Pipelining Techniques
(تقنيات النقل بواسطة الخط الناقل)

وتوجد اثنين من التقنيات الأساسية لزيادة معدل تنفيذ تعليمات المعالج. هذه هي لزيادة المعدل على مدار الساعة، مما أدى إلى خفض وقت التنفيذ للتعليمات، أو بدلا من ذلك إلى زيادة عدد من التعليمات التي يمكن تنفيذها في وقت واحد. خط الأنابيب ومستوى التعليم التوازي هي أمثلة على هذه التقنية الأخيرة.

Figure (0): Multiple issue versus pipelining versus sequential processing

خط النقل يعود أصله إلى خطوط تجميع السيارات. والفكرة هي أن لديك تعليمات أكثر من واحدة يجري تجهيزها من قبل المعالج في نفس الوقت. على غرار خط التجميع، ونجاح خط ألنقل يعتمد على تقسيم تنفيذ التعليمات بين عدد من المفارز (مراحل)، كل جزء يسيير العمليات المطلوبة. تقسيم محتمل هو النظر في تعليمات جلب (F)، فك تعليم (D)، جلب المعامل (F)، وتنفيذ تعليمات (E)، وتخزين النتائج (S)، والمهام الفرعية اللازمة لتنفيذ تعليمات.
في هذه الحالة، فمن الممكن أن يكون ما يصل الى خمسة ارشادات في خط ألنقل في نفس الوقت، وبالتالي تقليل تعليمات التنفيذ.

1. General Concept

المفهوم العام

يشير النقل بواسطة خط ناقل لأسلوب انقسمت مهمة معينة إلى عدد من المهام الفرعية التي تحتاج إلى القيام بها في تسلسل. يتم تنفيذ كل مهمة فرعية وحدة وظيفية معينة. وترتبط الوحدات بطريقة المسلسل وكلها تعمل في وقت واحد. استخدام خط النقل يحسن الأداء بالمقارنة مع تنفيذ متتابعة التقليدي من المهام. ويبين الشكل 1 مثال على الفرق الأساسي بين تنفيذ أربعة مهام فرعية عن تعليمات معينة (في هذه الحالة جلب F، فك D، E التنفيذ، وكتابة W النتائج) باستخدام خط النقل ومعالجة متتابعة.

Figure(1): Pipelining versus sequential processing.

ويتضح من الشكل أن إجمالي الوقت اللازم لتجهيز ثلاث تعليمات (I1، I2، I3) ست وحدات فقط وقت إذا تم استخدام أربع مراحل النقل بواسطة خط النقل بالمقارنة مع 12 وحدة الوقت إذا تم استخدام معالجة متتابعة. يتم الحصول على عمليات محتملة تصل إلى 50٪ في وقت تنفيذ هذه التعليمات الثلاث. من أجل صياغة بعض مقاييس الأداء لاختبار خط النقل في معالجة سلسلة من المهام، يستخدم الزمان في الرسم البياني . يظهر على الرسم البياني المهام الفرعية في الأنابيب فيما يتعلق بالوقت. الشكل (2) ، يظهر الرسم البياني في هذا المخطط، ويمثل المحور الرأسي للمحاور (الأربعة في هذه الحالة) ويمثل المحور الأفقي الوقت ، بينما (تقاس

من حيث وحدة الوقت اللازم لكل وحدة لأداء لهذه المهمة). في تطوير الرسم البياني، ونحن نفترض أن الوقت (T) يؤخذ كل فرع لأداء مهمته هو بنفسه. نحن نسمي هذا الوقت وحدة. وكما يتبين من الشكل، وهناك حاجة إلى 13 وحدة وقت للانتهاء من تعليمات تنفيذ (I1 إلى I10). هذا أمر بالمقارنة مع 40 وحدة وقت إذا يستخدم معالجة متتابعة (عشرة تعليمات تتطلب كل اربع مرات وحدة).

Figure(2): The space–time chart (Gantt chart)

In the following analysis, we provide three performance measures for the goodness of a pipeline. These are the Speed-up S(n), Throughput U(n), and Efficiency E(n). It should be noted that in this analysis we assume that the unit time = t units.

في التحليل التالي، ونحن نقدم ثلاثة مقاييس الأداء لتحسين اداء خط النقل ، يرمز للتسريع S(n) ، الانتاجية U(n) والكفاءة E(n). وتجدر الاشارة الى انه في هذا التحليل افترضنا ان وحدة الزمن t = T وحدات.

1. Speed-up S(n): Consider the execution of m tasks (instructions) using n-stages (units) pipeline. As can be seen, n + m -1 time units are required to complete m tasks.

1- التسريع S(n) النظر في تنفيذ المهام م (التعليمات) n مراحل (وحدات) الخط الناقل . كما يرى ان هناك حاجة n + m -1 وحدات الوقت تتطلب لاكمال تنفيذ المهام m.

Speed-UP = time using sequential processing / time using pipeline processing
= m* n * t / (n+m-1)*t
= m*n / (n+m-1)

السرعة= الوقت باستخدام معالجة خطوط النقل / الوقت باستخدام المعالجة المتسلسلة

2. Throughput U(n) is a number of tasks executed per unit time .

2. الإنتاجية U(n) هو عدد المهام المنفذة في وحدة الزمن.

3. Efficiency E(n) : Ratio of the actual speed-up to the maximum speed-up.

3. كفاءة E(n)نسبة للتسريع الفعلي إلى أقصى تسريع.

<u>جهاز UPS:</u>

ما هو ال UPS؟
U.P.Sاختصار لكلمة (Uninterruptible Power Supply) وهى تعنى بالمفهوم وليس بالحرف وحدة الامداد بالطاقة فى حالة انقطاع التيار من المصدر.
وبمفهوم ابسط يقوم ال upsبعملية تخزين الطاقةالكهربية فى حالة توافرها واخراجها فى حالة انقطاعها بالضبط مثل كشاف الطوارئ المنتشر فى البيوت او المنشات التجاريه يقوم بعملية شحن وتفريغ عند الضروره.

سؤال : هل يوجد جهاز يشبه ال UPS؟ او يقوم بوظيفته ؟
هناك ما يعرف بالجنيرتور وهو جهاز يقوم بنفس الوظيفه وهى امداد الكهرباء ولكنه يعمل بالبنزين .

الفرق بين ال upsوالجنيرتور (Generator)
1- من حيث الوظيفه:

لا فرق بين وظيفة الجنيرتور وال upsفالاثنان يولدان تيار كهربى فى حالة غياب مصدر رئيسى واساسى مغذى للكهرباء ولكن فى حالة الجنيرتور (Generator) يقوم بتغذيه الحمل بكهرباء غير نقية او كهرباء غير منتظمة التردد مما يؤدى احيانا الى احتراق او تلف بعض الاجزاء الساحبة للتيار لذلك يحبذ استخدام الجنيرتور للاحمال الميكانيكية الضخمه قليلة القطع الالكترونية كما احيانا يتم تحميل الجنيرتور على احمال رخيصة الثمن (كما يحدث فى الافراح فى مصر.(على العكس تماما يعد ال upsمصدر ممتاز للكهرباء النقية او الكهرباء عالية الجودة.

ما فائدة الحصول على كهرباء عالية الجودة ؟

هناك فائدة هامة جدا وخاصة لاصحاب الفكر الاقتصادى والتوفير فى النفقات ، الا وهى: اطالة العمر الافتراضى للاجهزة المستخدمه للتوضيح مثلا:
انتجت شركة المانية شاشة تنفيذ تستخدم فى عمليات تداول الاوراق المالية والبورصة وكان من مواصفاتها ان العمر الافتراضى للشاشة عشر سنوات مع الاستخدام السليم ، وقامت شركة صينية بعمل نفس الشاشة بجميع مواصفاتها ولكنها لم تذكر العمر الافتراضى للشاشة كما هى العادة وفرق السعر بين المنتج الالمانى والصينى تجاوز ال45% يكاد يقترب من النصف وقدمت الشركتين عرض اسعار لشركة تداول اوراق مالية فما كان من مسئول المشتريات الا ان قام بشراء الشاشة الصينى مع تزويدها بجهاز ups مناسب لحملها مما ادى الى توفير فى النفقات والاقتراب من نفس العمر الافتراضى للشاشة الالمانى كما ضمن تزويده بالكهرباء فى حالة انقطاع التيار الكهربى (كما يقولون (اصطاد عصفورين بحجر واحد.
ولا يستطيع الجنيرتور القيام بتلك الوظيفه بالرغم من رخص سعره مقارنة بال. ups

2- من ناحية فكرة العمل:

تقوم فكرة عمل الجنيرتور على تحويل الطاقة الناتجه من احتراق السولار الى طاقة كهربائية ، يعنى ال inputبتاعه جاز و الخارج بتاعه output كهرباء.

اما ال upsفالداخل (input) بتاعه كهرباء والخارج (output) بتاعه كهرباء. وبنظره سريعه على اسعار البترول والكهرباء نجد الكهرباء اوفر ، ولكنها لا يسهل حملها كما يسهل حمل السولار...

الوصول المباشر إلى الذاكرة (DMA) هو عملية يتم فيها نسخ البيانات (المنقولة) من مورد إلى مورد آخر في نظام حاسوبي دون مشاركة وحدة المعالجة المركزية.

مهمة وحدة تحكم - DMA (DMAC) هي تنفيذ عملية نسخ البيانات من موقع مصدر واحد إلى آخر. يمكن إجراء نسخة من البيانات من:

- اجهزة الادخال / الاخراج الى الذاكرة .
- الذاكرة الى اجهزة الادخال / الاخراج .
- الذاكرة الى الذاكرة .
- اجهزة الادخال / الاخراج الى اجهزة الادخال / الاخراج .

حيث DMA هو مورد مستقل (من وحدة المعالجة المركزية) مصدر نظام الكمبيوتر المضافة للتزامن مع تنفيذ عمليات DMA. إن أول أسلوبين للتشغيل هما "يقرأ من" و "الكتابة إلى' نقل جهاز I / O إلى الذاكرة الرئيسية، والتي هي تعتبر العملية المشتركة من تحكم - DMA . أما العمليتان الأخريان فهما أكثر صعوبة في التنفيذ
معظم دما وحدات التحكم لا تنفذ جهاز لنقل الأجهزة.

الشكل (**simplified logical structure of a system with DMA**)
الشكل (بنية منطقية مبسطة لنظام مع DMA)

ال DMAC يحل محل وحدة المعالجة المركزية لمهمة نقل البيانات من اجهزة الادخال / الاخراج إلى الذاكرة الرئيسية (أو بالعكس) والتي بخلاف ذلك كان سيتم تنفيذها من قبل وحدة المعالجة المركزية باستخدام برمجة الادخال / الإخراج (بيو) . يتم تحقيق بيو من خلال تسلسل تعليمات صغيرة يتم تنفيذها من قبل المعالج لنسخ البيانات. وظيفة "الذاكرة" التي يوفرها النظام هي مثل عملية بيو.
و DMAC هو المورد الخادم / المخدوم على System Bus، لأنه يجب توفير عناوين فيما يتعلق بالموارد المتضمنة في نقل DMAC. ويطلب Bus كلما البيانات القيمة متاحة للنقل، والتي يتم الإشارة إليها من الجهاز عن طريق إشارة REQ.
ويمكن دمج الوحدة الوظيفية DMAC في وحدات وظيفية أخرى في نظام حاسوبي، على سبيل المثال. وحدة تحكم الذاكرة، أو مباشرة إلى جهاز الإدخال / الإخراج.

عمليات DMAC

هناك الكثير من أوضاع التشغيل المختلفة ل DMAC. أبسط واحدة منها كتلة واحدة. نقل نسخ كتلة من البيانات من جهاز إلى الذاكرة. هنا، يتم إعطاء قائمة قصيرة فقط من أوضاع التشغيل:
- نقل كتلة واحدة .
- تحويل الكتلة بالتسلسل .
- التحويلات بواسطة خط نقل .
- التحويل بواسطة النقل الطائر.

كل هذه العمليات عادة للوصول إلى كتلة من البيانات في تسلسل خطي. ومع ذلك، هناك وظائف الوصول أكثر سهولة ممكنة، كما أن هناك: خطوة ثابتة، خطوة ثابتة مع تعويض، خطوة تدريجية

تنفيذ عملية DMAC (نقل كتلة واحدة)

وحدة المعالجة المركزية تعد عملية DMA من خلال بناء الوصف (1)، تحتوي على كل شيء من المعلومات الضرورية ل DMAC للقيام بشكل مستقل بعملية DMA (تحميل محرك لنقل البيانات). فإنه يتم تهيئة العملية عن طريق كتابة أمر إلى سجل في DMAC (2a) أو إلى منطقة ذاكرة مخصصة خاصة (منطقة القيادة)، حيث DMAC يمكن استطلاع للقيادة و / أو واصف (2b). ثم يعالج DMAC الجهاز لسجل البيانات (3) وقراءة البيانات إلى سجل بيانات مؤقت (4). في Bus أخر ينقل دورة، فإنه يعالج كتلة الذاكرة (5) ويكتب البيانات من سجل البيانات المؤقتة إلى كتلة الذاكرة (6).