



جامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل
IMAM ABDULRAHMAN BIN FAISAL UNIVERSITY
كلية العلوم والدراسات الإنسانية - علوم الحاسب
College of Science and Humanities - Computer Science

المملكة العربية السعودية

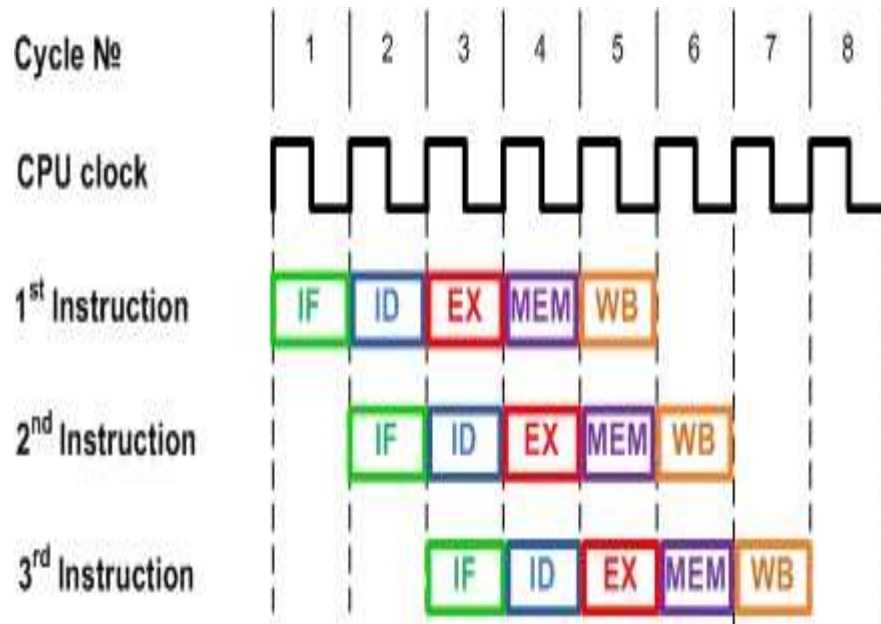
وزارة التعليم

جامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل

قسم علوم الحاسب

كلية العلوم والدراسات الإنسانية بالجبيل

أنابيب تجزئة تنفيذ التعليمات



اسم الطالبة: ضي ماجد الزاهر

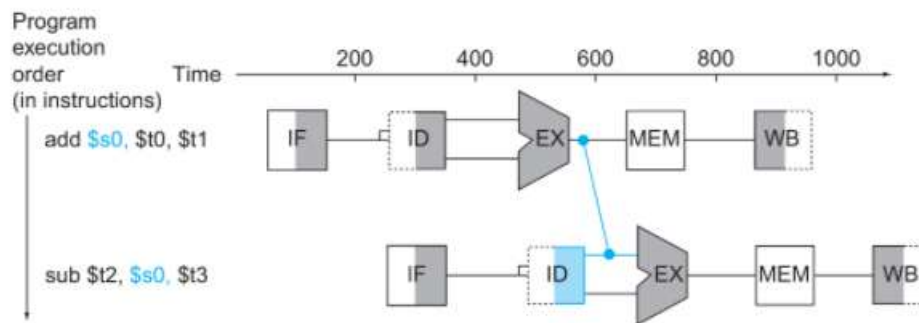
الرقم الجامعي: 2190001584

أنابيب تجزئة تنفيذ التعليمات: هي عملية لإكمال التعليمات التي يحتاجها الحاسوب أداء عدد من الإجراءات قد تستخدم هذه الإجراءات أجزاء مختلفة من وحدة المعالجة المركزية. وأيضاً هي عندما تعمل الأجزاء في وقت واحد بتعليمات مختلفة. إنها تقنية حيوية في البحث، وخطوط الأنابيب هي الاستخدام الذكي لتلك التكنولوجيا. وهو أيضاً عبارة عن مراحل مختلفة التي تكمل بشكل مختلف، كل مرحلة هي خطوة أو جزء من هذا الأنبوب، ويربطهم خط أنابيب، ويزيد خط الأنابيب من عدد التعليمات التي تنتهي في الثانية (في الحالة المستقرة). هناك نوع من المخاطر التي ترتبط بهذه المتجزئات وهي أخطار البيانات، تحدث أخطار البيانات عندما يجب توقف خط الأنابيب لأن خطوة واحدة يجب أن تنتظر خطوة أخرى في خط أنابيب الحاسوب، تنشأ أخطار البيانات أيضاً من اعتماد واحد على التعليمات التي لا تزال في طور الإعداد. ولحل هذه المخاطر ظهر حل يسمى بإعادة التوجيه (التجاوز)، إنها طريقة لحل أخطار البيانات عن طريق استرداد عنصر البيانات المفقود من المخازن المؤقتة الداخلية بدلاً من انتظار وصوله من السجلات المرئية للمبرمج أو الذاكرة.

على سبيل المثال:

```
add    $s0, $t0, $t1
sub    $t2, $s0, $t3
```

يعتمد الحل الأساسي على الملاحظة التي مفادها أننا لسنا بحاجة إلى انتظار اكتمال التعليمات قبل محاولة مجموع الإضافة، يمكننا توفيره ALU حل أخطار البيانات. بالنسبة لتسلسل الكود أعلاه، بمجرد أن ينشئ كمدخل للطرح. تسمى إضافة أجهزة إضافية لاسترداد العنصر المفقود مبكراً من الموارد الداخلية إعادة التوجيه أو التجاوز.

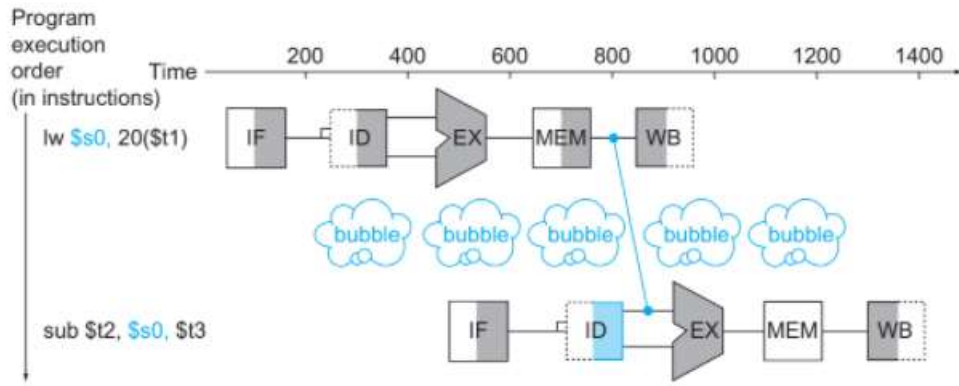


الشكل 1

يوضح الاتصال لإعادة توجيه القيمة في \$S0 بعد مرحلة تنفيذ تعليمات الإضافة كمدخل إلى مرحلة تنفيذ التعليمات الفرعية. في هذا التمثيل الرسومي للأحداث، تكون مسارات إعادة التوجيه صالحة فقط إذا كانت مرحلة الوجهة متأخرة في الوقت عن مرحلة المصدر. على سبيل المثال، لا يمكن أن يكون هناك مسار إعادة توجيه صالح من إخراج مرحلة الوصول إلى الذاكرة في المرحلة الأولى (تعليمات لمدخلات مرحلة التنفيذ)، لأن ذلك يعني الرجوع في الوقت المناسب. تعمل ميزة إعادة التوجيه بشكل جيد للغاية ومع ذلك، لا يمكنها منع جميع أكشاك خطوط الأنابيب. على سبيل المثال، افترض أن أول تعليمة كانت عبارة عن حمل بقيمة \$S0 بدلاً من إضافة. انظر إلى (الشكل 1).

الحل:

فعندما تحاول عملية التعليمات حمل (بتنسيق R) نحتاج إلى عملية انتظار حتى مع إعادة التوجيه هذه. بدون الانتظار، فإن المسار من إخراج مرحلة الوصول إلى الذاكرة إلى إدخال مرحلة التنفيذ سيعود بالزمن للخلف، وهو أمر مستحيل. هذا الرقم هو في الواقع مبسط، نظرًا لأنه لا يمكننا معرفة إلا بعد جلب تعليمة الطرح وفك تشفيرها ما إذا كان الانتظار ضروري أم لا.



الشكل 2

ستكون البيانات المرغوبة متاحة فقط بعد المرحلة الرابعة من التعليمات الأولى في الاعتمادية، الذي فات الألوان لإدخال المرحلة الثالثة من الطرح. بالتالي، حتى مع إعادة التوجيه، سيتعين علينا إيقاف مرحلة واحدة لخطر بيانات التحميل والاستخدام كما يوضح (الشكل 2) مفهومًا مهمًا لخط الأنابيب، رسميًا يسمى انتظار خط الأنابيب (باستخدام الفقاعات).