



Arquitectura de Computadors
Processament Segmentat

Autors:

Francisco Javier Roig Gregorio - 47433543E

Pere Antoni Rollón Baiges - 39939658S

Taula de resultats

	Sense opcions de millora	Forwarding	Delay slot	Forwarding + Delay slot
Nombre instruccions	70	70	87	87
Nombre cicles	151	121	151	121
CPI	2.157	1.729	1.736	1.391
RAW stalls	60	30	60	30
WAW stalls	0	0	0	0
WAR stalls	0	0	0	0
Structural stalls	0	0	0	0

Tipus de dependències de dades que es produeixen

Donades dues instruccions i,j, on i s'executa abans que j, es poden donar els següents riscos de dades:

RAW (Read after Write). La instrucció j llegeix un operand que abans escriu la instrucció i. Per exemple la següents dependències d'aquest tipus que es donen en el nostre programa són:

```
ld      R4, A(R2)      (1)
slt     R5, R6, R4
```

```
slt     R5, R6, R4      (2)
beqz    R5, skip
```

```
daddi   R3, R3, 1      (3)
```

```
daddi   R2, R2, 8      (4)
```

```
daddi   R1, R1, -1     (5)
```

```
daddi   R1, R1, -1      (6)
bnez    R1, loop
```

WAR (Write after Read). La instrucció j escriu un destí abans que sigui llegit per i.

WAW (Write after Write). La instrucció j escriu un operand abans que sigui escrit per i.

Les dependències estructurals es produeixen quan hi ha un conflicte en els recursos, ja sigui perquè alguna unitat funcional no està completament segmentada, o perquè hi ha recursos que no s'han duplicat prou.

Speedup obtingut respecte a l'execució seqüencial

El speedup obtingut en les diferents execucions és:

$$(\textit{Speedup} = (\textit{nombre d'instruccions} * \textit{etapes de segmentació}) / \textit{cicles d'execució})$$

$$\text{Sense opcions de millora:} \quad (70 * 5) / 151 = 2.31$$

$$\text{Forwarding:} \quad (70 * 5) / 121 = 2.89$$

$$\text{Delay slot:} \quad (87 * 5) / 151 = 2.88$$

$$\text{Forwarding + delay slot:} \quad (87 * 5) / 121 = 3.59$$

Sent el speedup màxim de 5 (Nombre d'etapes de segmentació) no es produeixen millores substancials aplicant individualment les diferents opcions en les simulacions realitzades, però sí quan activem forwarding + delay slot.

Idoneïtat en el rendiment de les opcions d'execució provades

Per calcular la idoneïtat de cada opció utilitzarem la següent fórmula:

$$Idoneïtat = speedup / speedup\ ideal$$

Sense opcions de millora:	$2.31 / 5 = 0.462$
---------------------------	--------------------

Forwarding:	$2.89 / 5 = 0.578$
-------------	--------------------

Delay slot:	$2.88 / 5 = 0.576$
-------------	--------------------

Forwarding + delay slot:	$3.59 / 5 = 0.718$
--------------------------	--------------------

Forwarding + delay slot és l'opció més idònia, ja que és la que té el valor més proper a 1.

Consideracions

No hem realitzat una versió específica del programa per delay slot. Això es deu a l'estructura del nostre programa, ja que conté una instrucció que és executada tenint en compte els efectes de la instrucció de salt precedent. De tal manera que a l'activar delay slot el programa continua funcionant correctament.