الباب الثالث

٣

المعالجات البرمجية

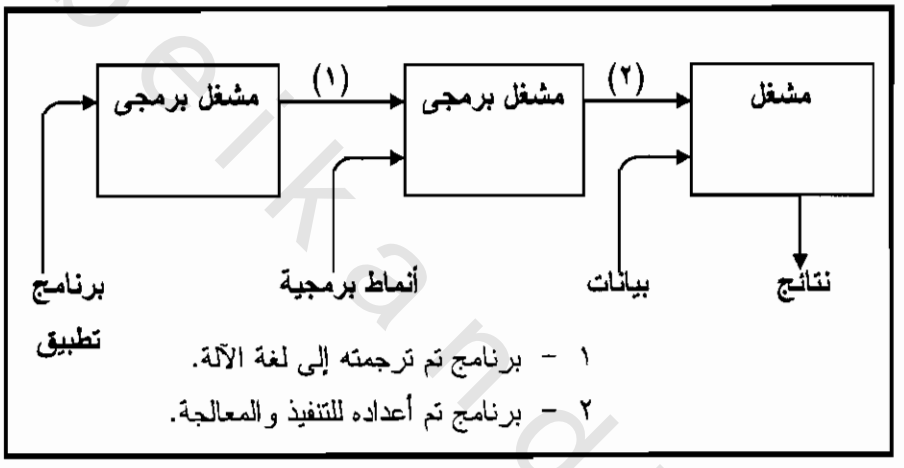
SOFTWARE PROCESSORS

الواقع أن الحاسب لايتعامل إلا مع لغة الآلة ، كما انه معروف سلفا أن مخططى البرامج يسطرون برامج التطبيقات بلغات إجرائية أو رمزية ، وهذا التباين بين طريقة الآلة فى تلقى البرامج والبيانات وبين القدرات البشرية يستدعى تحويل التطبيقات إلى لغة الآلة عن طريق ترجمتها بواسطة برنامج آخر له عدة مسميات فقد يسمى أحياناً البرنامج المترجم COMPILER ويسمى فى حين آخر البرنامج المفسر INTERRETOR ، ورغم وجود فرق ضئيل بين هذا أو ذاك ، وهو فارق فلسفى أكثر منه جوهرى لأن كلا المترجم أو المفسر يفضى إلى هيئة معدلة من برنامج التطبيق بتحويله إلى صورة آخرى من لغة الآلة.

ورغم تحويل برنامج التطبيقات ــ دعنا نطلق عليه الأسم العلمى المتفق عليه بأنه البرنامج المصدر SOURCE PROGRAM وعند ترجمته يتحول إلى مسمى البرنامج الهدف OBJECT PROGRAM ــ إلا أن البرنامج فى صورته الأخيرة لايصلح للمعالجة وأفضاء النتائج إلا بعد ربطة LINK مع عدة روتينات وأنماط برمجية آخرى من مكتبة البرامج الجاهزة والدوال المعرفة فى اللغة المستخدمة فى صياغة البرنامج المصدر.

obeikandl.com

وحتى بعد ربط البرنامج فإن تنفيذه على منظومة الحاسب يتطلب تحديداً دقيقاً لعناوين المواقع التى سوف يشغلها فى الذاكرة أى العناوين الفيزيائية وتسمى أيضا العناوين المطلقة ABSOLUTE ADDRESS فإن لم تتوافر هذه العناوين يتم تحميل البرنامج إلى الذاكرة بواسطة برنامج آخر هو برنامج التحميل LOADER أو إعادة تسكينه فى عناوين جديدة مستخدمين (أى النظام) برامج إعادة التسكين RELOCATION ، فيما هو موضح فى الشكل (٣/١).



شكل (٣/١)

وفى ضوء ما أسلفنا أطلق على المجموعة التالية من البرامج مسمى المعالجات البرمجية SOFTWARE PROCESSORS وتشمل:

١ ــ مترجمات اللغات وتضم:

أ ــ مترجمات اللغات COMPILERS .

ب ــ مفسرات اللغات INTERPRETORS .

ج ــ الأسمبلرز ASSEMBLERS .

٢ ــ برامج الربط LINK-EDIT .

٣ ــ برامج التحميل LOADER .

٤ ــ برامج إعادة التسكين RELOCATION .

وهذه الفئة من الكيان البرمجى ، كيان حائر فى نظر بعض الذين تناولوا نظم التشغيل بالتأليف ففى معظم المراجع الأجنبية نرى حيرة حيال هذا الكيان ، البعض ــ وهم غالبية فيما أطلعنا عليه من مراجع ــ يرونه ضمن إطار نظام التشغيل ومكون أساسى منه ، والبعض الآخر يراه من جملة برمجيات الخدمات ، وإن أتفق الجميع على أنه مكون رئيسى فى برامج النظام أو الكيان البرمجى SOFTWARE SYSTEM ويفرقون بينه وبين نظام التشغيل بمسميات مثل META PROGRAMS أو معالجات اللغات ، وإن كنت شخصياً أرى هذه البرمجيات مكوناً أساسياً فى أى نظام تشغيل ، فدونها يستحيل على منظومة الحاسب أداء عمل نافع ، وهذا راجع إلى قناعة أن نظام التشغيل هو كل ما يورد من شركات الكيان الآلى أو بعض شركات البرامج ولايتعامل أو يعالج أو يشغل البيانات ، أما مسمى معالجات اللغات LANGUAGE PROCESSORS فهو مسمى خاطىء ، فى تقديرى على الأقل ، لأن دور هذه البرمجيات ليس الترجمة فقط فيما يؤكده المثال التالى الإفتراضى:

```
500     B = SQRT (X**2)
600     .....
700     GOSUB 3000
800     .....
900     CALL MNS (X , Y / 3,25)
```

والذى يلزمه أستخدام دالة معرفة فى اللغة هى الجذر التربيعى SQRT وكذلك الذهاب إلى البرنامج الفرعى فى السطر (٣٠٠٠) وأستخدام تركيبة MODULE تحت مسمى MNS لذلك يجب تحميلها فى الذاكرة وربطها مع البرنامج الهدف من خلال عناوين المسجلات الدالة على مواقعها فى الذاكرة أو تعديل عنونة المواقع حتى تلائم إشغالات الذاكرة بما يحقق إمكانية التنفيذ.

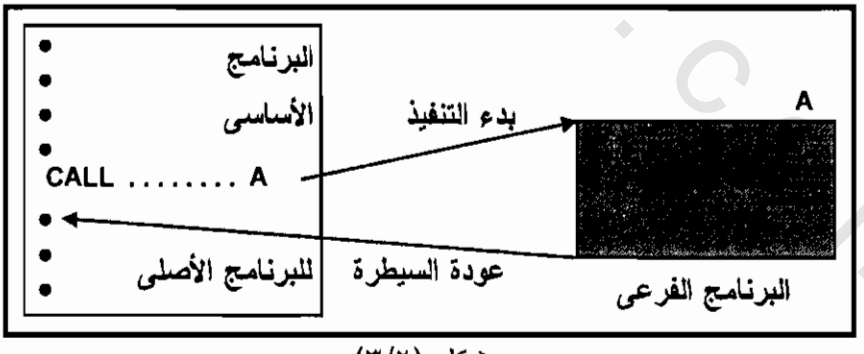
وقبل الأستطراد فى عرض تقنية وخصائص وواجبات المعالجات البرمجية فإنه من الأفضل الإلمام بسرعة بمفهوم البرنامج المصدر والبرمجيات والدوال الجاهزة وأساليب الربط بينها.

البرامج والأنماط والدوال الجاهزة وأساليب الربط:

مع إتجاه منطق البرمجة إلى المنطق الهيكلى STRUCTURED PROGRAMING بحيث يتشكل البرنامج من نواة أساسية ومجموعة من البرامج الفرعية يستدعيها البرنامج ، مثلاً ، بالأمر CALL (SUB PROGRAM NAME) ، أو كما فى لغة كوبول بالأمر PERFORM (ROUTINE NAME) ، مما أوجد أسلوبين من أساليب الربط بين البرنامج الرئيسى والبرامج الفرعية:

أسلوب الربط الخارجى:

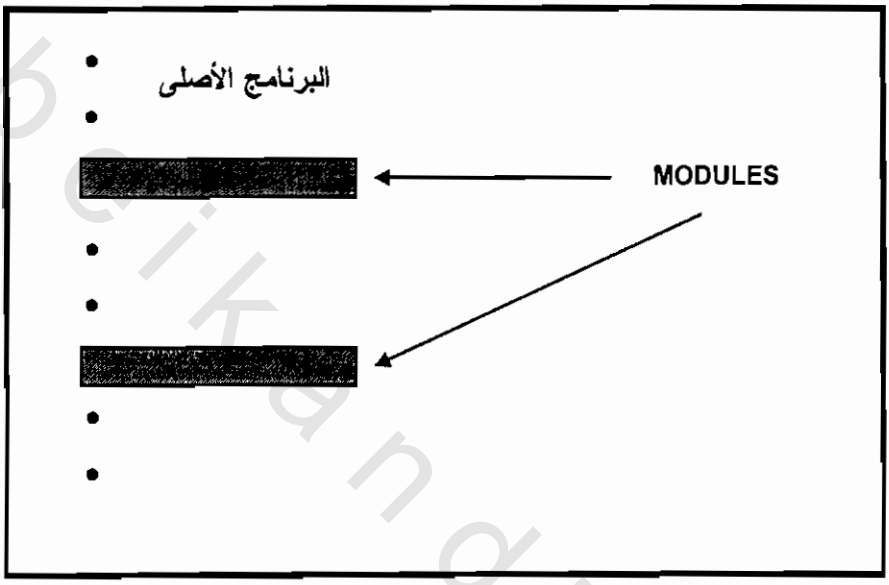
حيث يستدعى البرنامج الرئيسى البرنامج الفرعى بأحد الأوامر السابقة ويأخذ البرنامج الفرعى زمام السيطرة على الحاسب بدءاً من الجملة التالية لأمر الإستدعاء فيما يوضحه الشكل (٣/٢) ، والواقع أن نظام التشغيل لايهتم بأسلوب الربط بقدر إهتمامه بتواجد الأنماط والروتينات فى مواقعها الصحيحة.



شكل (٣/٢)

أسلوب الربط الداخلى:

حيث يتم دمج البرامج الفرعية داخل البرنامج الأساسى ويتحولان إلى وحدة واحدة ويجرى ترجمتهما سويا ويتحولان إلى تركيبة تحميل LOAD MODULE واحدة يتم تنفيذها على الحاسب تسلسليا فيما يوضحه الشكل (٣/٣).



شكل (٣/٣)

ولا تولى نظم التشغيل أهمية تذكر لأى من أساليب الربط الداخلى حيث تقع مسئوليته على المبرمج فى حين تولى أهمية خاصة لأسلوب الربط الخارجى ويقوم نظام التشغيل بالتأكد من تواجد البرامج الفرعية ووجود أمر الاستدعاء مثل CALL أو PERFORM وإلى وجود حيز تخزين مناسب معنون للبرامج الفرعية.

ويتولى إدارة هذا الجانب فى نظام التشغيل برنامج مراقب الربط LINK EDITOR :

مراقب الربط LINK EDITOR :

قد يسمى برنامج مراقب الربط فى بعض الكتب بأسم CONSOLIDATOR أو COMPOSER وأياً كان المسمى فهو يؤدى ثلاث وظائف:

أ ــ يراجع تواجد كل الروتينات أو البرامج الفرعية المستخدمة وذلك بمراجعة جدول / قائمة / المراجعة التى أفرزها برنامج الترجمة ، فإن لم يعثر على الروتين المطلوب تولى البحث فى باقى مكتبات النظام حتى يعثر عليه ويجرى ربطه مع البرنامج الأساسى.

ب ــ حساب حيز التخزين المطلوب لكل برنامج أو برنامج فرعى أو روتين ، ويضع هذه المعلومات على صدر البرنامج كإشارة تعريفية لبرنامج تحميل النظام SYSTEM LOADER .

ج ــ يتولى ربط البرامج ليكون كياناً موحداً نعرفه بأسم تركيبة التحميل LOAD MODULE .

وخلاصة القول فى شأن عملية الربط انها تستخدم إيعاز ربط يتولى بعد تنفيذه تحويل مسار التنفيذ إلى الروتين المعنى بالأمر (بالإيعاز) وتنفيذه ثم التخلص منه ، ومن هذا يتضح أن البرنامج الرئيسى والروتين كلاهما يشارك فى عملية الربط ، فالبرنامج القائم على الاستدعاء بالامر CALL أو PERFORM أو GOSUB يجب عليه مايلى:

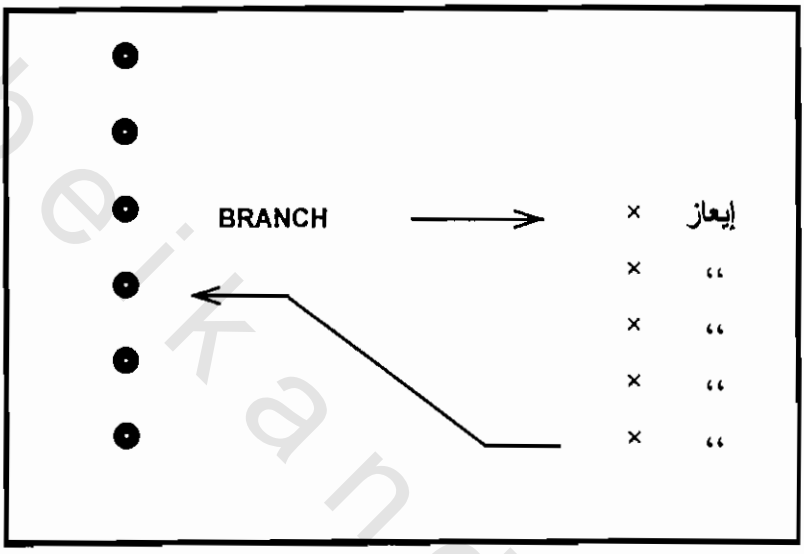
أ ــ SUPPLY ARGUMENT.

ب ــ تحديد منطقة فى الذاكرة ينقل إليها الروتين المطلوب.

ج ــ تحديد محتوى المسجلات ويحدد عنوان الإنهاء

د ــ يتفرع التنفيذ إلى الروتين المطلوب.

هـ ــ متى تم تنفيذ الروتين / النمط / البرنامج الفرعى / التركيبة MODULE (مترادفات لمعنى واحد) فإن إيعاز إنهاء الأرتباط يعمل على تفريع التنفيذ مرتداً إلى البرنامج الأصلى وفق العنوان المخزن فى المسجلات فيما يوضحه شكل (٣/٤).



شكل (٣/٤)

ونظراً لأن أى حاسب يحتوى على عدد من المسجلات العامة (عددها ١٦ فى حاسبات IBM ٣٦٠/٣٧٠/٣٩٠) مرقمة على النحو (صفر ــ ١ ــ ٢ .... ١٥) تستخدم فى تخزين العناوين وفى إجراء عمليات الربط على النحو:

أ ــ يخزن عنوان مدخل الروتين فى المسجل وليكن رقم (١٥) مثلا.

ب ــ يخزن عنوان الأرتداد فى المسجل رقم (١٤).

ج ــ يخزن فى المسجل رقم (١٣) بعنوان أول كلمة فى المسجل.

د ــ يحمل المسجل رقم (١) بعنوان أول ARGUMENT فى قائمة التنفيذ.

obeikandl.com

المعالجات البرمجية:

اولا : برامج مترجمات لغات الحاسب... COMPILERS.

وتضم مترجمات لبعض لغات البرمجة الرمزية وكذلك مترجمات اللغات منخفضة المستوى ، وتشبه هذه البرامج فى عملها عمل المترجم البشرى الذى يترجم حوارا بين شخصين كلاهما لايعرف لغة الآخر ، بذلك تكون هذه البرامج مسئولة عن تحويل صياغات لغات البرمجة المختلفة إلى لغة الآلة.

وتعتبر مترجمات اللغات برامج تنفيذية مدخلها البرنامج المصدر SOURCE الذى سطره المستخدم ومخرجاتها برامج هدف OBJECT ويتولى مسئولية التحويل البرنامج المترجم COMPILER والعملية كلها تسمى COMPILATION ويقع على عاتق البرنامج المترجم عدة مهام وواجبات:

أ ــ مهام وواجبات برامج الترجمة:

(١) قراءة جمل البرنامج المصدر جملة... جملة ، ويحلل كل جملة على حدة.

(٢) يحدد الكلمات المحجوزة ــ المتغيرات ــ علامات العمليات الرياضية ــ الثوابت.

(٣) مراجعة التزام النص بقواعد اللغة.

(٤) يتم إنشاء كتالوج (قائمة ــ جدول) يضم الرموز والتعبيرات ويستخدمها فى المراجعة.

(٥) ترجمة البرامج المكتوبة باللغة الرمزية إلى لغة الآلة.

(٦) تحديد عناوين تخزين جمل البرنامج وعناصر البيانات.

(٧) خلق جداول الفهرسة المتقاطعة للمتغيرات.

(٨) إصدار نص للبرنامج بنفس لغته الأصلية.

(٩) إصدار نص للبرنامج بعد ترجمته.

(١٠) يحدد أخطاء الصياغة مثل:

obeikandl.com

(أ) كتابة رمز عملية خطأ مثل AD بدلا من ADD.

(ب) عدم وضع شرطة بين كلمتى أسم متغير Father Name .

(ج) عدم استكمال الأمر ? GOTO.

(١١) يحدد المناطق الوسيطة للمدخلات والمخرجات

(١٢) ضمن برامج الترجمة توجد مكتبة خاصة تسمى مكتبة المترجم COMPILER LIBRARY تضم روتينيات تنفيذ عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة... ألخ ، وكلها تلحق بالبرنامج المكتوب خلال عملية الترجمة.

(١٣) يضيف إلى البرنامج روتينيات تكتيل وفك السجلات BLOCKING-DEBLOCKING ROUTINES التى هى جزء من برامج التحكم فى المدخلات والمخرجات INPUT-OUTPUT CONTROL SYSTEM (IOCS) .

(١٤) يحدد نقاط المراجعة CHECK POINTS وتقوم بدورها بإجراء مقاطعة (مقصودة) متعمدة على الحاسب حتى يستدعى نظام التشغيل لتولى قيادة المنظومة وتسجيل حالات البرنامج داخل كلمة حاسب تسمى كلمة حالة البرنامج PSW كما تقوم على تسجيل جميع بيانات تشغيل البرنامج ، ومحتويات المسجلات ، موقف ملفات المدخلات والمخرجات ، حالات وحدة التشغيل المركزية.

ب ـ المفسرات:

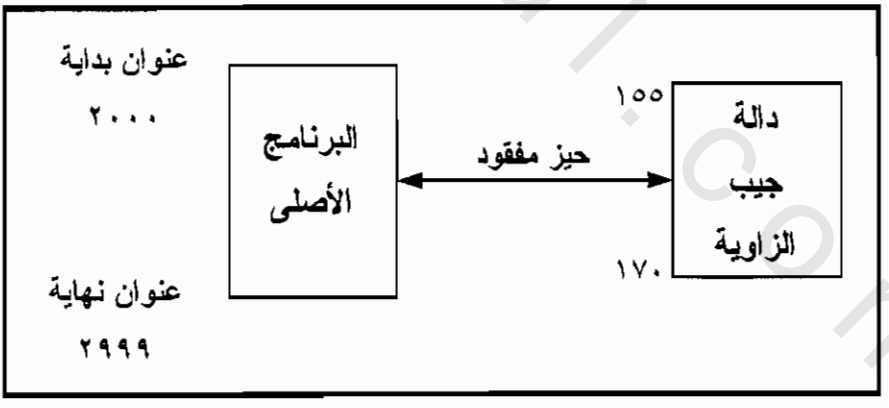
لايختلف البرنامج المفسر عن البرنامج المترجم إلا فى ترجمة كل إيعاز إلى لغة الآلة وتنفيذه مباشرة ، ومتى عثر على خطأ توقف عن الترجمة والتنفيذ وأعطى رسالة بذلك ، وتعتبر المفسرات من أكثر المعالجات البرمجية شيوعا مع لغة البيزك بمختلف إصداراتها.

ج ـ الاسملبـــــــــــر:

لا يختلف أداؤه عما سبق إلا أنه يتعامل مع لغة التجميع ASSEMBLY ويقوم على اداء وظيفتين ، الوظيفة الأولى تحديد عناوين الإيعازات وعناوين الماكروز ، والوظيفة الثانية لاتختلف عن إجراءات البرنامج المترجم.

ثانيا: برامج الربط والتحميل:

سبق أن عرضنا إلى برامج الربط LINK - EDIT خلال مناقشتنـــا لأســاليب البرنامج مع الروتينات والأنماط المطلوبة ، وفى هذا يتداخل برنـــامج الربـــط مـــع برنامج التحميل لذلك يسمى فى بعض الأنظمة LINKAGE LOADER ، فإن تم الربط خارجيا فإن برامج الربط والتحميل تصبح مسئولة عـــن وضـــع البرنـــامج الـــهدف والروتينات فى عناوينها المطلقة رغم وجود حيز مفقود فيما بينـــها فيمـــا يوضحـــه الشكل (٣/٥) أما فى الربط الداخلى فإنه من الأفضل أن تجرى عمليـــة الترجمـــة للبرنامج والدوال المعروفة (الروتينات ـ الأنماط ـ التركيبات) وفق عنوان جديـــد بحيث يشمل البرنامج كتلة واحدة سهلة التنفيذ.



شكل (٣/٥)

والواقع أن عملية التحميل والربط ليست مجرد تحريك الكتل البرمجية من عنوان إلى عنوان لأن ترجمة برنامج على عنوان بداية تعنى تحديد عناوين أطراف العمليات الحسابية ضمن البرنامج ويعنى أيضاً أن البرنامج لن ينفذ على عناوين أخرى ويصبح من واجبات برنامج الربط أو الربط والتحميل ضبط العناوين بما يتوافق مع عناوين المواقع المتاحة ، وعموماً يمكن أبراز هذا الواجب على النحو:

أ ــ تحديد العناوين الفعلية لكل برنامج وقت تنفيذه وتطوير العناوين السابقة لتلائم العناوين الجديدة.

ب ــ تحميل البرامج فى المواقع والحيز الملائم.

ج ــ إعادة تحريك البرامج إلى المواقع الجديدة.

د ــ ربط البرامج مع بعضها البعض .

وبالتالى يجب أن يتعرف برنامج LINK EDIT على العناصر التالية لأداء وظيفته:

١ ــ البرنامج الهدف.

٢ ــ بيانات السيطرة.

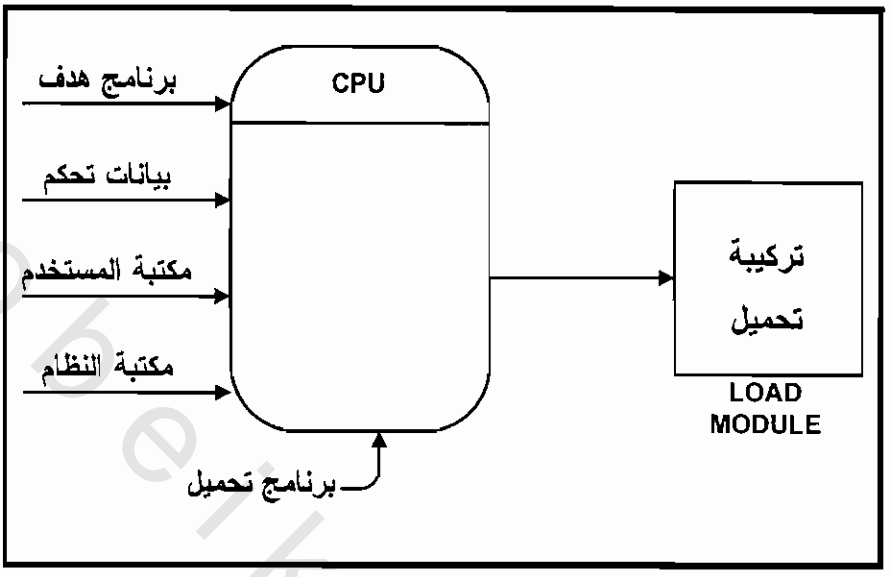
٣ ــ مكتبات البرامج الجاهزة التى أستخدمها المبرمج.

٤ ــ مكتبات النظام.

٥ ــ أى تركيبات أخرى قد أستخدمها من برامج على وسائط التخزين كما يوضح الشكل (٣/٦).

ويتضح من الشكل أن كل المكونات البرمجية اللازمة للبرنامج سوف تتلاقى وتتفاعل داخل وحدة التشغيل المركزية محققة تحويل البرنامج إلى كتلة تحميل جاهزة للتنفيذ وإن تم تخزينها على القرص المغناطيسى مقر النظام SYS - RES .

opeikandi.com



شكل (٣/٦)

المحمـــــــلات LODERS :

تتولى برامج التحميل نقل بعض البرامج المخزنة على وسـائط التخزيـن الثانوية إلى الذاكرة فى صورة جاهزة للتنفيذ، وتنقسم هذه البرامج إلى ثلاث أنـواع أساسية هى (المحملات الثنائية BINARY LOADER ــ ومحملات إعـادة التسـكين RELOCATING ــ ومحملات الربط LINKAGE):

أ ــ المحملات الثنائية:

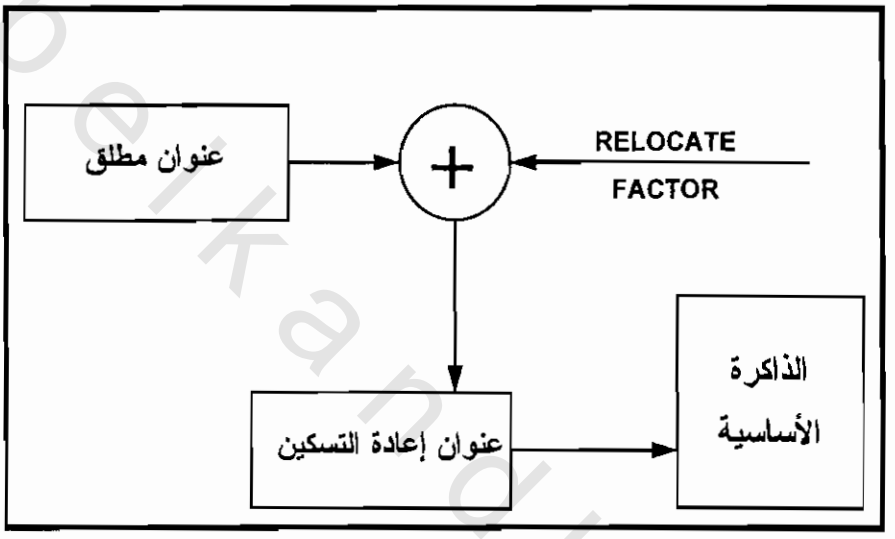
وتتولى نقل البرامج فى صورتها المشفرة ثنائياً مع أستخدام بـت الضبـط للتأكد من دقة النقل ، ويجب أن يتوافر حيز مناسب للبرنامج المنقول إلى الذاكرة.

وكذلك لبرنامج التحميل الذى يجب أن يكون على عناوين غـير مسـتخدمة لبرامج أخرى.

ب ـ محملات إعادة التسكيـــن:

وتختلف عن النوع الأول فى أن عناوين مواقع البرنامج المنقول يتم حسابها بطريقة غير مباشرة بإضافة أو حذف قيمة من العناوين المطلقة للبرنـــامج ، لذلـــك يتولى هذا المحمل ضبط العناوين الجديدة كما فى الشكل (٣/٧).

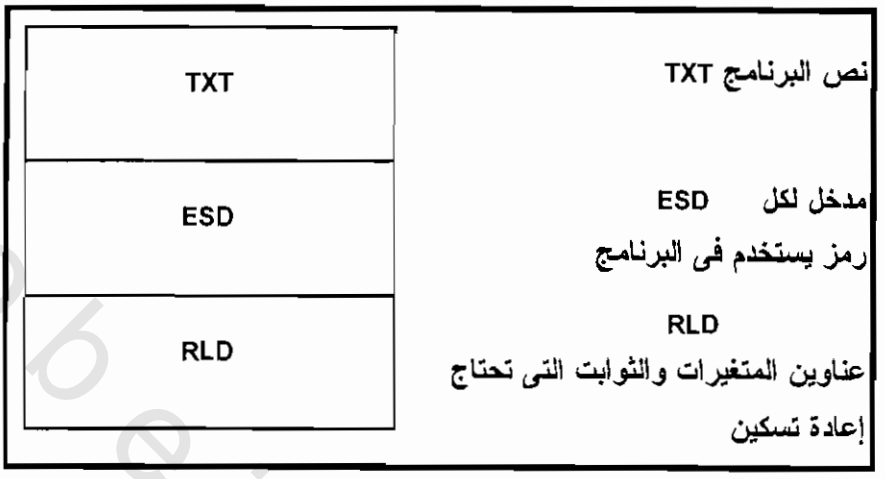
ويطلق على هذا النوع من المحملات محمل إعادة تسكين ثنائى.



شكل (٣/٧)

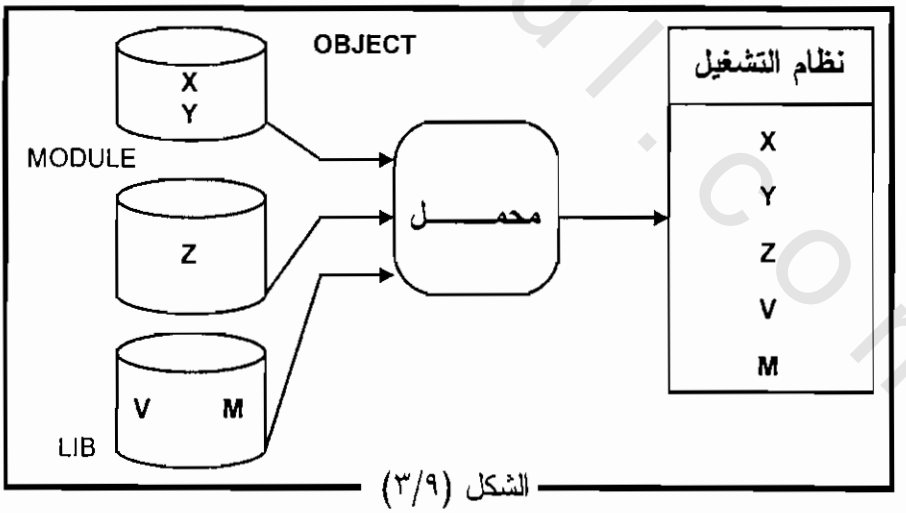
ج ـ محمـــلات الربـــــط:

ويؤدى هذا النوع من المحملات وظائف النقل للبرامج وضبـــط العنـــاوين إضافة إلى ربط البرنامج مع الأنماط والروتينات المطلوبة وبالتالى يجب أن يتوافـــر لهذا النوع من المحملات بيانات الربط اللازمة وكل بيانات التحكـــم المطلوبـــة فـــى البرنامج إضافة إلى عناوين كل المتغيرات والثوابت المطلوب ضبطها إلى البرنامج فيما يوضحه الشكل (٣/٨).



الشكل (٣/٨)

وعلى هذا النحو تنشأ تركيبة التحميل LOAD MODULE أو التى تحفظ فـــى مقر النظام SYS.RES وتسمى هذه الحالة مكتبة القلب المصـــورة CORE IMAGE LIBRARY واختصاراً C.I.L والتى تسمى أحياناً PHASE فيما يوضحه الشكل (٣/٩).



الشكل (٣/٩)

محمل رباط الحذاء BOOTSTARAP LOADER :

وضح من العرض السابق انه لنقل برنامج إلى الذاكرة يتطلب الأمر أستخدام برنامج تحميل ، وهنا يرد التساؤل: ومن ينقل برنامج التحميل نفسه إلى الذاكرة؟ والإجابة دون تردد هو برنامج آخر يسمى محمل رباط الحذاء ، وهو عبارة عن برنامج محدود جدا يتم إدخاله إلى الذاكرة عن طريق فرد التشغيل فى صالة الحاسب ، والآن يمكن تسجيله فى ذاكرة ROM محدودة يلج إليها المشغل (وحدة التشغيل المركزية) فور بدء التشغيل ، ويتكون محمل رباط الحذاء من ثمانى كلمات يمكنها قراءة ٦٤ كلمة مخزنة بلغة الآلة داخل الذاكرة ROM وقد تسمى هذه الكلمات التى يدخلها مسئول التشغيل برنامج الشاحن المبدئى IPL إختصارا INTIAL PROGRAM LOADER الذى بدوره يحمل رباط الحذاء الذى بدوره يحمل برنامج التحميل بأنواعه المختلفة والتى يمكن أن نطلق عليها أسما عاما هو محمل النظام SYSTEM LOADER والذى بدوره يتولى تحميل نظام التشغيل وباقى البرامج.

التحميل وبرامج التطبيقات:

يمكن تقسيم برامج التطبيقات من حيث إعادة التحميل إلى ثلاثة أنواع:

أولا: برامج ليس متاحا لها إعادة تحميل:

أى التى لاتنفذ إلا عند العناوين المعطاه أثناء الترجمة وعلى هذا الأساس يمكن أعتبار البرامج فى C.I.L من هذا النوع.

ثانيا: برامج متاح لها إعادة تحميل:

وهى البرامج التى تضم إلى جانب البرنامج معلومات عن إعادة التحميل.

ثالثا: برامج جاهزة ذاتية إعادة التحميل:

وهى البرامج الذى تضم إلى جانب البيانات معلومات إعادة التحميل وكيفية أستخدام هذه المعلومات ذاتيا حيث يتم تحميلها عن طريق محمل النظام.

مكتبات النظام:

الواقع أن المعالجات البرمجية تؤدى دورا حيويا فى منظومة الحاسب وتتعامل مع ماعرضنا إليه بأسم مكتبات النظام ، وهو الأماكن التى يتم تخصيصها على وسائط التخزين الثانوية لتخزين البرامج والتطبيقات المختلفة سيان فى صورة برنامج مصدر أم برنامج هدف أم برنامج تم تجهيزه وإعداده للتنفيذ وأصبح على هيئة تركيبة تحميل LOAD MODULE احيانا تسمى PHASE ويحفظ فيما أطلقنا عليه مسمى مكتبة القلب المصورة C.I.L مستخدمين مسمى شركة I.B.M فما هى مكتبات النظام وماهى مناطق عمل النظام ، وسوف نعرض إليها إستكمالا للفائدة فى الفقرات التالية.

يضم النظام ثلاث مكتبات هى على النحو:

أ ــ مكتبة البرامج المصدر:

وهى البرامج التى كتبها المبرمجون ، وتدرج فى هذه المكتبة إستعدادا لإتخاذ الإجراءات نحو تشغيلها.

ب ــ المكتبة المؤقتة RELOCATABLE LIBRARY :

وتضم البرامج الهدف OBJECT التى تحتاج إلى عمليات ربط مع الأنماط (الروتينات) والبرامج الفرعية كما تحتاج إلى معرفة إجمالى الحيز المطلوب لها فى الذاكرة الأساسية.

ج ــ مكتبة صورة القلب CORE IMAGE LIBRARY (C.I.L) :

وتحفظ بها تركيبة تحميلة البرنامج الهدف بعد ربطه مع باقى الروتينات والأنماط وتحديد حيزه الإجمالى عن طريق برنامج مراقب الربط ، أى أنها المكتبة المصدرة مباشرة للتشغيل.

وتضم هذه المكتبة برامج الخدمات ومترجمات اللغة:

(١) مناطق عمل النظام:

ويضم منطقتين هما:

أ ـ منطقة ربط النظام:

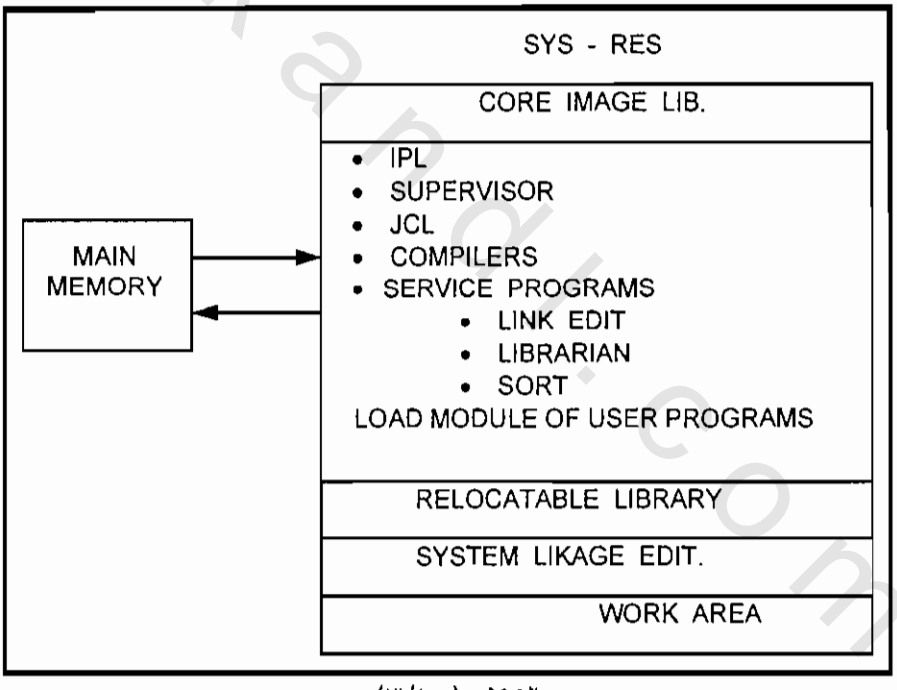
وتنفذ فيها عملية تجميع البرنامج الأساسى مع الأنماط والبرامج الفرعية الاخرى بحيث تكون جاهزة للتشغيل.

ب ـ منطقة عمل:

وهى حيز يخصص على أسطوانة SYSRES مقر النظام ، وقد يستخدم كمكتبة للبرامج المصدر.

تخزين برامج النظام:

تستخدم إحدى الوسائط الثانوية السريعة فى تخزين مجموعة برامج نظام التشغيل إلى جانب بعض البرامج التى كتبها المستخدمون ، وتسمى هذه الوحدة "مقر النظام" System Residenece كما هو موضح بالشكل (٣/١٠).



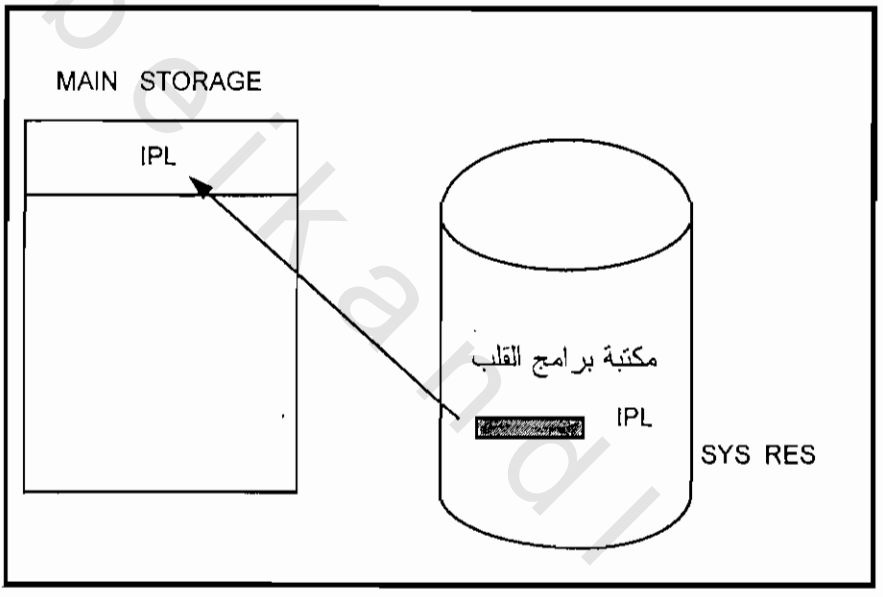
الشكل (٣/١٠)

خطوات التنفيذ لبرنامج فى مكتبة صورة القلب:

أ - الذاكرة الأساسية لازالت خالية من أى برنامج أو بيانات ويحتاج التشغيل وجود البرنامج المشرف بصورة دائمة فى أعلى موقع من الذاكرة الأساسية.

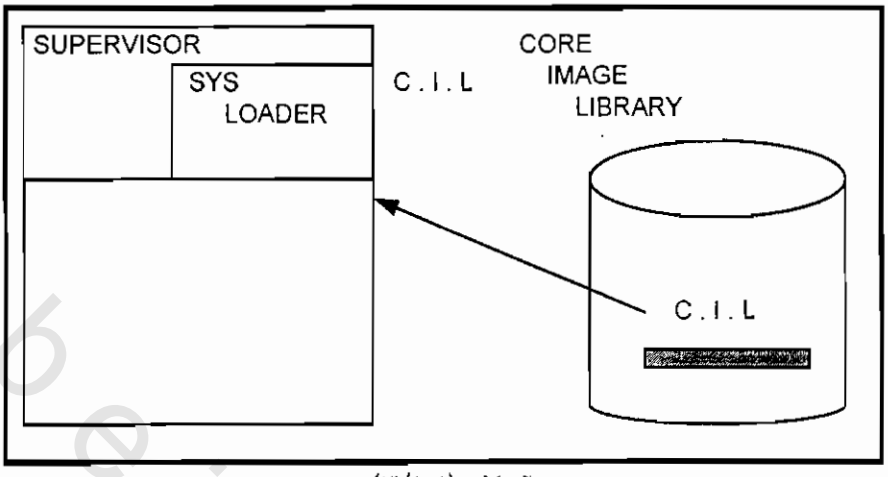
ب - يتم تحميل IPL يدويا والذى يتولى السيطرة على الحاسب ثم يتولى كل الإجراءات التالية شكل (٣/١١).

ج - فى حالة عدم نجاح يكرر إدخاله للنظام حتى يتحقق الغرض ويدير الحاسب.



الشكل (٣/١١)

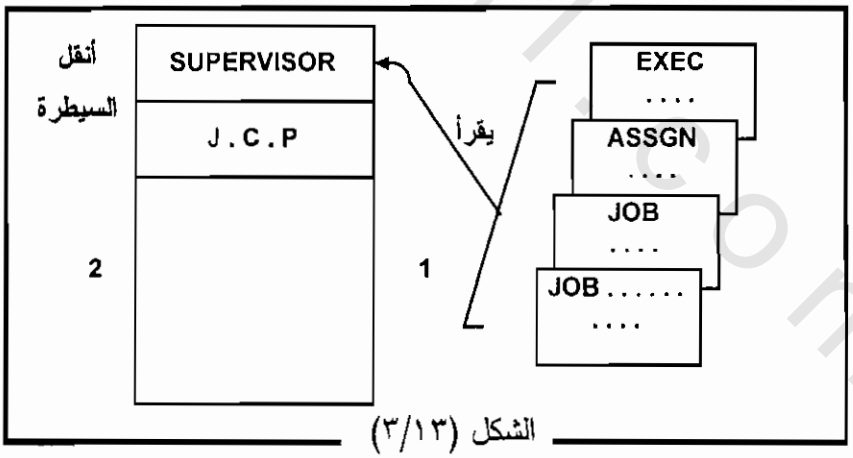
د - يقوم IPL بالسيطرة على أداء الحاسب ويأمر بنقل البرنامج المشرف إلى الذاكرة ، ويتم النقل ، ويتولى البرنامج المشرف الهيمنة على الحاسب ومن ثم يعود IPL إلى موقعه الدائم فى SYS - RES بينما يتخذ البرنامج المشرف موقعا دائما فى الذاكرة الأساسية طول عمل الحاسب شكل (٣/١٢).



الشكل (٣/١٢)

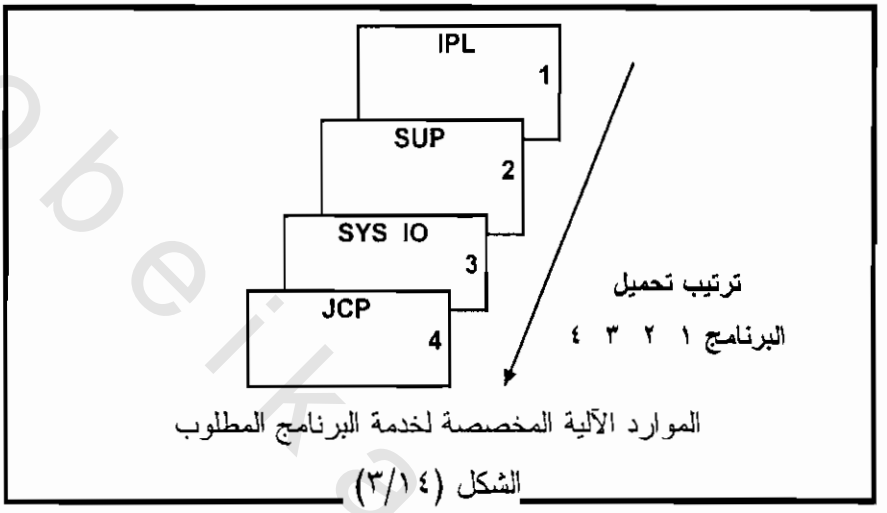
هـ - يشمل (البرنامج المشرف) نظام التشغيل روتينا خاصا يسمى شاحن النظام System Loader يستخدمه البرنامج المشرف لنقل أى برنامج من مجموعة نظام التشغيل أو برامج التطبيقات الجاهزة للتشغيل Load Module وتحميلها فى الذاكرة الأساسية.

و - يتم نقل برامج السيطرة على المهمة Job Control Program ليبدأ فى تنفيذ برامج التطبيقات شكل (٣/١٣).



الشكل (٣/١٣)

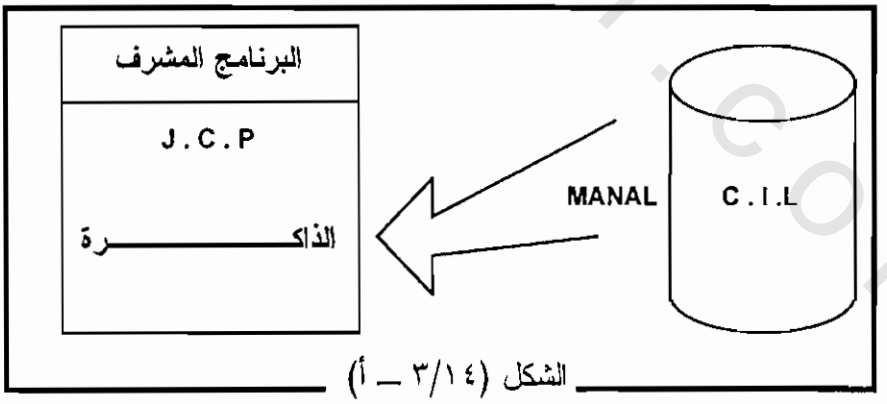
وفور إستقراره فى الذاكرة الأساسية يتولى السيطرة على أداء الحاسب ويقرأ بيانات كروت المهمة التى تشمل أسم المهمة ، أسماء وحدات I/O المحدودة مع المهمة ، مخازن البيانات على وسائط DASD شكل (٣/١٤).



الشكل (٣/١٤)

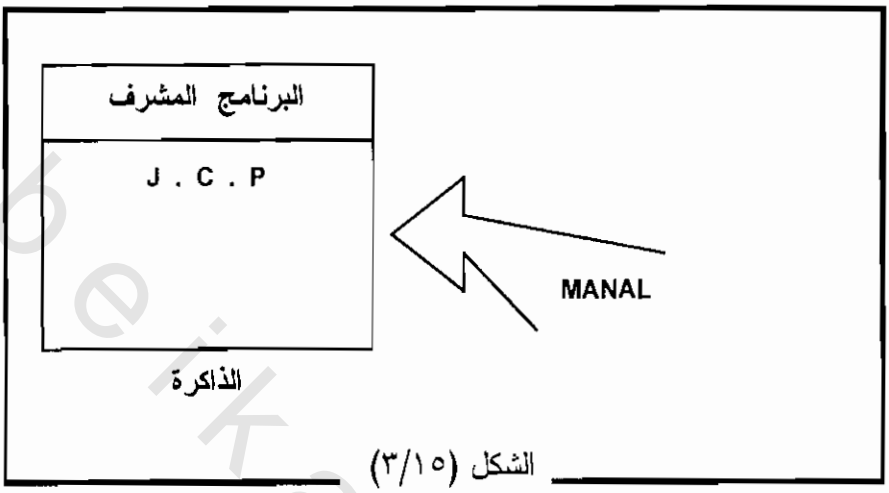
(*) ملحوظة:

JCL أو JCP أحد اللغات الاساسية فى الاتصال فى نظام التشغيل وسوف نتعرض لها بالشرح فى الباب التالى.



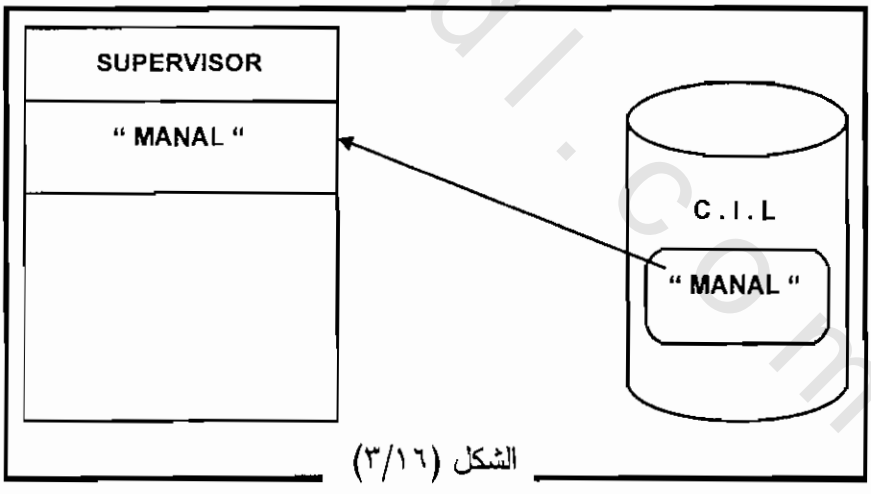
الشكل (٣/١٤ ــ أ)

بعدها يخطر البرنامج المشرف أن البرنامج المطلوب تنفيذه هـــو البرنـــامج MANAL ، شكل (٣/١٥).



الشكل (٣/١٥)

يقوم البرنامج المشرف بدوره بإعطاء أمر إلى System Loader لإخطار البرنـــامج ، وبدوره يتولى شحن البرنامج فى نفس موقع J.C.P شكل (٣/١٦).

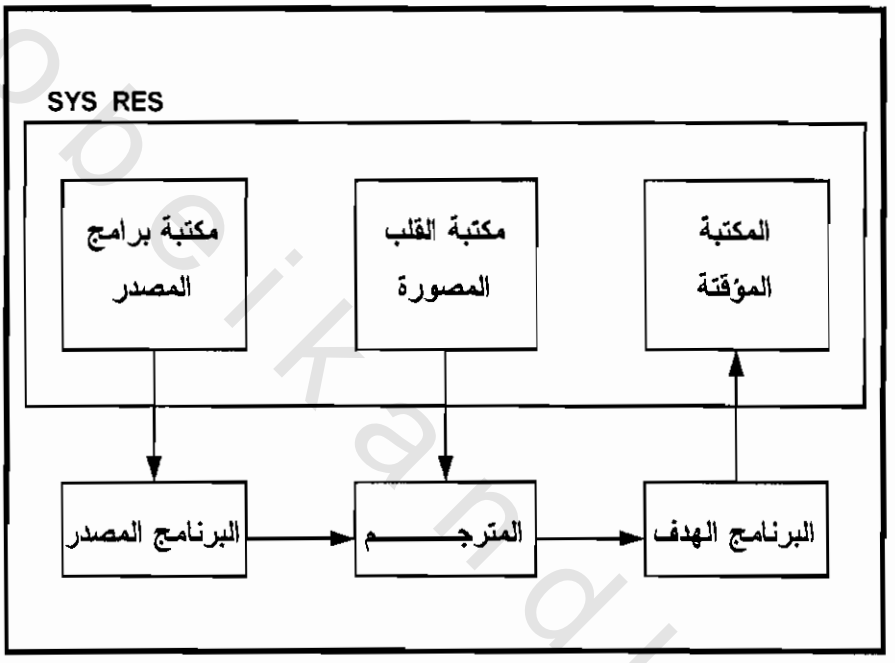


الشكل (٣/١٦)

مثال تطبيقى:

خطوات تنفيذ برنامج مصدر:

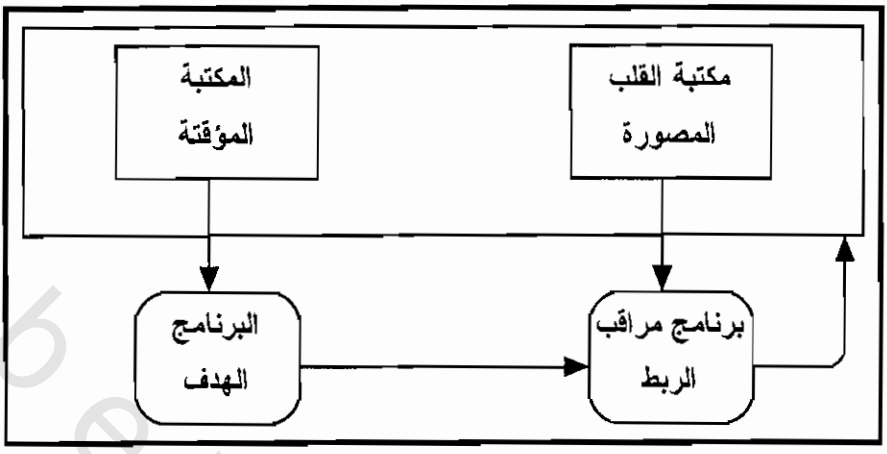
أولا : مرحلة الترجمة: ويوضحها الشكل (٣/١٧):



الشكل (٣/١٧)

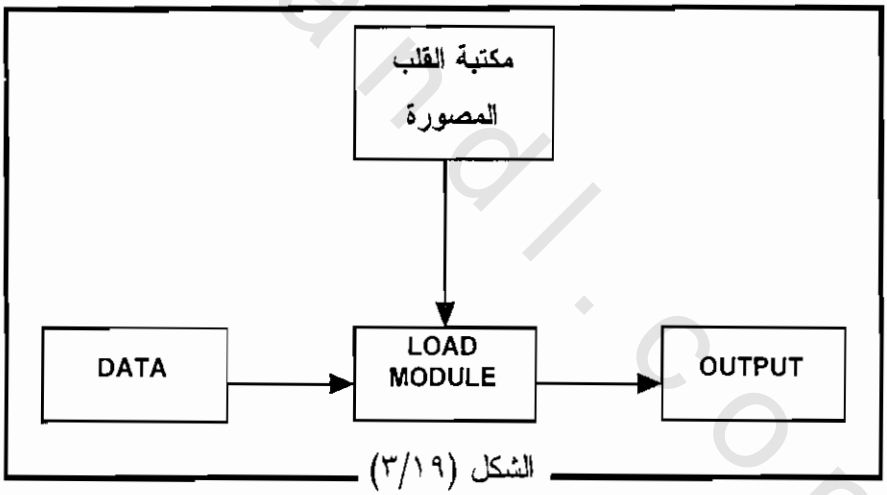
وخلال هذه المرحلة يتم نقل البرنامج المصدر + المترجم الى الذاكرة الأساسية ومنها الى وحدة التشغيل المركزية حتى تستكمل ترجمة البرنامج.
بعدها ينقل البرنامج الهدف الى المكتبة المؤقتة تمهيدا لاتخاذ الخطوات التالية عليه.

ثانيا: مرحلة الربط : ويوضحها الشكل (٣/١٨):



الشكل (٣/١٨)

ثالثا: مرحلة التنفيذ: ويوضحها الشكل (٣/١٩):



الشكل (٣/١٩)

*