لتأكيد عدم وجود أى قيم سابقة ، وفى هذا نستخدم امر التخصيص وفى كل دورة قراءه بيانات تزداد قيمة العداد بواحد صحيح.

ولاستخدام الحاسب مثل حصالة أو مجمع لقيم بيانات رقمية يراد الحصول على الاجمالى العام لها ، مثل جمع اسعار الاصناف التى اشتراها العملاء أو جمع اسعار الكتب الموجودة فى مكتبة أو تجميع اجمالى درجات الطلبة لذلك يستخدم امر التخصيص فى فتح مخزن فى الذاكرة قيمته الابتدائية تساوى صفرا لاستقبال قيم التجميع الكمى المطلوبة.

مثال رقم (١٢):

لدينا عدد غير محدد بدقة من الطلبة كل منهم يحصل على ثلاث درجات فى مواد الرياضة ــ الطبيعة ــ الحاسبات والمطلوب اعداد خريطة تدفق برنامج يــؤدى الوظائف التالية:

أولا : الحصول على كشف بأسماء الطلبة ودرجاتهم ومتوسط هذه الدرجات.

ثانيا : الحصول على المتوسط العام لجميع درجات الطلبة فى الثلاث مــواد التــى درسوها.

الحــل:

أ - نوضح أولاً هيئة سجل كل طالب بافتراض أنه على هيئة كارت مثقب:

أسم الطالب	درجة مادة الرياضة	درجة مادة الطبيعة	درجة مادة الحاسبات	

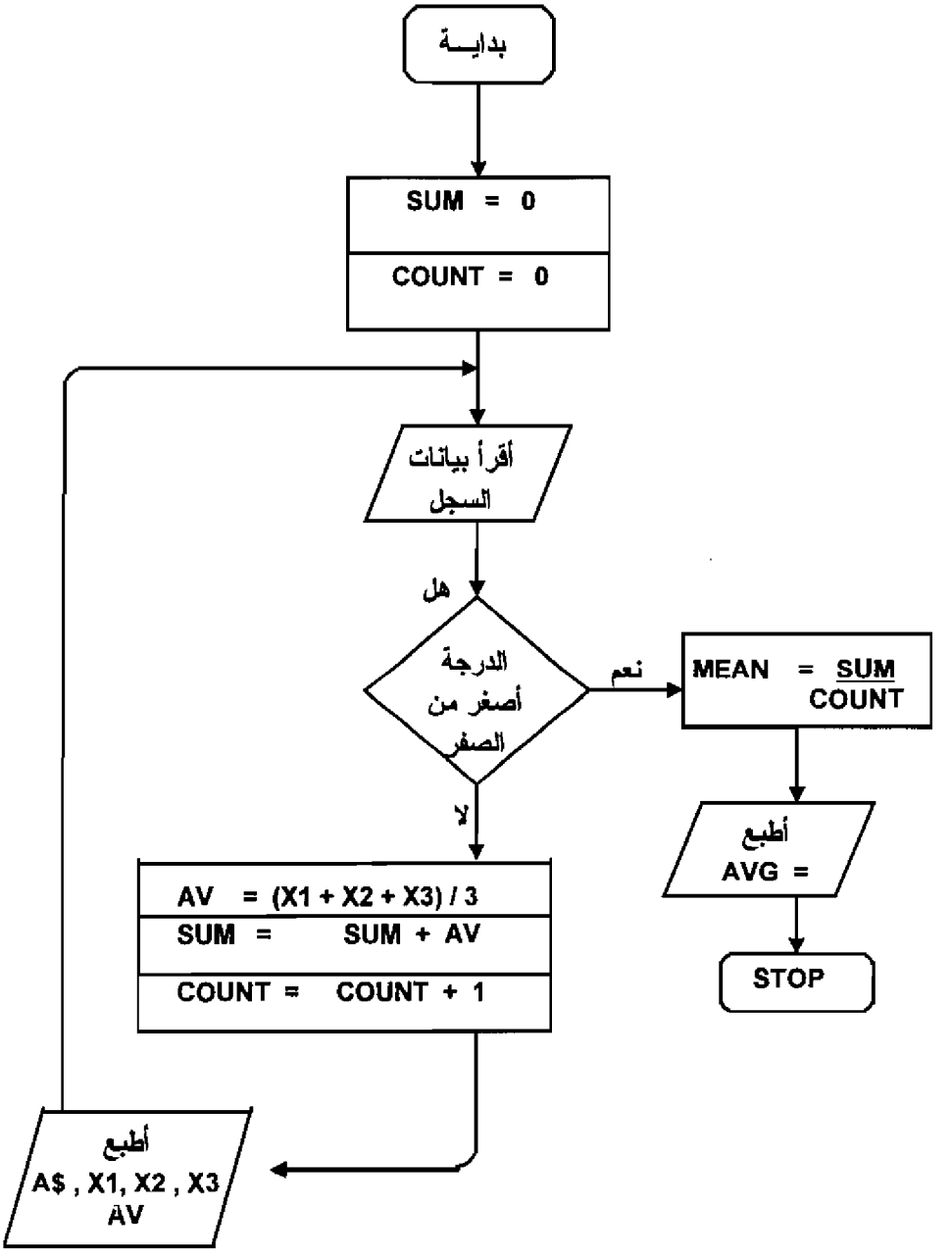
ب - نرسم جدول المتغيرات:

أسم المتغير	رمز المتغير	النوع	طبيعة المتغيــر
أسم الطالب	A$	هجائى	يدخل من على لوحة المفاتيح
درجة الرياضة	X1	رقمى	،، ،، ،، ،، ،، ،،
درجة الطبيعة	X2	،،	،، ،، ،، ،، ،، ،،
درجة الحاسبات	X3	،،	،، ،، ،، ،، ،، ،،
متوســـــــط الدرجات لكـــل طالب	AV	،،	يتم حسابه
المتوسط العام	AVG	،،	يتم حسابه

ج – نرسم منطق الحل فى جدول ٣ م (IPO) :

مدخـــلات	معالجـــــة	مخرجـــات
أسم الطالب X1 X2 X3	١ – تفتح خزان لتجميع درجـــات جميع الطلبة قيمته الأبتدائية تساوى صفراً وخزان للعداد قيمتـــه الأبتدائيـــة تســـاوى صفر. ٢ – نحدد نهايـــة الملـــف بـــأن يحصل الطالب علـــى قيـــم سالبة فى أحد المواد ٣ – يتم جمع درجـــات الطلبـــة وقسمتها على ٣. ٤ – يتم تجميع متوسط الناتج. ٥ – يجرى طباعة الكشف. ٦ – عند الوصول إلـــى نهايـــة الملف يحسب المتوسط العام ، بقســمة قيمـــة خـــــزان المجموع على قيمة العداد. ٧ – تطبع النتيجة النهائية.	١ – بيان بأسماء ودرجـــــات الطلبـــــــة ومتوســـــط الدرجات. ٢ – المتوســـــط النهائى لجميع الطلبة.

د – خريطة التدفق :



ملاحظات حول العداد COUNTER :

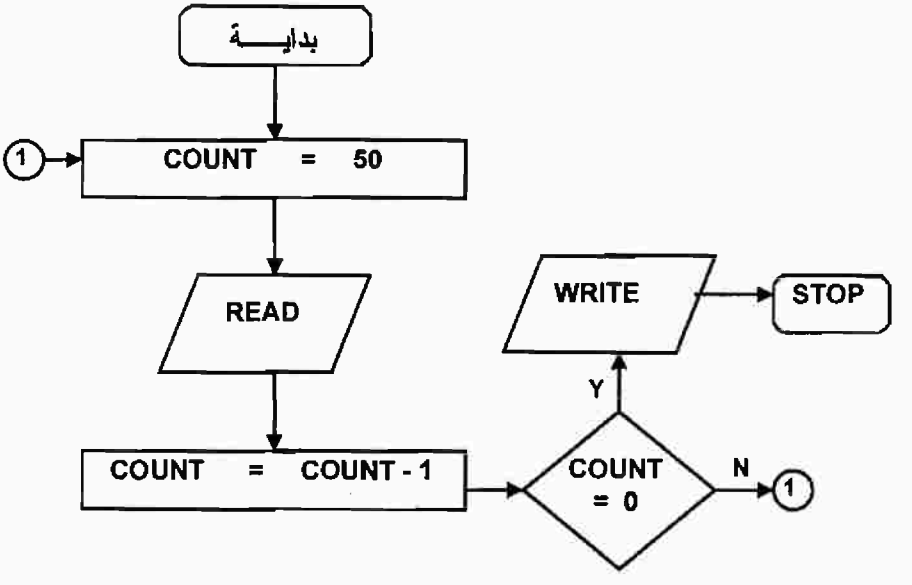
والمجمع ACCUMULATOR :

١ - أثناء أعداد خرائط التدفق يصاغ أمر فتح العداد على النحو:

☐ + COUNT = COUNT بحيث يعبر قيمة المربع فى المعادلة على القيمة الإبتدائية له فإن أريد جمع مزدوج فإن قيمة العداد تزاد (٢) مع كل دورة فى الدوارة وإذا أريد جمع متتالى فإن قيمة العداد تزداد (١) مع كل دورة فى الدوارة.

٢ - يجب أن تكون هناك قيمة ابتدائية للعداد أو المجمع وغالبا ما تكون صفر SUM = O ، وهذا معناه تخصيص مخزن فى ذاكرة الحاسب لمتغير أسمه SUM قيمته الأبتدائية تساوى صفر.

٣ - يمكن أستخدام العداد بالسالب فى حالة معرفة العدد ويستخدم العداد فى هذه الحالة قرار منطقى التنفيذ إلى مرحلة الإنهاء كما يتضح من خريطة التدفق على الصفحة التالية:



أمثلة محلولة:

مثال رقم (١٣):

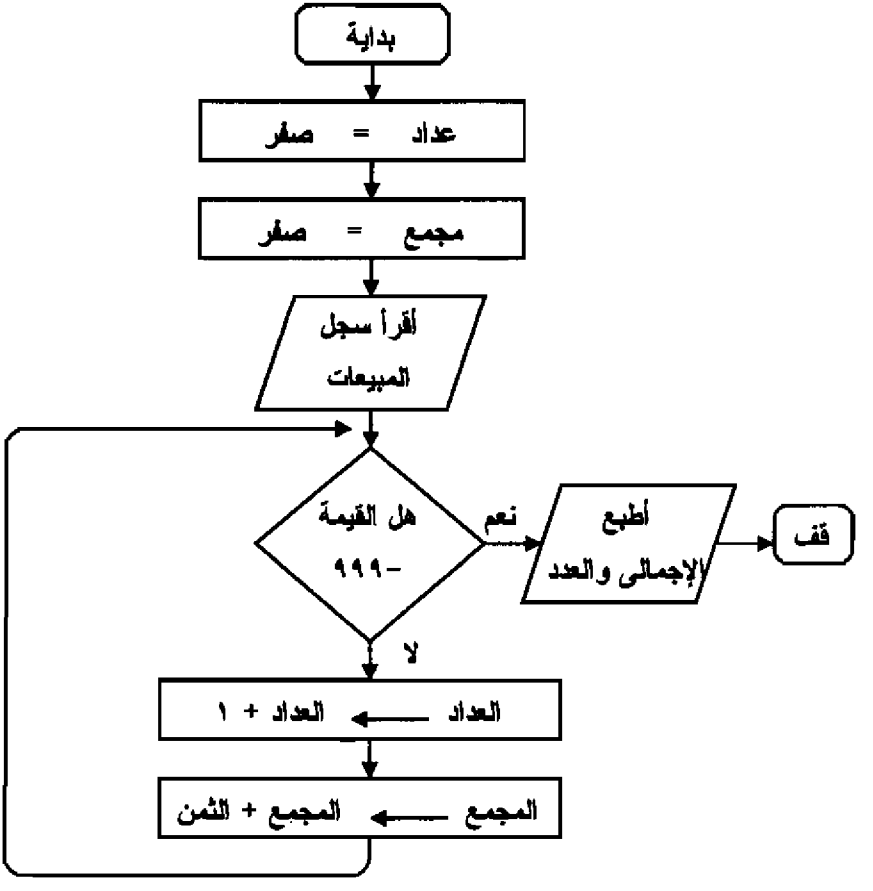
أرسم خريطة تدفق بيانات لحساب إجمالى مبيعات أحد الموزعين وأطبع إجمالى المبيعات وعدد السلع المباعة ؟

الحل:

أ - نحدد المتغيرات ونوصفها.

ب - نحدد الجدول ٣م للعملية المطلوبة.

ج - نحدد شرط المفتاح المنطقى وليكن مبيعات بقيم (سالب ٩٩٩).



مثال رقم (١٤):

يرغب بنك فى إنشاء نظام حساب للعملاء بحيث يتيح تحديد إجمالى المسحوبات وإجمالى الودائع وعدد الذين سحبوا نقودا من رصيدهم وعدد الذين أضافوا إلى الرصيد.

الحل:

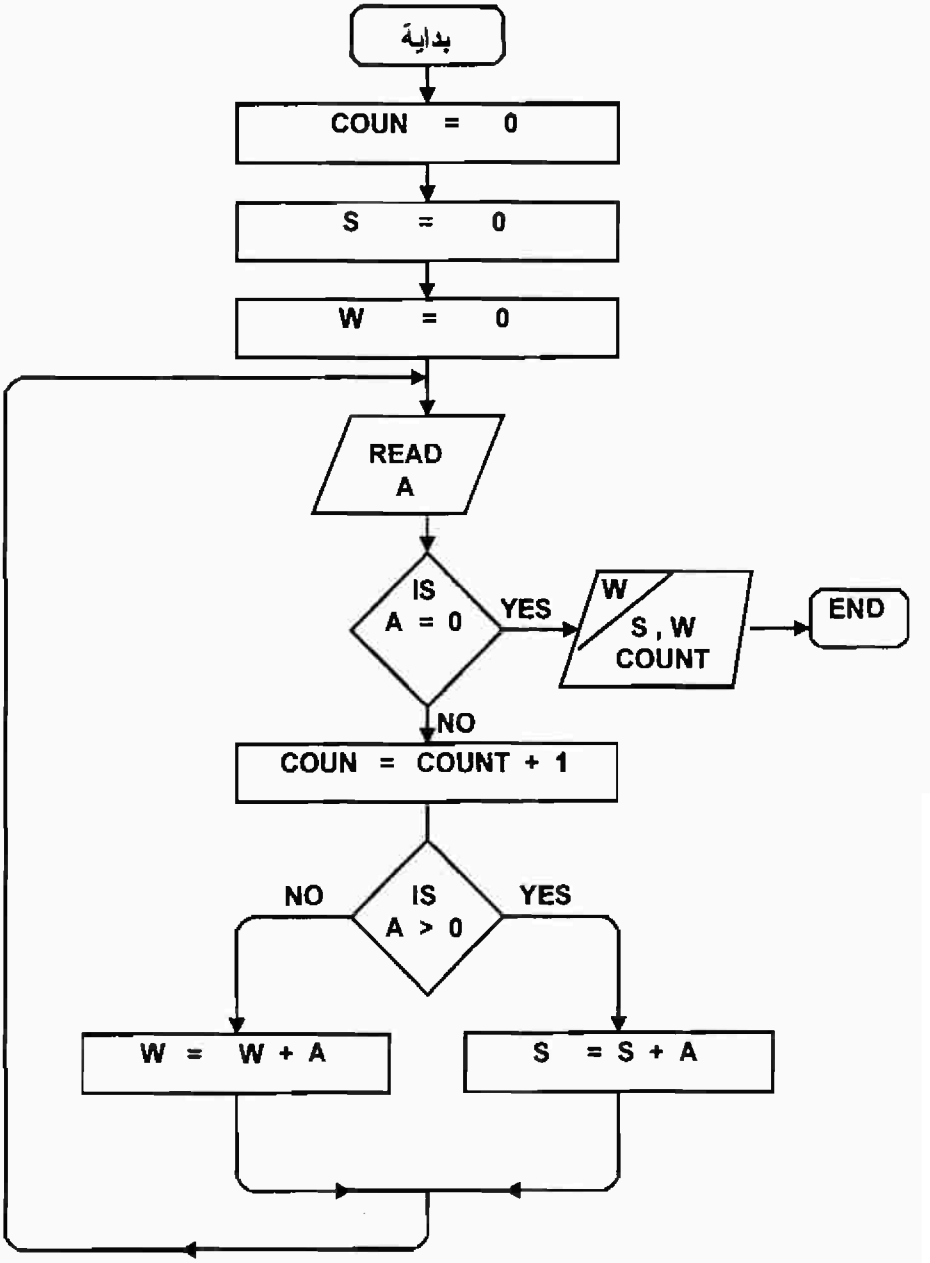
أ - جدول تحديد المتغيرات:

أسم المتغير	الرمز	النوع	طبيعة المتغير
المبلغ المتعامل به.	A	رقمى	يدخل خلال المدخلات برمز موجب أو سالب.
إجمالى المبلغ المضاف.	W	،،	يقوم الحاسب بتجميعه.
إجمالى المبلغ المسحوب	S	،،	يتم أعداده بالحاسب.
العداد	COUNT	،،	يفتح بأمر تخصيص.

ب - جدول ٣ م :

مدخلات	معالجة	مخرجات
A	١ - يدخل المبلغ بإشارة موجبة مما يعطى إضافة إلى الرصيد. ٢ - يجمع المبلغ فى مجموع S . ٣ - إذا كان المبلغ سالباً فهو سحب من الرصيد ويتم جمع القيمة على رصيد السحب. ٤ - تستخدم القيمة 0000 لإنهاء وإجراء الطباعة.	١ - بيان بالمبالغ المسحوبة. ٢ - بيان بالمبالغ المضافة. ٣ - عدد العملاء.

خريطة التدفق:



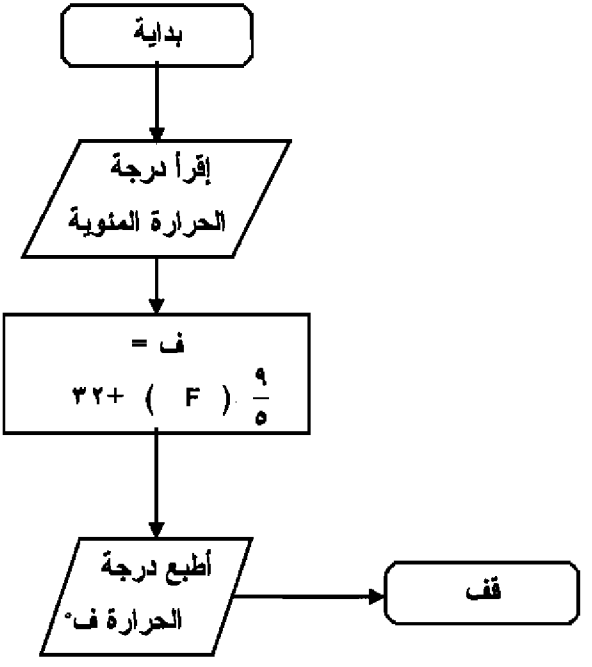
مثال رقم (١٥) :

أرسم خريطة تدفق برنامج يحول درجة الحرارة المئوية إلى درجة حـــرارة فهرنهيت ؟ علماً بأن التحويل يتم وفق المعادلة الآتية:

درجة حرارة فهرنهيت = ($\frac{9}{5}$ × درجة الحرارة المئوية) + ٣٢

الحل :

وفق الخطوات الأساسية المتبعة :



مثال (١٦):

ارسم مخطط برنامج يطبع الارقام الصحيحة الموجبة حتى العدد ن ؟

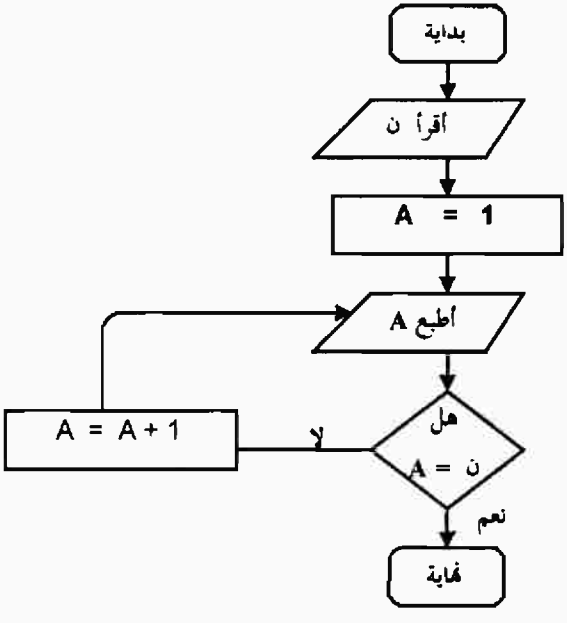
الحـــــل:

جدول المتغيرات :

اسم المتغير	الرمز	النوع	المعالجة
A رقم	رقمـــى A قيمتـــــه البدائية = ١	رقمى بدايته ١	يقرأ على الحاسب ثم تـــــزداد قيمته بمقدار ١ مع كل دورة

جدول ٣م

مدخلات	معالجة	مخرجات
A بقيمته الأبتدائيـــة ١ ن	مع كـــل دورة حســـاب يـــزاد A بمقدار (١) حتى يصل إلى ن	الأعداد الموجبة

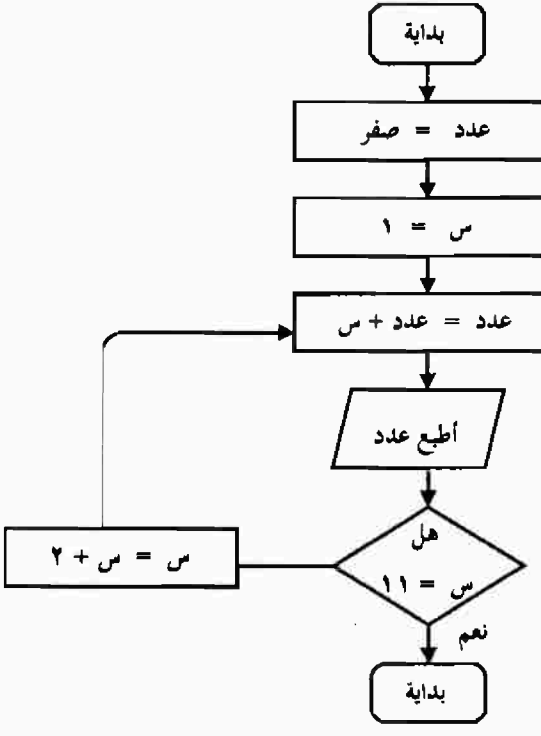


اجرى الاختبار على الشكل السابق لتجد انه صحيح :

الدورة الاولى	يطبع	١
الدورة الثانية	يطبع	٢
الدورة الثالثة	،،	٣
الدورة الرابعة	،،	٤
	استمر	
الدورة ن-١	،،	ن

مثال رقم (١٧):

ادرس خريطة التدفق التالية وحدد الاعداد التى يفرزها هذا المخطط اذا كتب برنامجه على الحاسب؟



خرائط تدفق الملفات:

حتى يمكن معالجة هذا المثال والامثلة التالية يجب اولا تعريف عده نقاط:

١ ــ السجل:

عبارة عن مجموعه من الحقول المرتبطة منطقيا مثل:

* الاسم / العنوان / رقم التليفون / جهة العمل / المرتب.
* رقم البطاقة / الاسم / السنه الدراسية / تقدير السنة الماضية.

٢ ــ الملف:

عبارة عن مجموعة من السجلات المرتبطة منطقيا مثل ملف المشتركين فى التليفونات أو ملف طلبة كلية الآداب أو ملف طلبة جامعه القاهرة.

ويتم تسجيل هذه البيانات على وسيط مغناطيسى سيان كان شريط أو على الاقراص المغناطيسية، وتنقسم الملفات الى نوعين اساسيين :

أ ــ ملف متتالى يتم الاسترجاع المتتالى لسجلاته مثل الشرائط.

ب ــ ملف عشوائى أى يمكن إسترجاع أى سجل بصرف النظر عن موقعه.

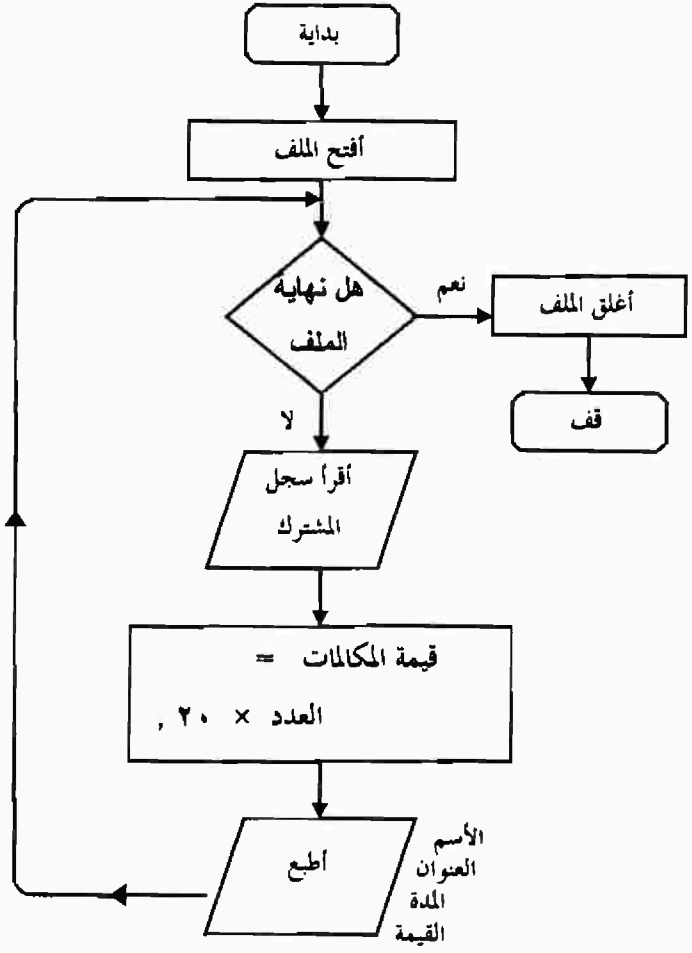
٣ ــ اجراءات التعامل مع الملفات:

لابد من اصدار امر افتح الملف قبل بداية التعامل معه وكذلك اصدار امر غلق الملف قبل التوقف مع ضرورة اختبار نهاية الملف.

مثال رقم (١٨):

احسب قيم فاتورة التليفونات لمشتركى منطقة مدينه نصر وأرض الجولف اذا علمت أن قيمة الثلاث دقائق تعادل ٢٠ قرشا وبفرض أن جميع المشتركين ليس لديهم خدمة محافظات أو خدمه دولية.

الحل:



ملاحظات:

١ ــ اهملنا فى المثال رسم جدول المتغيرات لانه محدد فى الملف.

٢ – اهملنا رسم جدول ٣م لان المدخلات هى المخرجات اضافة الى ناتج ضـــرب قيمة عداد التليفون فى سعر المكالمة.

مثال رقم (١٩):

تخزن الشركة العالمية للهندسة الكيميائية بيانات موظفيها على ملف متتال ، ويضم كل سجل عناصر البيانات التالية (الاسم ــ العمـــر ــ النـــوع ــ المســتوى التعليمى ــ المرتب ــ الحالة الاجتماعية).

ارسم خريطة تدفق لطبع اسماء وبيانات ايا من العاملين الذى يحقق احد هذه الشروط:

أ ــ كل المتزوجين من العمال الذكور ويزيد عمرهم عن ٢٥ سنة.

ب ــ كل غير المتزوجات من العاملات اللائى يزيد راتبهن الشـــهرى عـــن ٥٠٠ جنيه.

ج ــ كل العاملين الحاصلين على دراسات عليا.

فرضيات الحل:

الأكواد :

النوع		الحالة الإجتماعية		المستوى التعليمى			
ذكر	أنثى	متزوج	أعزب	دون المتوسط	متوسط	جامعى	دراسات عليا
١	٢	١	٢	١	٢	٣	٤

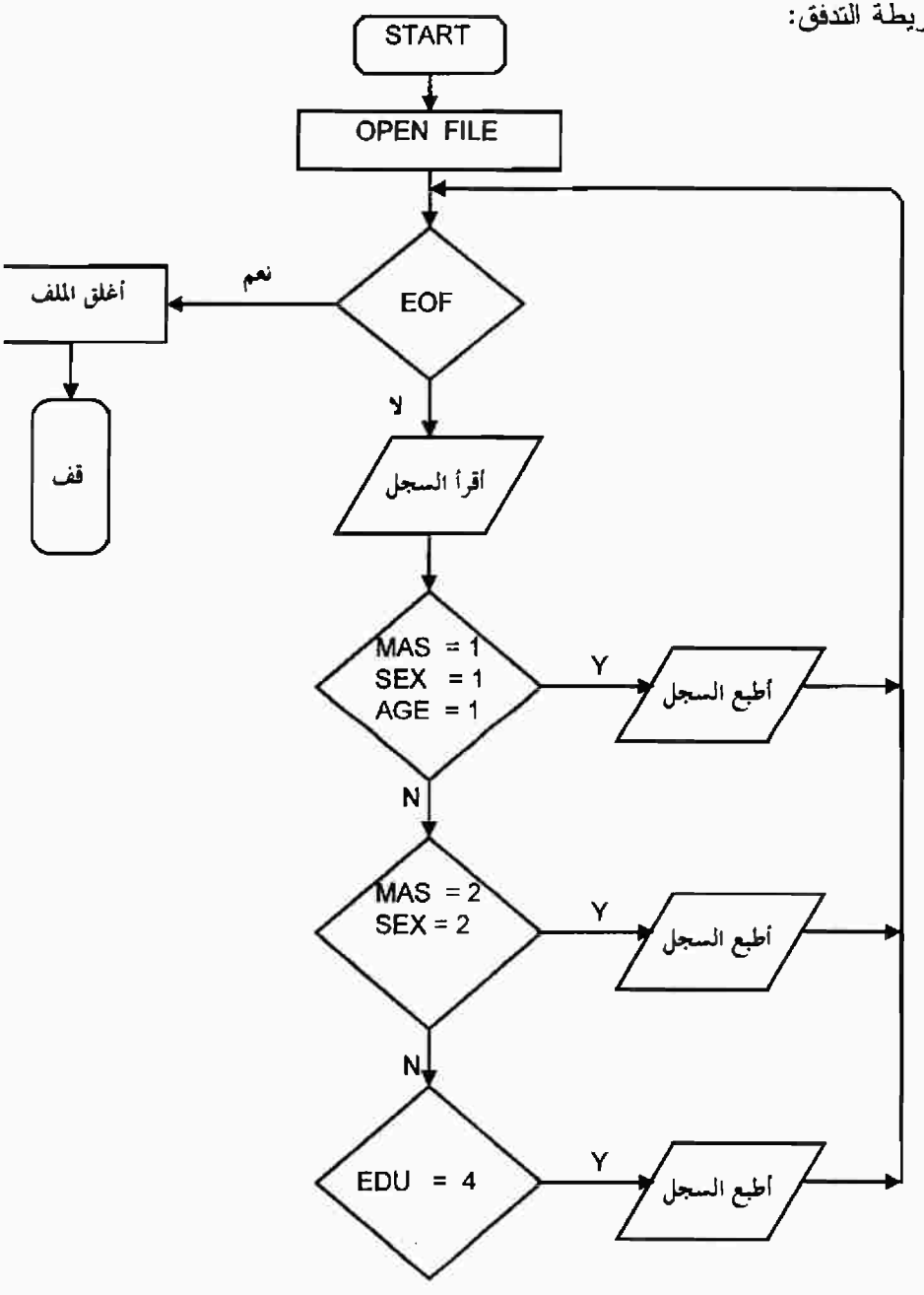
جدول المتغيرات:

أسم المتغير	الرمز	النوع	المعالجة على الحاسب
أسم العامل	NAM	حرفى	يدخل مع بيانات السجل من الملف
العمر	AGE	رقمى	" " "
النوع	SEX	حرفى	" " "
المستوى التعليمى	EDU	رقمى	" " "
المرتب	SAL	رقمى	" " "
الحالة الاجتماعية	MAS	حرفى	" " "

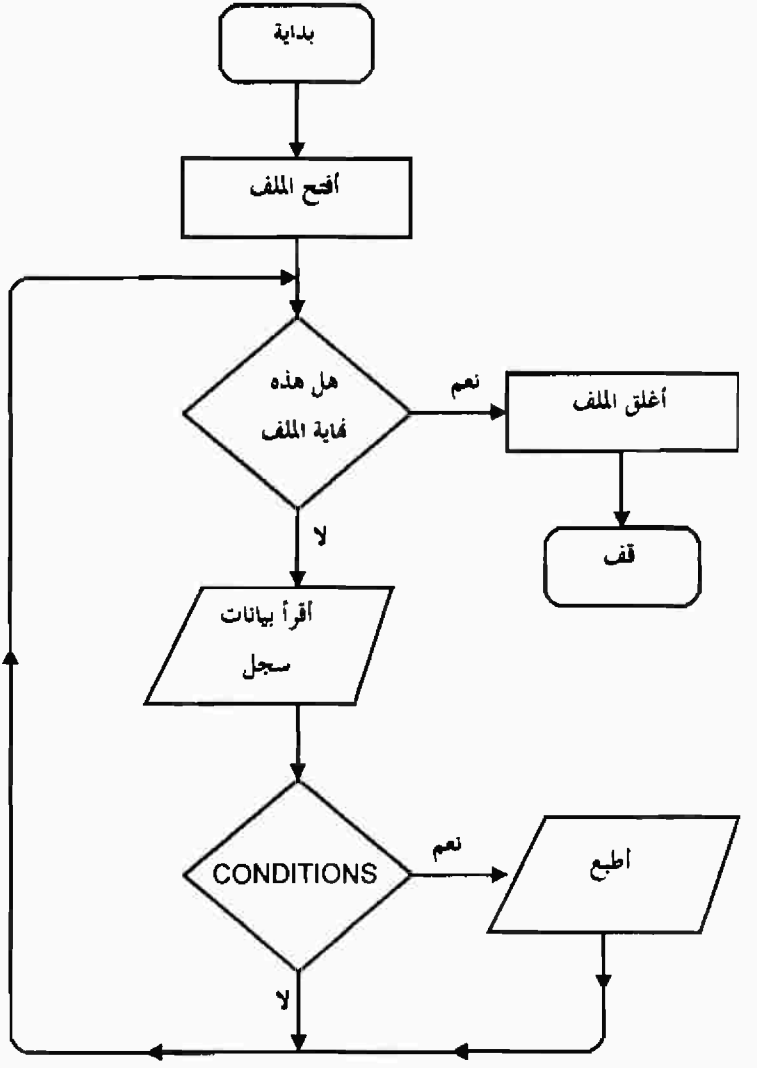
جدول ٣م :

مدخلات	المعالجة	المخرجات
سجل	• فرز على بعض الحقول.	طباعة بيانات السجل الذى يحقق أياً من الشروط

خريطة التدفق:



ويمكن دمج هذا الشكل فى خريطة تدفق تضم رمز قرار واحد على النحو:



نتائج الطباعة :

الأسم	العمر	النوع	التعليم	المرتب	الحالة الإجتماعية
محمد	٥٠	١	٤	٥٠٠	٢
زينب	٢٦	٢	٢	١٠٠	١
أشرف	٢١	١	٤	١٠٠	١
إيهاب	٢٨	١	٤	٨٠	–
منال	٢٦	٢	٤	١٥٠	١

مثال رقم (٢٠):

بفرض أن الشركة العالمية للهندسة الكيميائية تورد لعملائها موادا كيميائية وانها تسجل ارصدتها من المواد على ملف مفهرس (استرجاع عشوائي) وان العملاء يطلبون منها المواد بواسطة طلب توريد على النحو التالى:

رقم الصنف	أسم الصنف	الكمية المطلوبة

المطلوب رسم خريطة تدفق لبرنامج يحدد الكمية المتاحة من كل صنف علما بأن فاتورة الشحن للعميل ستكون على النحو التالى:

رقم الصنف	أسم الصنف	الكمية المطلوبة	الكمية الموردة

وعلى البرنامج اعتبار مايلى:

أ ــ الكمية الموردة تساوى الكمية المطلوبة اذا كان الرصيد فى المخزن اكبر من أو يساوى الكمية المطلوبة.

ب ــ الكمية الموردة اقل من الكمية المطلوبة اذا كان الرصيد فى المخزن اقل من الكمية المطلوبة.

ملاحظات حول المثال:

١ ــ يتطلب معالجة هذه الحالة استرجاع بيانات كل صنف متاح لدى الشركة ومسجل ارصدته على الملف المفهرس ونطلق على هذا السجل... سجل الرصيد ومقارنة سجل الرصيد بالسجل المطلوب من العميل.

٢ ــ أن استدعاء سجل الرصيد أو سجل الطلب يكون بالحقل الفهرسى رقم "الصنف" لانه حقل وحيد بياناته لا تتكرر.

٣ ــ ان استخدام ملف مفهرس يتيح استرجاع السجل [سجل الرصيد] المطلوب دون باقى السجلات كما فى حاله الملفات المتتالية.

٤ ــ نفرض أن سجلات الطلبات عددها ن.

الحـــل:

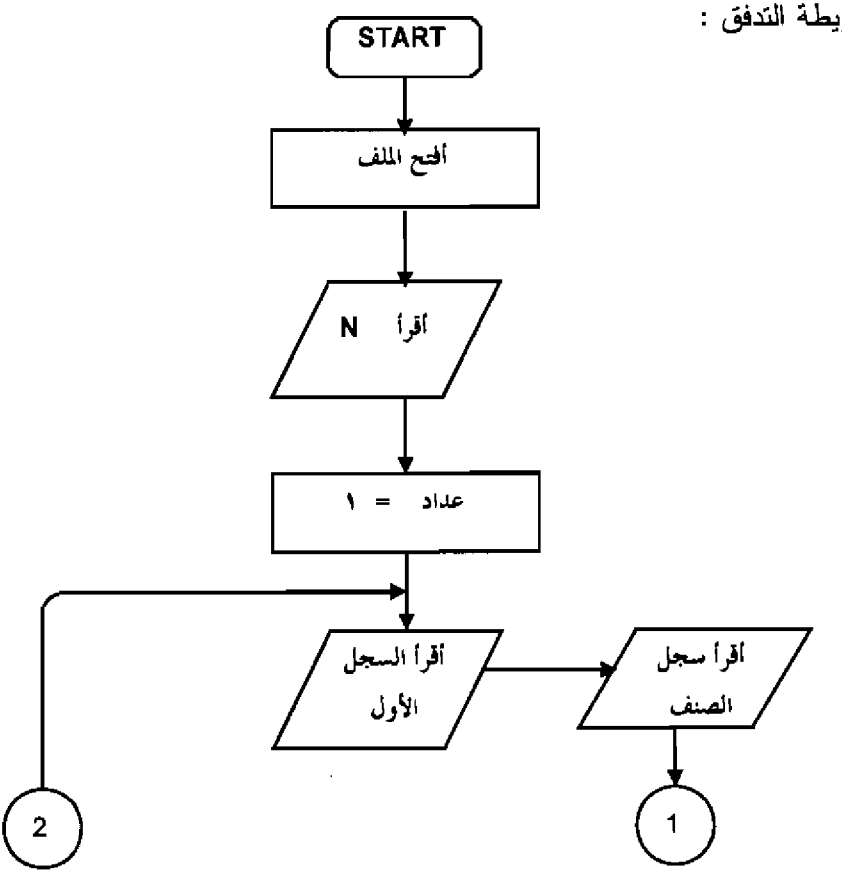
جدول المتغيرات :

اسم المتغير	الرمز	النوع	المعالجة
كود الصنف	CODE	أبجدى	يدخل مع سجل الطلب
أسم الصنف	NAME	أبجدى	،، ،، ،،
الكمية المطلوبة	QUIT	رقمى	،، ،، ،،
الكمية الموردة	Q - SVPP	رقمى	يجرى حسابها على الحاسب
N	عدد الطلبات	رقمى	يدخل على الحاسب
I	عداد	رقمى	بداية ١

جدول ٣م :

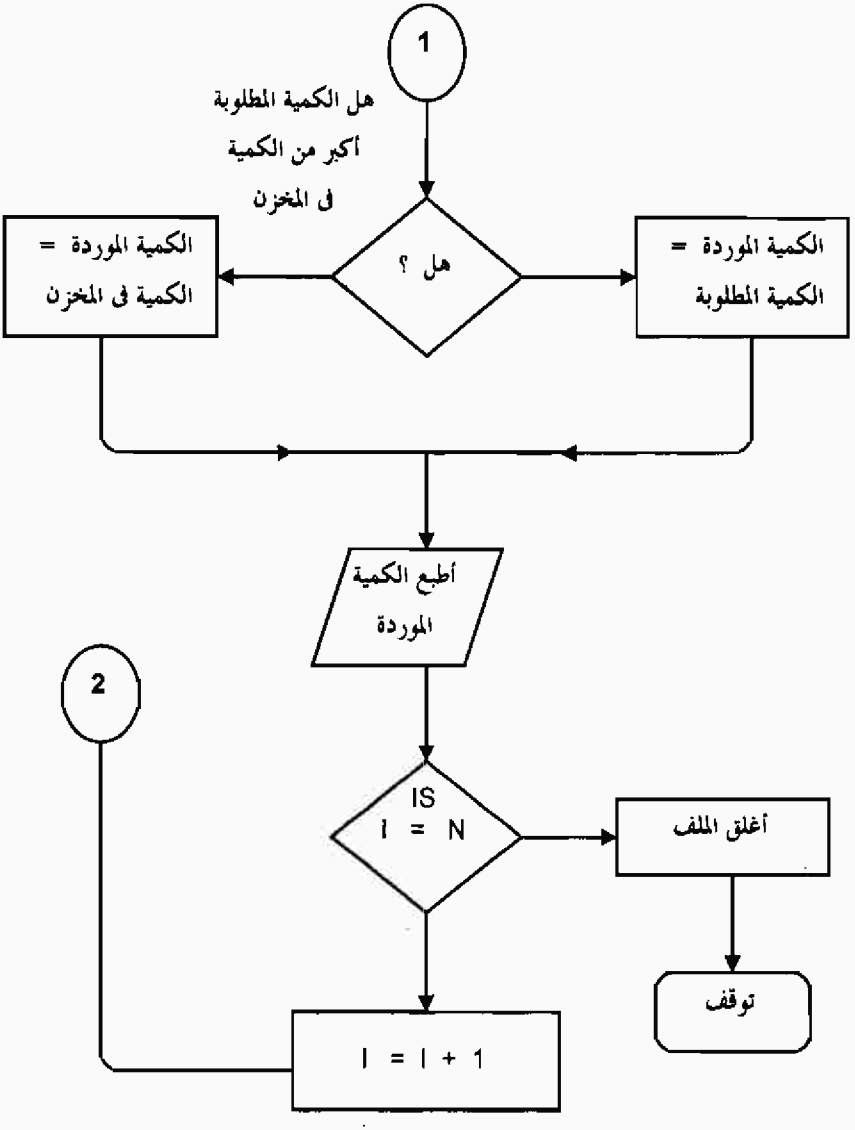
المدخلات	معالجة	مخرجات
CODE NAME QUIT N	١ – يتم قراءة عدد الطلبات. ٢ – يتم فتح ملف يتم فتح عداد. ٣ – يتم إدخال بيانات سجل الطلب. ٤ – يتم أستدعاء بيانات سجل الصنف. ٥ – يتم حساب الكم المتاح. ٦ – يطب الكم المتاح على خانة البيان.	فاتورة شحن للعميل.

خريطة التدفق :



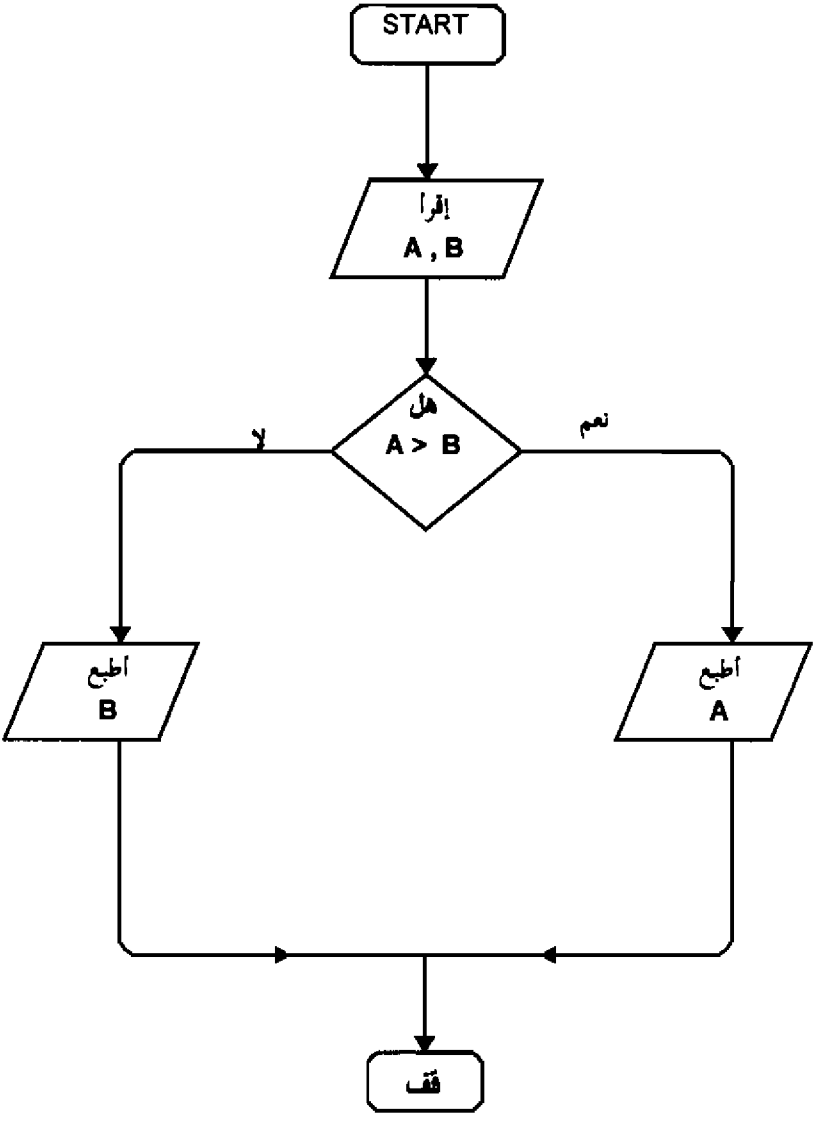
ملحوظة:

يمكن تطوير المثال السابق ليناسب توريد كتب للمكتبات.



مثال رقم (٢١):

أرسم خريطة تدفق للمقارنة بين رقمين وتحديد أيهما أكبر ؟

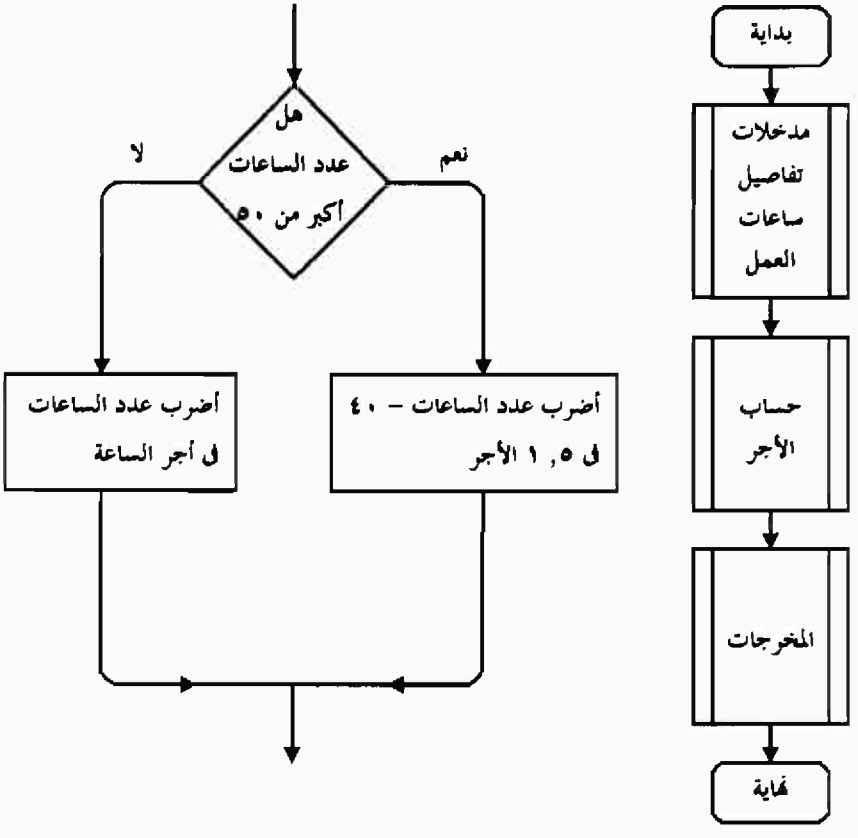


قيود على خرائط التدفق:

يمكن تقسيم مراحل اعداد خرائط التدفق الى مرحلتين ، الاولى ويتم فيها اعداد خريطة تدفق على المستوى الشامل دون التطرق الى التفاصيل الدقيقة ، وهذا النوع من خرائط التدفق يعتبر مرحلة تمهيدية للمرحلة الثانية التى يتم فيها اعداد الخرائط التفصيلية التى يمكن تحويلها مباشرة الى صياغات لإيعازات البرامج.

مثال (٢٢):

يوضح الشكل التالى خريطة المفهوم الشامل والخريطة التفصيلية لنفس المرحلة:



ومثل هذا الاجراء يساعد مصمم البرنامج على التخلص من القيود ومشاكل خرائط التدفق المتمثلة فى الآتى:

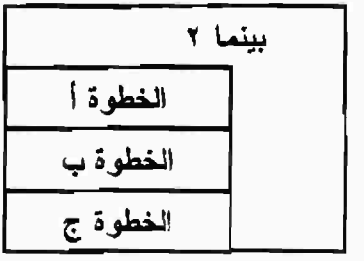
أ ــ تداخل مستويات التفصيلات مع بعضها البعض كأن يتم حساب الأجـــر فـــى مرحلة مبكرة عن الخطوات المنطقية لها.

ب ــ تداخل مفهوم ماذا يجرى مع مفهوم كيف يجرى.

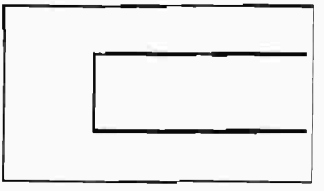
ج ــ رغم سهولة خرائط التدفق وبساطتها فان تحويلها الى إيعازات برامج قـــد لا يأخذ التسلسل الطبيعى الموضح على الرسم.

وعلاجا لمثل هذه الحالات ابتكر NASSI & SHNEIDERMAN عام ١٩٧٣ ما يسمى خرائط الكتل لتناسب الخيارات المنطقية للبرنامج فيما يوضحه الشكل التالى:

التسلسل العادى

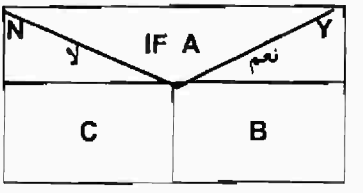


دوارة مشروطة

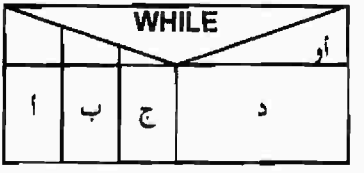


دوارة من داخل دوارة

IF A THEN B ELSE C



إختيار متعدد



وتستخدم هذه الاشكال كلها أو بعضها بما يتلائم مع منطق البرنامج وقراراته أو تسلسل خطواته تسلسلا طبيعيا ـ شرح اكثر لهذه النقطة مع نماذج لغة البيزك فى باب تال.

كما اقترح وارينر WARNIER استخدام شجرة القرارات لتحديد المتطلبات اللازمة حيال الشروط المفترضة.

مثال (٢٣):

نفرض أن سياسة الشركة اعطاء خصم للعميل مقداره ٥¥ اذا كان حجم مشترياته يساوى أو اكبر من ٥٠٠ جنيه ويسدد المبلغ فورا أو له رصيد لدى الشركه يسمح ، ويعطى خصم ٣% اذا كان المبلغ اقل من ٥٠٠ وبنفس الشروط وفى الحالات الاخرى يتم استشارة مدير المبيعات.

الحل:

الشروط		الإجراءات
٥٠٠ جـ فاكثر	تسديد	خصم ٥ %
	آجل	يستشار مدير المبيعات
أقل من ٥٠٠ جـ	تسديد	خصم ٣ %
	آجل	يستشار مدير المبيعات

ويمكن أستخدام جداول القرارات وهى صورة معدلة من شجرة القرارات على النحو:

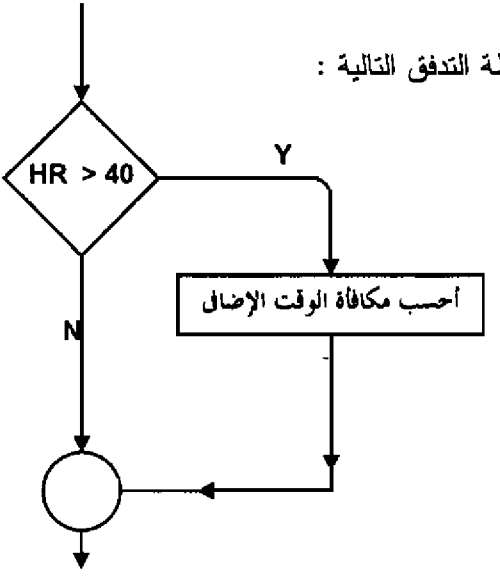
الشـــــروط	القواعـد			
	١	٢	٣	٤
أكثر من ٥٠٠ جنيه	نعم	نعم	لا	لا
الدفع فورى أو له رصيد يسمح	نعم	لا	نعم	لا
خصم ٣ %			•	
خصم ٥ %	•			
الإجراءات يرجع لمدير المبيعات		•		•

الكود الزائف PSEUDO CODE :

وفيها يعبر عن خطوات البرنامج الموضح على خرائط التدفـــق باســتخدام تعبيرات لغوية زائفة أى ليست لغة برمجة لكنها تعبيرات تســتخدم احــدى اللغــات الطبيعية مثل العربية أو الانجليزية ، وعند استخدام هذه الطريقة يضع المبرمج همه فى التعبير عن منطق حل المشكلة اكثر من التركيز على قواعد اللغة المستخدمة.

مثال (٢٤):

اكتب الكود الزائف لخريطة التدفق التالية :



الحـــل:

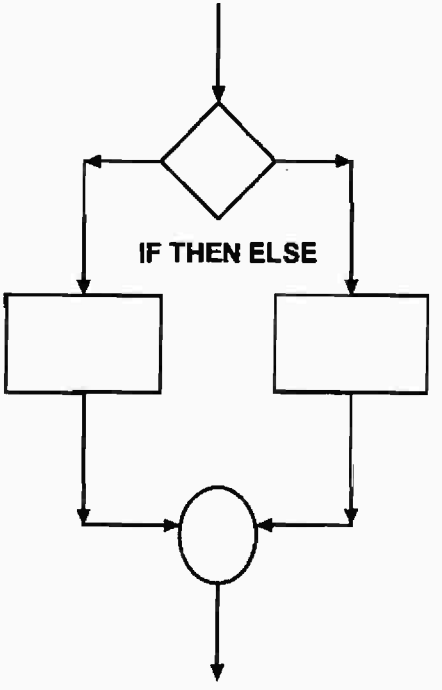
- إذا كان هناك وقت اضافى.
- حينئذ احسب مكافأة الوقت الاضافى بضرب عدد الساعات الاضافية فى ١,٥ فى مكافأة الساعة عمل اضافية واحسب الاجر الشامل باضافة مكافأة الوقت الاضافى إلى المرتب .

* نهاية إذ

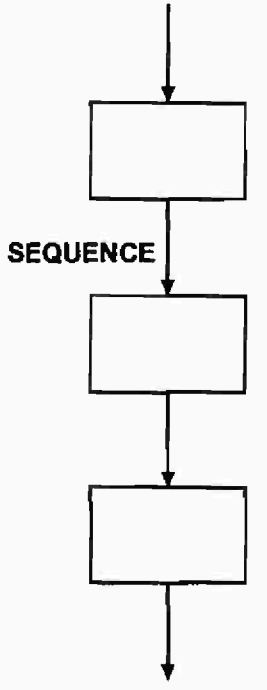
```
PSEUDO CODE
IF      over time worked  hours  THEN
        over time pay  =  over time hours  *1,5* rate
        Add over time pay to regular salary
ENDIF
```

البرمجة الهيكلية STRUCTURED PROGRAMING :

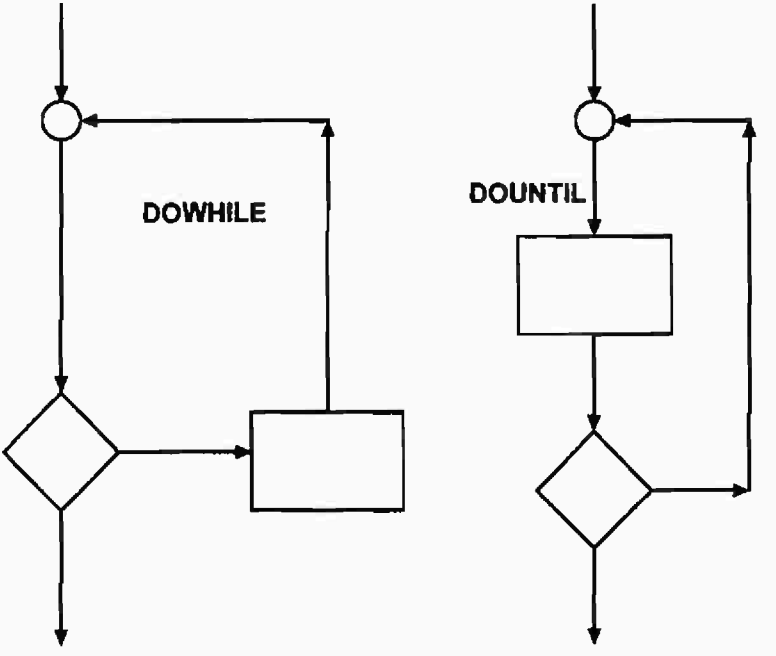
من خلال عرض خرائط التدفق ومنطق حل مشكلة باستخدام برامج الحاسب اتضح لنا أن هناك ثلاث هياكل تحكم فى ادارة البرنامج على النحو التالى والموضح بالشكل التالى:



هيكل تنفيذ القرار



تنفيذ متتالى



الدوارة.

أختبر لاحقاً تنفيذ الدوارة　　أختبر أولا ونفذ الدوارة

١ - **التتالى SEQUENCE :**

أى يتم تنفيذ خطوات الحل خطوة تلو اخرى دون حيود أو خروج عن التسلسل الطبيعى للخطوات.

٢ - **الإختيار المنطقى SELECTION :**

ويستخدم لاتخاذ خطوات منطقية اما باستخدام صيغة [إجراء بديل ELSE } {إجراء} THEN {شروط} IF أو الصيغة... IF .... THEN.

٣ - **التكرار (الدوارات) ITERATION :**

ويجرى احداث الدوارات باستخدام احدى الصيغ :

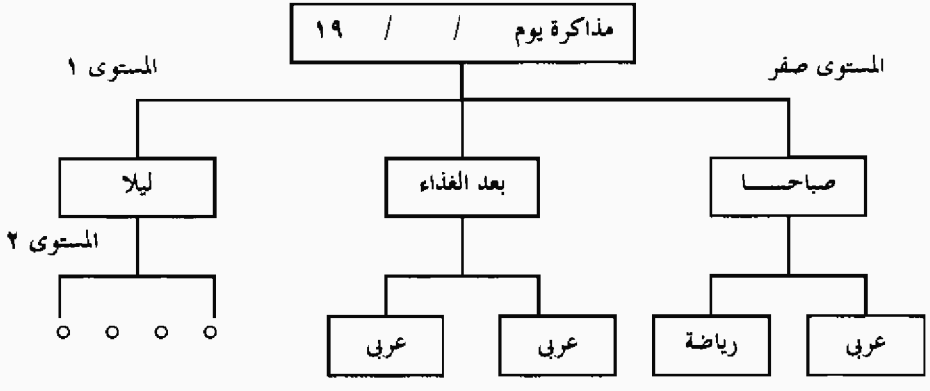
DO WHILE

DO UNTIL
FOR NEXT

ومثل الدوارات قد تستمر فى عملها الى ما لا نهاية مـــالم يوضـــع شـــرط للخروج بالبرنامج عن الدوارة باختيار حقل من السجل واعطائه قيم غير منطقية كما سبق واوضحنا.

ومثل هذه الهياكل دعت علماء نظم الحاسبات الى التفكير فـــى هيكلـــة أى برنامج الى مجموعات صغيرة تسمى وحدات برامجية MODULES بحيث تصبح كل وحدة برامجية MODULE كيانا برمجيا صغيرا قائما بذاته ويؤدى وظيفة واحدة وله مدخل وحيد ومخرج وحيد ويستدعى فقط حين الحاجة اليه ، ومتـــى تجمعـــت هـــذه الوحدات ينتج عنها البرنامج الشامل الاكبر.

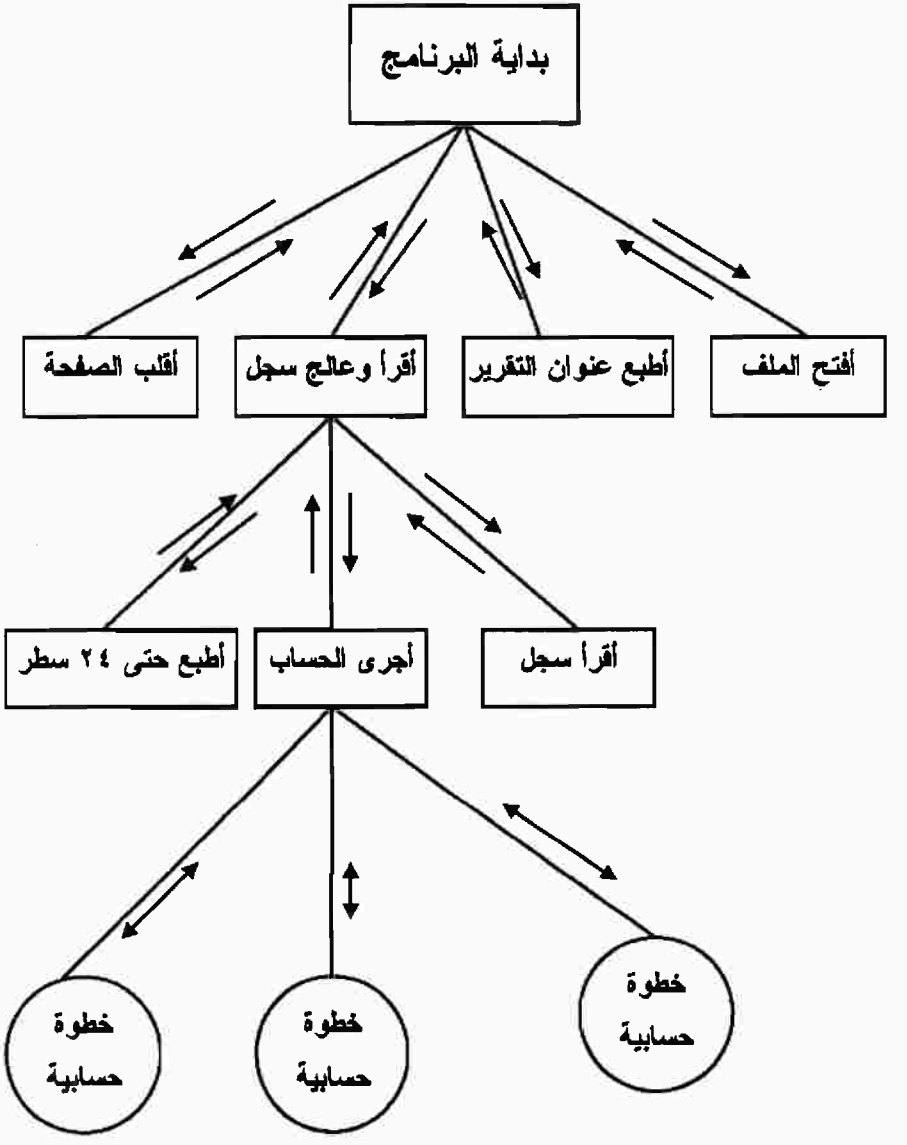
والواقع أن هذا التفتيت الى وحدات اصغر ليس بدعة جديدة فالانسان العادى يمارسها دون أن يعرف انه يقسم الى وحدات أو ماشابه عندما يتعرض الى مشكلـــة معقدة متشابكة الاطراف ، فالطالب الذى اهمل طول العام فى مذاكرته قد يهب مـــن غفوته فجأة مع اقتراب امتحان نهاية العام ويضع خطة زمنيـــة للاســـتذكار ويقســـم المقررات على الخطة مع اتاحة نسبة خطأ ما ، وان التزم بالخطة سوف يحقق غايته فقد حدد مايجب عمله WHAT دون أن يدخل فى تفاصيل الطريقة التى سوف يستذكر بها HOW. واذا القينا نظرة على خطة هذا الطالب المبينة بالشكل التالى:



نفس الاجراء يتم عندما نواجه بالحاجة الى برنامج معقد ، وبرغم استعمال خرائط التدفق والكود الكاذب الا أن المشكلة معقدة فقد تداخلت عناصر خرائط التدفق مع بعضها البعض وبالتالى نحتاج الى نفس الاسلوب المسمى STRUCTRED من اعلى الى اسفل أى بدء الحل من الهدف الاساسى والنزول بالتفاصيل الى الحد الذى يحقق هدف البرنامج.

ونلحظ فى البرمجة الهيكلية وجود عدة مستويات على النحو:

- المستوى صفر أو المستوى الشامل ويمثل هدف البرنامج المطلوب.
- المستوى الاول وهو تقسيم تنفيذ الهدف الى مجموعه وحدات برمجية صغيرة مثل ادخال البيانات ــ معالجة البيانات ــ طباعة المخرجات.
- المستوى الثانى ويمثل تفتيت وحدات المستوى الاول الى وحدات اصغر بحيث يكون لكل وحدة دلالة وظيفية واحدة.
- المستوى ن ويستمر التفتيت حتى نتأكد أن الهدف الشامل للبرنامج تم تحقيقه فيما يوضحه الشكل التالى.


بداية البرنامج
أفتح الملف
أطبع عنوان التقرير
أقرأ وعالج سجل
أقلب الصفحة
أقرأ سجل
أجرى الحساب
أطبع حتى ٢٤ سطر
خطوة حسابية
خطوة حسابية
خطوة حسابية

مزايا اسلوب البرمجة الهيكلية من اعلى الى لاسفل:

TOP DOWN STRUCTRED PROGRAMING

١ - يرفع عن كاهل المبرمج توصيف الحل المناسب لحل المشكلة قبل تحليلها الى عناصرها ووحداتها ويحدد الهدف النهائى بوضوح.

٢ - يمكن اختيار الوحدات MODULES وتطويرها وتعديلها قبل ادراجها فى البرنامج الشامل.

٣ - امكان الاستعانة بأكثر من مبرمج واحد بحيث يتولى كل فرد صياغة وحدة برمجية مستقلة.

٤ - امكان اجراء تعديلات على البرنامج الشامل باسلوب اسهل واسرع مع تقليل الجهد المبذول.

٥ - يساعد على تبسيط خرائط التدفق والتى يتحول شكلها فى البرامج المعقدة كبيت العنكبوت.

٦ - طريقة جيدة لتخطيط البرامج قبل صياغة الإيعازات.

وبرغم كل هذه المزايا ونجاحها فى انتاج برامج شديدة التعقيد لنظم معلومات ضخمة الا انه ينقصها "احيانا" عدم استقلالية كل وحدة برامجية فقد تشترك اكثر من وحدة فى نفس المتغيرات ، كما يحتمل فى بعض الوحدات البرامجية احتوائها على مهام اصغر مما يستدعى اللجوء الى خرائط التدفق، وهنا نصل الى التساؤل المنتظر ماهو الاسلوب الامثل أهو خرائط التدفق ام خرائط البرمجة الهيكلية من اعلى لأسفل؟ والاجابة ببساطة يتوقف الامر على مدى تعقيد البرنامج ووضوح هدفه وغاياته ، فاعداد منطق برنامج بسيط لا يستدعى سوى خرائط التدفق اما اذا حدث العكس فاليك بالتحليل الهيكلى وتعاونه خرائط التدفق.

قياس جودة الوحدة البرامجية MODULE :

تقاس جودة هذه الوحدات وفق معيارين:

١ - الازدواجية COUPLING :

وهى مدى قوة الارتباط بين وحدة برمجية واخرى ، وبمعنى آخر هل لو تمت تعديلات فى وحدة برامجية سوف تؤثر على وحدة اخرى ، فاذا كان الارتباط ضعيفا أو معدوما فهذا يؤكد استقلالية كل وحدة عن الاخرى استقلالا تاما وأن التحليل الهيكلى حدد الوظائف بدقة وبحسم.

٢ - التلاصق COHESION :

ونعنى به قوه الترابط داخل الوحدة البرامجية نفسها ، وكلما زاد هذا الترابط كلما كان افضل كأن تؤدى الوحدة دلالة وظيفية واحدة على امتداد البرنامج كله مما يعنى أن للوحده قوة تلاصق عالية وكلما كان لها مدخل وحيد ومخرج وحيد دل ايضا على قوة التلاصق.

مثال (٢٥):

المطلوب مقارنة بين خرائط التدفق وخرائط البرمجة الهيكلية لاعداد برنامج لشركة تستخدم الأكواد التالية:

الكود (١) اذا تم الدفع نقدا أو شيكات.

الكود (٢) اذا تم الدفع باستخدام بطاقة الرصيد CREPIT CARD .

ويتكون سجل العميل من الحقول التالية الاسم ، قيمة المشتريات ، كود الدفع ، بحيث يحقق البرنامج الوظائف التالية:

أ ــ تحديد عدد السجلات التى جرى معالجتها.

ب ــ اجمالى المبالغ المدفوعة وفق كود (١).

ج ــ اجمالى المبالغ المدفوعة وفق كود (٢).

د ــ اجمالى المبلغ المسدد.

الحـــل:

١ - نرسم جدول المتغيرات:

أسم المتغير	الرمز	النوع	طبيعة المتغير
كود الدفع.	P	حرفى	
قيمة المشتريات.	A	رقمى	
أسم المشترى.	N$	هجائى	
العداد.	C	رقمى	بدايته صفر.
مجمع المدفوع نقدا.	S1	رقمى	مجمع بدايته صفر.
مجمع المدفوع بكارت.	S2	رقمى	
الإجمالى	T		يتم حسابه.

٢ - نرسم جدول ٣ م :

مدخـــلات	معالجـــة	مخرجات
راجع جدول المتغيرات	١ - فتح المجمعات والعداد. ٢ - إختبار كود الدفع إذا كان ٣ يتوقف. ٣ - تجميع القيم.	طباعة الأسم والقيمة ثم طباعة الإجماليات.

٣ - خريطة التدفق.

٤ - خريطة التحليل.

*