الباب العاشر

١٠

نظم الوقت الحقيقى
والمشاركة فى الوقت

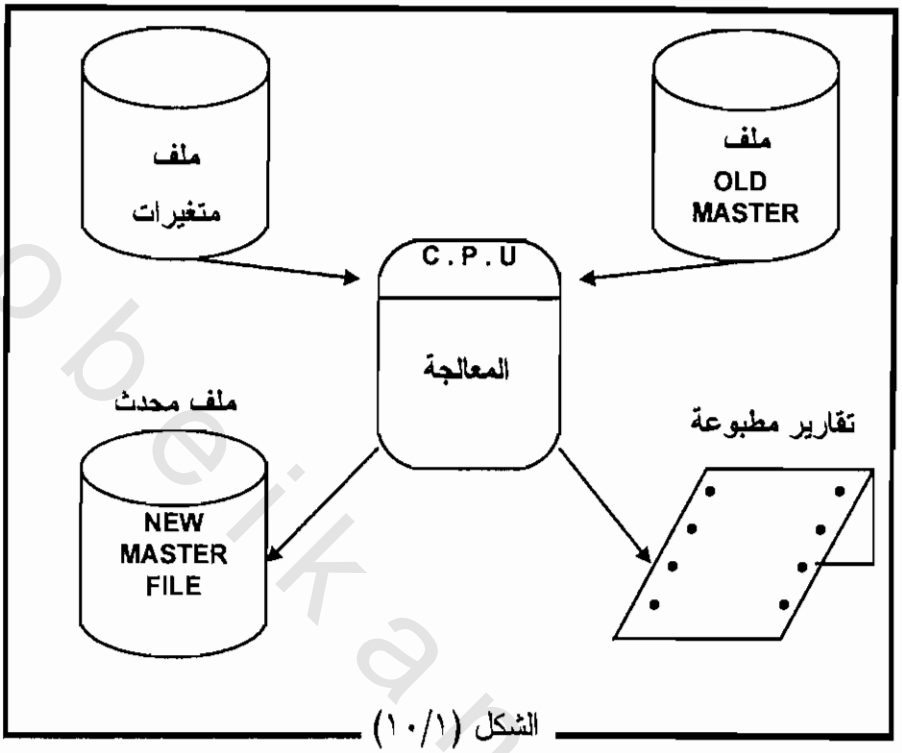
تستطيع الحاسبات تلبية مهام مستخدميها من خلال أربعة أنظمة:

- نظام الدفعة .BATCH SYSTEM
- نظام المشاركة فى الوقت .INTERACTIVE / TIME SHARING SYSTEM (I.S / TSS)
- نظام الوقت الحقيقى .REAL TIME SYSTEM (RTS)
- النظام المختلط .HYBRID SYSTEM (H . S)

ويعتبر نظام الدفعة أقدم هذه الأنظمة عموما وواكب بدايات الحاسبات الإلكترونية وحقق نجاحاً يعتد به فى تلبية إحتياجات مستخدمى الحاسبات ولازال إلى اليوم مستخدما فى عديد من مراكز المعلومات أو الحاسبات خصوصاً فى أعداد أنظمة المعلومات غير النشطة مثل مرتبات العاملين وفى متابعة أنشطة البيع بالتقسيط رغم البطء النسبى لعمليات معالجة البيانات.

ويتلخص مفهوم معالجة البيانات وفق أسلوب الدفعة فى تجميع المتغيرات اليومية على أمتداد فترات زمنية طويلة [أسبوع ــ نصف شهر ــ شهر] وبعدها يتم تحديث الملفات الرئيسية ، فيما يوضحه الشكل (١٠/١) ، وتتمثل نتائج هذه المعالجة فى ملف رئيسى محدث إلى جانب التقارير المطبوعة.

obeikandi.com



الشكل (١/١٠)

ومع تطور الكيان الآلى والكيان البرمجى دخل أسلوب المشاركة فى الوقت TSS لعلاج البطء النسبى لأسلوب الدفعة ، حيث يقدم أسلوب المشاركة فى الوقت خدمة للمستخدم على محورين:

أ ـ إتاحة وقت التشغيل على الحاسب لعدة مستخدمين.

ب ـ إتاحة إمكانية الأتصال بالنظام عبر النهايات الطرفية مما ييسر له الحصول على البيانات فى غضون فترة زمنية تتراوح بين عدة ثوان إلى عدة دقائق ، ويعرف هذا المدى الزمنى بأسم زمن الإستجابة RESPONSE TIME.

ويتوقف زمن الإستجابة على عدد المستخدمين الذين يجرون أتصالاً مباشراً مع الحاسب ويزداد زمن الإستجابة كلما زاد العدد وفق دالة طردية.

والواقع أن نظامى الدفعة أو المشاركة فى الوقت لا يلقيان بالا إلى عنصر الزمن إلا بقدر يسير ، لكن عندما يصبح عنصر الزمن هو العنصر الحرج حيث يطلب المستخدم تشغيل البيانات فورياً وأمداده بها فى التو واللحظة إذ عليها سوف تبنى قرارات على درجة بالغة من الأهمية والدقة مثل [عمليات الدفاع الجوى ـ توزيع الطاقة الكهربية على الشبكات ـ مراقبة الإنتاج الصناعى المستمر... إلخ] فإن نظام الوقت الحقيقى يتفوق فى هذا المضمار.

ويمكن النظر للعلاقة بين مستخدم نظام الوقت الحقيقى R.T والنظام عبر منظورين:

أ ـ علاقة القارئ بالجريدة اليومية أو الكتاب:

وهى علاقة لا تعطى للقارئ أى صلاحية سوى القراءة والقراءة فقط ، ونجد هذه العلاقة فى أبرز صورها عندما يطلب مستخدم النظام معرفة بيانات عن الأماكن المتاحة على الرحلات الجوية ، أو عندما يطلب موظف البنك تحديد رقم حساب أحد العملاء.

ب ـ علاقة الكاتب بالجريدة اليومية أو الكتاب:

وهى علاقة تعطى للكاتب الحق فى الإطلاع إلى جانب الحق فى تغيير المحتوى والمضمون ، ونجد هذه العلاقة قائمة عندما تعطى الصلاحية لموظف حجز مقاعد الطائرات أو موظف البنك فى تعديل البيانات المسجلة على قواعد البيانات أو الملفات سيان لعدد المقاعد الخالية أو لحساب أحد العملاء.

أما النظام المختلط H. S فإنه مجرد مزيج من نظامى الدفعة والمشاركة فى الوقت ، ففى قطاع أو جملة قطاعات من الذاكرة الأساسية يجرى تنفيذ مهام المشاركة فى الوقت وفى قطاع آخر يتم تنفيذ المهام بأسلوب الدفعة ، ويمكن القول بقدر من المجازفة أن كل نظم المعلومات فى العالم الثالث تعمل وفق هذا التصور فيما عدا النظم الدفاعية.

أولا : نظام الوقت الحقيقى
REAL TIME SYSTEM (RTS)

يمكن إبراز أهم معالم هذا النظام فى النقاط التالية:

١ ــ يتراوح زمن إستجابة هذه النظم فيما بين أجزاء من الثانية إلى خمس ثوان ، ويتوقف هذا على مدى أهمية عنصر الوقت ، مما يستدعى إضافات كثيرة على الكيان الآلى والكيان البرمجى للنظام حيث أن زمن الإستجابة يمثل محصلة الأزمنة التالية:

أ ــ زمن أنتقال الطلب على المعلومة من الشاشة إلى الحاسب.

ب ــ زمن أستدعاء البيانات من الملفات.

ج ــ زمن التشغيل على المشغل.

د ــ الزمن المستغرق فى دفع النتائج إلى المستخدم.

٢ ــ يوفر نظام RTS تحديثاً فورياً للبيانات مما لا يستدعى إعادة إرسالها مرة أخرى إلى مراكز الحاسب لإجراء التحديث.

٣ ــ يتطلب مهارة عالية فى التعامل مع النظام خاصة فى التطبيقات الحساسة التى تحاول بقدر كبير تقليل التعامل البشرى مع النظام لأدنى حد ممكن.

٤ ــ تندرج نظم الوقت الحقيقى تحت ثلاث نوعيات من حيث علاقة المستخدم بالنظام:

أ ــ حالة المتغيرات السريعة والحساسة:

وفيه يتعامل المستخدم من خلال صلاحيات محددة وفق هياكل نمطية تظهر على الشاشات والنهايات الطرفية.

ب ــ إعطاء بعض صلاحيات للمستخدم:

ويبرز هذا فى أنظمة حجز مقاعد الطائرات وكشوف الركاب ونظم الأفراد حيث يعطى للمستخدم بيان عن إمكانيات النظام ويترك له بدرجة ملموسة حرية صياغة السؤال.

ج ــ نظم تحت السيطرة الآلية الشاملة:

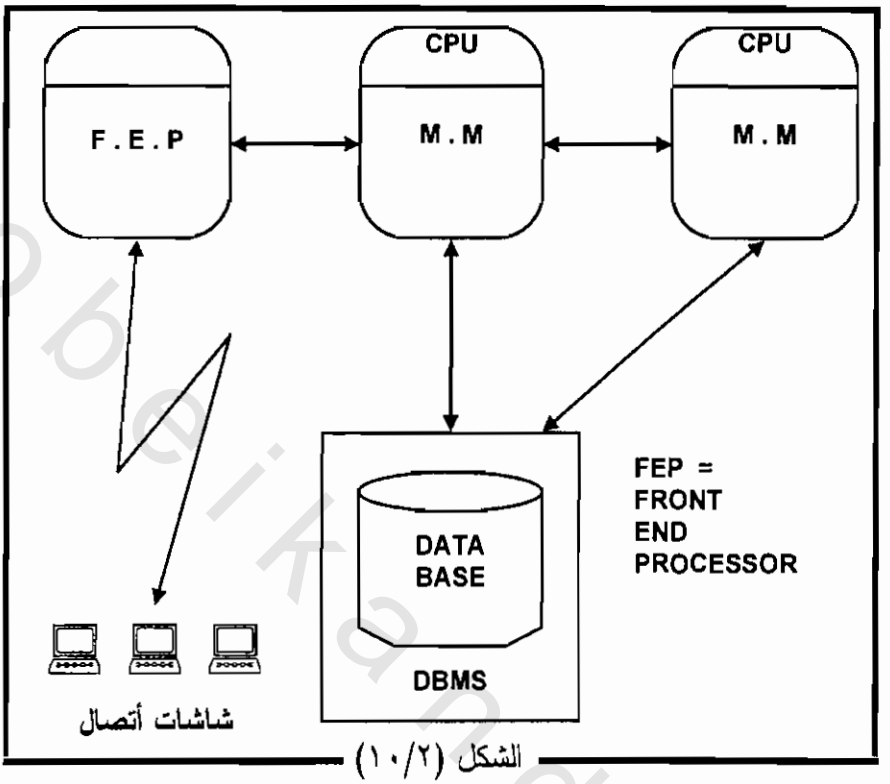
ونجد هذه النظم منتشرة فى المؤسسات الصناعية الهامة ذات الإنتاج المستمر مثل معامل تكرير البترول ــ صناعة المفرقعات ــ إنتاج الأصباغ... إلخ ، ويتولى النظام فرض سيطرة شاملة وتحكم مركزى على خطوط الانتاج المستمر ، ويصمم النظام على أساس منظومة هائلة من المستشعرات الإلكترونية وأجهزة التحكم الآلى المتصلة بالحاسب بحيث يعفى العمال تماماً من التدخل فى الإنتاج.

أما فى نظم الانتاج المرحلى BATCH فإن النظام يخطر العامل بالخطوات التى يجب عليه أتباعها حيال المشاكل الإنتاجية مثل إنخفاض درجة حرارة الأوعية أو الأفران أو عندما يرتفع الضغط أو يحدث تغيير فى سرعة تدفق السوائل.

٥ ــ يجب أن تكون هذه الأنظمة متاحة حيال المستخدم طول الوقت بنسبة ١٠٠%.

المكونات الفنية للنظام:

يوضح الشكل (١٠/٢) العناصر الأساسية للنظام:



الشكل (٢/١٠)

١ ـ النهايات الطرفية:

ويتوقف نوعها حسب التطبيق نفسه فقد تكون مجـــرد شاشـــات عاديـــة أو وحدات إدخال أرقام ، أو تليفونات ، أو حاسبات مينى تعمل كشاشات ذكيـــة ذات وسائط تخزين مناسبة وكلها تتصل مع حاسب متقدم يتيح لـــها القيـــام بالتشغيل المبدئى قبل الأتصال بالنظام.

٢ ـ أجهزة الاتصالات:

وتشمل حاسب FRONT للتعامل مع مجموعة النهايات الطرفية وأدارة عملية الأتصال مع النظام.

٣ ـ وحدات التشغيل المركزية:

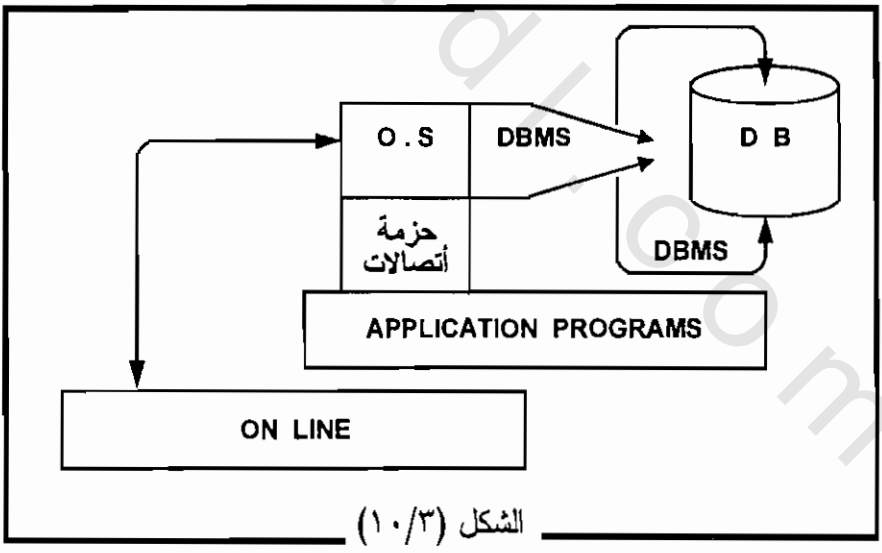
كما هو موضح فى الشكل (١٠/٢) فإن أستخدام أكثر من مشغل ضـــرورة لتحقيق كفاءة للنظام ، وقد تخصص وحدة أو أكثر للتعامل مع المســتخدمين ذوى الأسبقية الأعلى ، والبعض الآخر للمستخدمين فى درجات أسبقية أدنى.

٤ ـ وسائط التخزين:

تتطلب هذه النظم وسائط تخزين سريعة DASD ذات قــدرات عاليــة علــى تخزين بلايين بلايين الحروف.

الكيان البرمجى لـ RTS :

يحتاج نظام الوقت الحقيقى إلى كيان برمجى خاص قد لا يتوافر فى النظم الأخرى فيما يوضح الشكل (١٠/٣) عناصره الأساسية:



الشكل (١٠/٣)

١ ــ نظام التشغيل :

جميع الوظائف فى الشكل (١٠/٣) تتم تحت سيطرة نظام التشغيل ، بمعنى أن نظام التشغيل يسيطر على جميع الأعمال داخل النظام ويؤدى جميع وظائف نظام التشغيل فى قيادة وأدارة:

أ ــ وحدة التشغيل.

ب ــ وسائط التخزين.

ج ــ الذاكرة الأساسية.

د ــ المشغل الرئيسى.

٢ ــ حزم برامج الإتصالات:

عادة تشمل نظم الوقت الحقيقى منظومة أتصالات بين النهائيات الطرفية وبين الحاسب المتقدم FRONT PROCESSOR سيان تمت الإتصالات عبر شبكة الميكروويف أو على خطوط التليفونات أو الكوابل المحورية ، لذلك يجب أن يزود النظام بحزم برامج الإتصالات والتى بدورها تتولى قيادة وأدارة كل الإتصالات مع النظام ، كما تتولى اجراء المقاطعات اللازمة لتنفيذ إحتياجات المستخدمين إضافة إلى واجبات أساسية نجملها على النحو:

أ ــ معالجة أخطاء عمليات الإدخال.

ب ــ مراقبة عمليات ادخال البيانات أو الإحتياجات وتحقيق مطابقتها للملفات.

ج ــ تتولى إظهار البيانات على شاشات المستخدمين.

د ــ رصد عمل النهايات الطرفية وتسجيلها على ملف LOG FILE.

هـ ــ فرض نظام سرية وتأمين على شبكة الإتصالات.

٣ ــ مدير قواعد البيانات DBMS :

ضمن إطار الوقت الحقيقى ينظر إلى قواعد البيانات DBMS على أنها الجزء المنطقى المناظر لعمل الحاسب المتقدم بالنسبة للنهايات الطرفية ، إذ تـــؤدى حزمة برامج أدارة قواعد البيانات جملة وظائف على البيانات المسجلة فـــى النظام لعل أبرزها إتاحة إسترجاعها فورياً وكذلك تحديثهاً ، ويجب ألا يغيب عن بالنا أنه ليس بالضرورة ملاءمة جميع قواعد البيانات المتاحـــة لنظـــام الوقت الحقيقى RTS ، فهناك نظم DBMS يمكنها إجـــراء عمليـــات بحـــث SEARCH مضنية وأخر لا تصلح لمثل هذه الوظائف.

٤ ــ معالج المتغيرات TRANSACTION PROCESSOR :

الغرض الأساسى من مجموعة هذه البرامج معالجة كم كبير من المتغيرات الواردة للنظام بسرعة وكفاءة [حجز تذاكر الطيران ــ الحركة على أرصدة العملاء فى البنوك...].

والملاحظ أن تعددية البرمجة تسمح بادارة جيدة لنظم الوقت الحقيقى لكنـــها فى ذات الوقت تفرز مجموعة من الأمور منها:

أ ــ ضرورة أستخدام وسائط تخزين كثيرة ذات حيز متسع.

ب ــ يولد هذه النظام نوعين من المقاطعات:

(١) مقاطعة مدخلات الشاشات البعيدة المتصلة عبر الميكروويف.

(٢) مقاطعة خلال عملية نقل البيانات من على الملفات.

ج ــ زيادة حجم الولوج إلى النظام (فمثلا ١٠٠ شاشة تعمل فـــى نفـــس الوقت) يسبب تدنى الإستجابة نظراً لزيادة عدد المقاطعات.

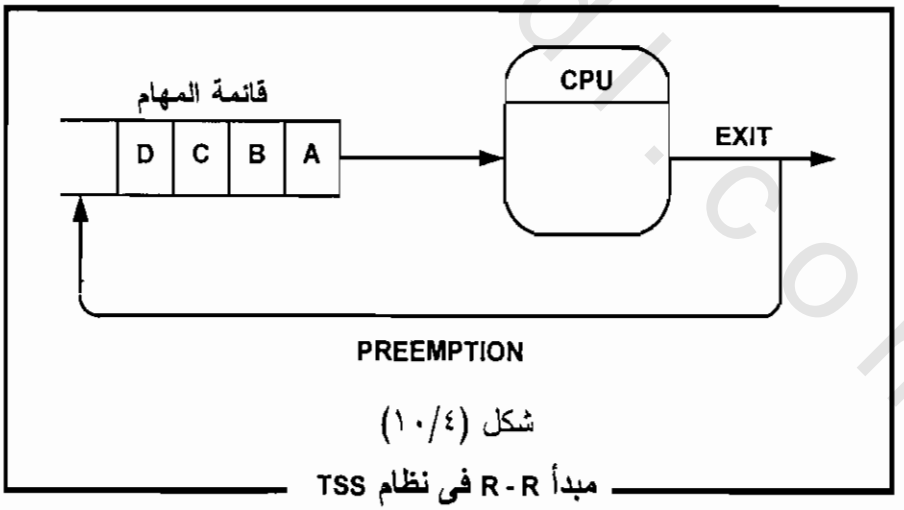
د ــ ضرورة تحديد ما هو العمل التالى للعمل الذى يتم تنفيذه على النظام.

كل هذه الإعتبارات تفرض صعوبات فنية على النظـــام خاصّـــة الكيـــان البرمجى منه وتجعل أختباره وأدارته وتشغيله عملا ليس بالأمر السهل.

ثانيا: نظم المشاركة فى الوقت
TIME SHARING SYSTEMS
(T . S . S)

نظام المشاركة فى الوقت فى جوهره نظام يسمح لأكثر من مستخدم من تقديم برامج تطبيقات لتنفيذها على الحاسب فى نفس الوقت وفى ظل هذا الإطار يقوم نظام التشغيل بتقسيم الوقت على وحدة التشغيل المركزية إلى فترات زمنية متساوية أو شرائح زمنية TIME SLICE أو كوانتم على أن يعمل المشغل وفق قاعدة FIFO أو أسلوب ROUND ROBIN فيما يوضحه الشكل (١٠/٤) ، وسيان أتمت وحدة التشغيل المركزية تنفيذ المهمة خلال الحيز الزمنى المتاح أو لم تتم تتجه صوب تنفيذ مهمة أخرى وهكذا ، ويعتبر الأخذ بأسلوبى FIFO، R - R فى أدارة وحدة التشغيل المركزية إحدى الوسائل لنجاح المشاركة فى الوقت.

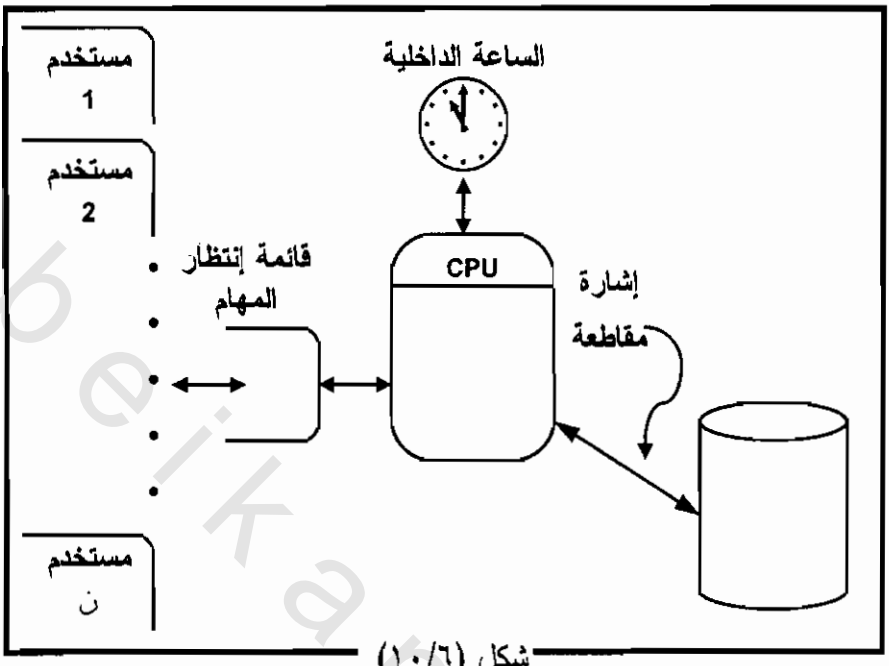
ويشبه أسلوب المشاركة فى الوقت أسلوب تعددية التشغيل وله نفس مشاكله لكن الفارق الجوهرى بينهما أن فى نظام المشاركة فى الوقت أن المستخدم على أتصال مباشر ON LINE مع الحاسب ويتلقى نتائج مباشرة.



شكل (١٠/٤)

مبدأ R - R فى نظام TSS

ويوضح الشكل (١٠/٥) التنفيذ الداخلى لأسلوب المشاركة فى الوقت:



شكل (١٠/٦)

والذى يمكن تلخيصه على النحو:

أ ـ بفرض أن هناك عدد [ن] من المستخدمين وعدد [ن + ١] من حيزات الذاكرة الأساسية تضم البرنامج المشرف إضافة إلى عدد [ن] من حيزات الذاكرة معنونة ومحجوزة لبرامج التطبيقات.

ب ـ أستدعى المستخدم رقم (١) البرنامج رقم (١) وبالتالى يتولى زمام السيطرة على النظام.

ج ـ عند نهاية شريحة الزمن تعطى الساعة الداخلية إشارة مقاطعة.

د ـ تعود السيطرة إلى البرنامج المشرف الذى ينقل السيطرة إلى البرنامج رقم (٢).

هـ ـ تتوالى عمليات المقاطعة ونقل السيطرة وهكذا.

مشاكل نظام المشاركة فى الوقت:

أهم هذه المشاكل العمل على:

أ ــ حماية البرامج وبياناتها المرتبطة بها من بعضها البعض وتحقيق عزل كامل فيما بينها وفيما بين نظام التشغيل.

ب ــ صعوبة أدارة الموارد مع تجنب عملية التوقف التام.

ج ــ صعوبة تحديد مستويات الأسبقية.

مشاركة الوقت.. حيال.. الوقت الحقيقى:

فى النظم الفورية ON - LINE يقسم زمن وحدة التشغيل المركزية وفق أسلوب المشاركة فى الوقت أو أسلوب الوقت الحقيقى ، ورغم أن الاختلاف بين الأسلوبين يكاد يتلاشى مع التطور الهائل فى الكيانات الآلية والبرمجية إلا أن نظام الوقت الحقيقى لازال أسرع إستجابة.

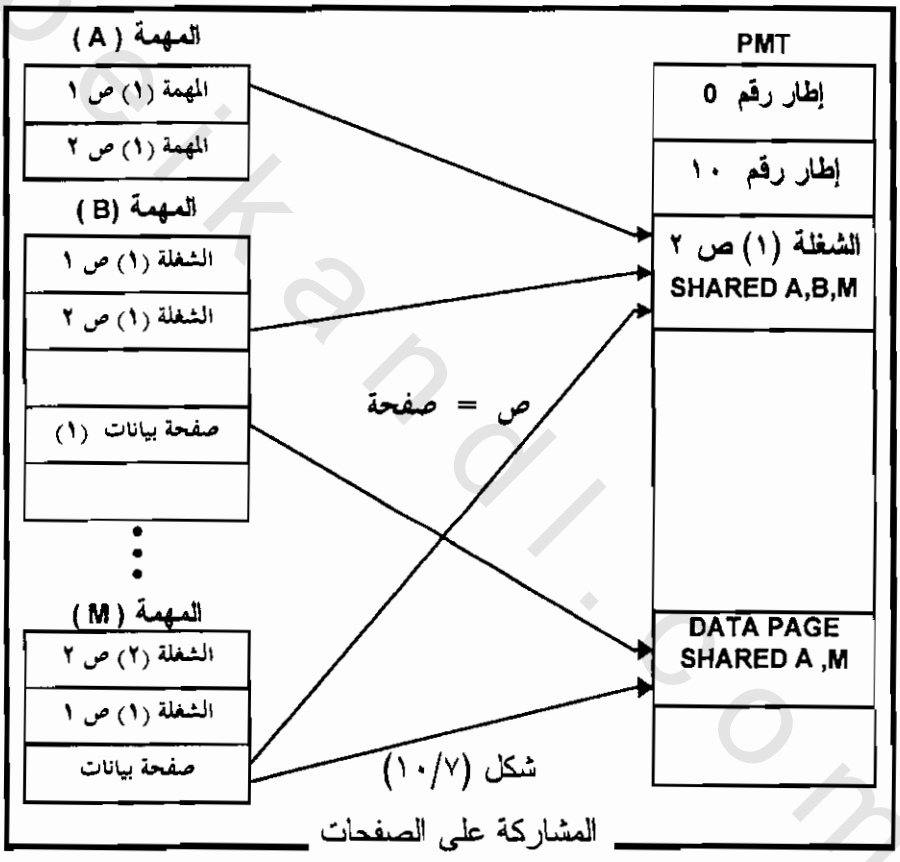
مفاهيم أساسية:

* المشاركة على مستوى الصفحات:

يحدث عادة فى معظم نظم المشاركة فى الوقت أن يطلب عدد كبير من مستخدمى النظام تنفيذ برنامج بذاته ، وربما يتصور البعض أنه يمكن نسخ هذا البرنامج عدة نسخ تناظر عدد المستخدمين والأحتفاظ بها على وسائط التخزين الثانوية وهذا تصور خيالى لا يمكن تحقيقه ، لكن الحل الناجح لمثل هذه المشكلة أن تستخدم صفحات هذا البرنامج مشاركة بين مختلف مستخدمى النظام وتحديدا الصفحات التى تقبل المشاركة أى التى لا يحدث لمحتواها تغيير وتسمى هذه القطع من البرامج صفحات الإجراءات النقية PURE PROCEDURES أو REENTRANT PROCEDURES .

وهذا يستدعى من نظام التشغيل التعرف على هذه الصفحات حتـــى تجـــرى عملية المشاركة والتصفح بسهولة ويسر حيث يتم إنشاء جداول PMT لكل التطبيقات فيما يوضحه الشكل (١٠/٧).

وتعتبر المشاركة فى الصفحات فى نظم المشاركة فى الوقت إحدى الوسائل لتقليل أطر الصفحات وبالتالى إتاحة الفرصة لخدمة عدد أكبر من التطبيقات وبالتالى عدد أكبر من المستخدمين .



لاحظ : أن حيز الإطار مساو تماما لحيز الصفحة والأختلاف بالرســـم لإســـتيعاب الشرح.