

كفاءة استعمال أدوات التخزين في معمارية الحاسب

يعيش العالم الان ما يسمى بعصر " ثورة المعلومات " حيث أصبح تدفق المعلومات في جميع مجالات الحياة كأنه سيل جارف ساعد في ذلك التقدم التكنولوجي الرهيب في وسائل الاتصالات لذلك كان لزاما يكون هناك وسائل تكنولوجية حديثة تتحكم في تخزين واسترجاع هذا الكم الهائل من البيانات والمعلومات في الوقت المناسب وبالشكل المناسب للمستخدمين. ولبرامج الحاسوب القدرة على تخزين مجموعة متنوعة وكبيرة من البيانات والمعلومات مثل النصوص والصور والرسوم المتحركة ولقطات الفيديو التي يصعب للوسائل الأخرى الاحتفاظ بها واسترجاعها عند الطلب ويستطيع المتعلم أن ينتقل في البرنامج من المستوى الأقل إلى الأعلى حسب قدراته الفردية. هذا المقال يناقش نظام وتقنيات الذاكرة في الحاسب الآلي.

- نظام الذاكرة:

في معمارية الحاسب الآلي، تفصل الذاكرة تخزين الحاسوب RAM إلى تسلسل هرمي يعتمد على وقت الاستجابة. نظراً لارتباط وقت الاستجابة والتعقيد والسعة، يمكن أيضاً تمييز المستويات من خلال أدائها وتقنيات التحكم. يؤثر نظام الذاكرة في إدارة نظام التشغيل الذاكرة والإدخال / الإخراج، وكيف يقوم المترجمون بإنشاء التعليمات البرمجية، وحتى كيفية استخدام التطبيقات للحاسوب. زاد عدد المستويات في التسلسل الهرمي للذاكرة والأداء في كل مستوى بمرور الوقت. يتغير نوع الذاكرة أو مكونات التخزين أيضاً تاريخياً. ولكن هناك أربع مستويات أساسية مستخدمة اليوم في التسلسل الهرمي للذاكرة الا وهما:

١- سجلات المعالج Registers: عبارة عن وحدات تخزين سريعة داخل

المعالج يبلغ حجمها بضعة آلاف من البايتات وصول.

٢- Cache : هي ذاكرة تخزين مؤقت للأجهزة تستخدمها وحدة المعالجة المركزية (CPU) للكمبيوتر لتقليل متوسط التكلفة للوصول إلى البيانات من الذاكرة الرئيسية. كما انها تعتبر تقنية من تقنيات SRAM.

٣- ذاكرة التخزين (التخزين الأساسي): تعتبر من تقنية DRAM هو جهاز أو نظام يتم استخدامه لتخزين المعلومات للاستخدام الفوري في أجهزة حاسوب وأجهزة إلكترونية رقمية ذات صلة.

٤- قرص التخزين (التخزين الثانوي): هي فئة عامة من آليات التخزين حيث يتم تسجيل البيانات بواسطة العديد من التغييرات الإلكترونية، المغناطيسية، البصرية أو الميكانيكية على طبقة سطحية لواحد أو أكثر من الأقراص الدوارة.

- تقنيات الذاكرة:

يعرف بأن الذاكرة هي المساعد الأيمن للمعالج، والتي لا يستطيع أن يعمل المعالج نهائيا بدونها. وبصفة عامة فإن الذاكرة عبارة عن شرائح إلكترونية لها القدرة على تخزين واسترجاع البيانات منها عند الطلب. وهناك أربع تقنيات أساسية تستخدم اليوم في التسلسل الهرمي للذاكرة:

١- ذاكرة الوصول العشوائي الديناميكية "DRMA": عبارة عن ذاكرة تخزين كل بت كشحنة في مكثف منفصل، ويتم استخدام الترانزستور للوصول لهذه الشحنة المخزنة، إما لقراءة القيمة أو لكتابتها. يجب تحديثها بشكل مستمر، يساعد هذا التحديث على تحسين أدائها.

٢- ذاكرة الوصول العشوائي الثابتة "SRMA": عبارة عن منفذ واحد يمكن يوجد به منفذ وصول واحد يمكن أن يوفر قراءة أو كتابة. تتمتع بأن وقت

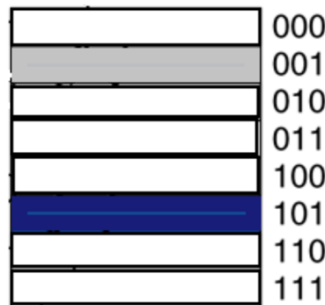
الوصول لأي مرجع ثابت. لا تحتاج لأي تحديث لذا وقت الوصول سريع وقريب.

٣- ذاكرة الفلاش: هي ذاكرة للقراءة فقط قابلة للبرمجة كهربائياً.

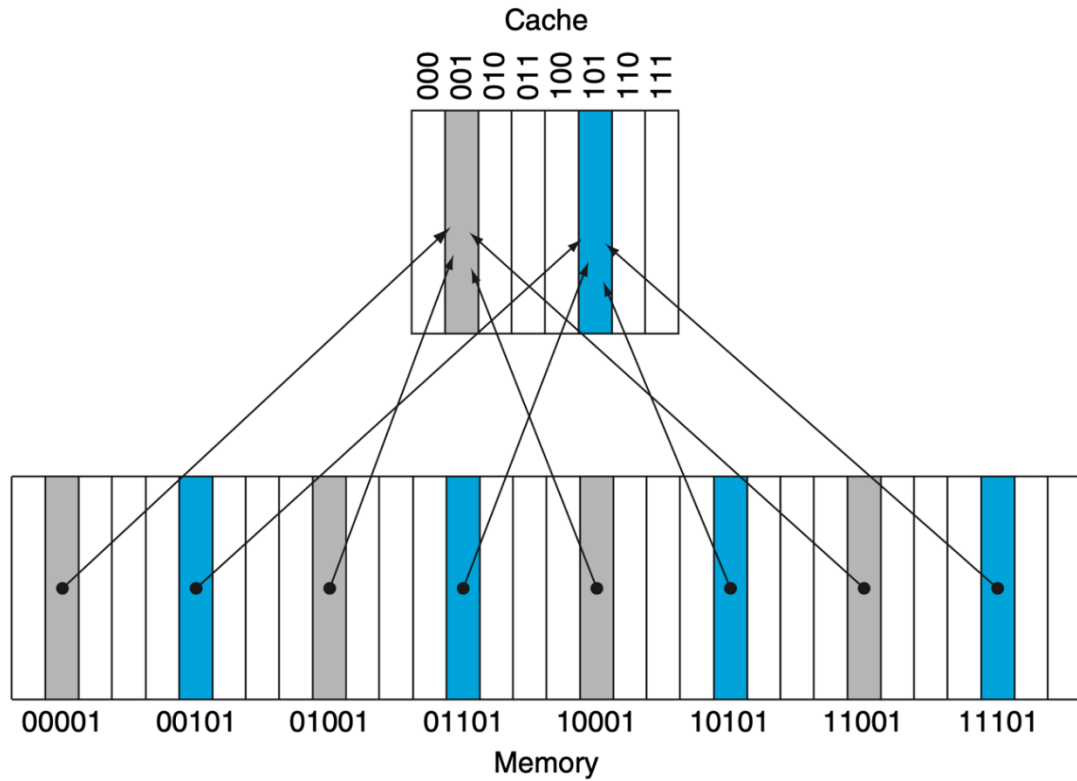
٤- القرص المغناطيسي: هو جهاز يستخدم عملية مغنطة لكتابة البيانات وإعادة كتابتها والوصول إليها.

- التخزين باستعمال الـ cache

كانت cache هي الاسم الذي تم اختياره لتمثيل مستوى التسلسل الهرمي للذاكرة بين المعالج والذاكرة الرئيسية في أول حاسوب تجاري يحتوي على هذا المستوى الإضافي. يتم استبدال الذكريات الموجودة في Datapath ببساطة بواسطة cache [1]. في الوقت الحالي، على الرغم من أن هذا لا يزال هو الاستخدام السائد لكلمة cache، يستخدم المصطلح أيضاً للإشارة إلى أي تخزين تم إدارته للاستفادة من منطقة الوصول.



تحتوي cache على مجموعة من العناوين مخزنة بالأرقام الثنائية كما موضح في الصورة أعلاه [1]. تقوم الذاكرة بطلب حجز موقع في cache. نظراً للصورة في الأسفل، يُزود cache بمجموعة من العلامات. تحتوي العلامات على معلومات العنوان المطلوبة لتحديد ما إذا كانت إحدى الكلمات الموجودة في cache تتوافق مع الكلمة المطلوبة. يجب أن تحتوي العلامة فقط على الجزء العلوي من العنوان، المقابل للبتات التي لم يتم استخدامها كمؤشر في cache [1].



وفي الختام، نظام الذاكرة له تأثير كبير على وقت تنفيذ البرنامج. فمعظم وحدات المعالجة المركزية الحديثة سريعة جداً لدرجة أنه بالنسبة لمعظم أعباء عمل البرامج، فإن عنق الزجاجة هو موقع مرجع الوصول إلى الذاكرة وكفاءة التخزين المؤقت ونقل الذاكرة بين مستويات مختلفة من التسلسل الهرمي.

المراجع :

[1] Patterson, D. A., & Hennessy, J. L. (2016). Computer organization and design ARM edition: the hardware software interface. Morgan kaufmann.