

▶ ARQUITECTURA DE COMPUTADORS

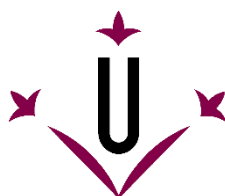


Pràctica jerarquia
de memòria

Grau en Enginyeria
Informàtica



Jordi Lazo Florensa



Universitat de Lleida
Escola Politècnica Superior

1- Avaluació de paràmetres de disseny de la MC

Els resultats recopilats de l'anàlisi de la simulació en el programa SMPcaché són els següents:

TAULA 7

Mida MC	Mida Bloc	Totalment Associativa	2 blocs/conjunt	Directa
256 bytes	2 bytes	10,942%	19,526%	19,526%
	8 bytes	9,298%	9,069%	13,421%
	16 bytes	5,714%	9,702%	9,702%
1 Kbyte	2 bytes	9,055%	9,702%	9,702%
	8 bytes	5,404%	5,350%	5,417%
	16 bytes	3,463%	3,342%	3,450%
4 Kbytes	2 bytes	8,004%	8,004%	8,004%
	8 bytes	4,433%	4,433%	4,433%
	16 bytes	2,668%	2,668%	2,668%

A continuació, procediré a analitzar aquest resultats obtinguts.

2- Anàlisi de resultats

La mida de la Memòria Cache i la Mida del Bloc influeix de la següent manera: a mesura que la mida del bloc augmenta, sempre que la mida de la Memòria Cache sigui constant, l'índex de fallades serà cada cop menor, sent la grandària de bloc i índex de fallades dues variables inversament proporcionals (al augmentar una disminueix l'altra).

Suposant que un programa té un nombre d'interaccions elevat, podem afirmar que aquest està sotmès a una localitat temporal, és a dir, si en un moment una posició de memòria particular és referenciada, llavors és molt probable que la mateixa ubicació torni a ser referenciada en un futur pròxim. Existeix proximitat temporal entre les referències adjacents a la mateixa posició de memòria. Ara bé, si suposem que estem utilitzant una Memòria Cache de poca capacitat (256 bytes), aquesta suposaria un desavantatge, ja que la MC ha d'anar carregant blocs de memòria, substituint-los per aquells dels quals farà ús posteriorment. Per tant, es donaran més errors, fent que la augmenti l'índex de fallada. Així doncs, si la Memòria Cache amb la que treballem es de major capacitat (4 KBytes), aquest problema es veurà disminuït en funció de la mesura de la capacitat, perquè no haurà d'anar substituint i carregant els blocs de memòria amb els quals acaba de operar. Tot i així, observant la Taula 7 aquestes millores van perdent el impacte inicial progressivament, a mesura que ampliem la MC.

La Memòria Cache de la Taula 7 depenent de la seva organització, pot ser:

- Totalment associativa per conjunts 4 blocs per conjunt: Té 4 comparadors.

Pel que fa a la correspondència totalment associativa, aquesta es la més eficient però al mateix temps la més costosa ja que requereix un comparador per cada bloc de MC.

- Associativa per conjunts 2 blocs per conjunt: Té 2 comparadors.

Pel que fa a la correspondència associativa per conjunts, aquesta disposa de tants comparadors com blocs per conjunt. Esta per sobre de la correspondència directa ja que es més eficient però a la vegada també es més cara. Esta per sota de la totalment associativa.

- Directa: Té un comparador.

Pel que fa a la correspondència directa, al només tenir un únic comparador destinat a tota la Memòria Cache és la més ineficient però a la vegada la més econòmica.

Entre aquestes diferents correspondències podem observar que al utilitzar una MC de gran capacitat (4 KBytes), només reportarà un error la primera vegada que es carreguin els blocs a la MC, ja que mai excediran la capacitat màxima de la MC, fent que la correspondència utilitzada resulti irrellevant. Per això, els resultats de la taula en el cas dels 4KBytes són iguals per a qualsevol mena de correspondència emprada.

Podem extreure com a conclusió que la MC de 256 Bytes esta relacionada amb un elevat percentatge de fallada, per tant aquesta la descartem ràpidament.

Entre la MC de 1Kbyte i 4 KBytes, si observem els percentatges la de 4KBytes es la més eficient però a la vegada la més costosa. Per tant, la clau es troba en determinar quins el punt d'equilibri entre el preu i el percentatge de fallades més petit.

En la meua opinió, considero que la opció de 1 KByte es la més eficient de les tres opcions disponibles de MC degut al seu baix índex de fallades i per el seu preu.

Pel que fa a la Mida de Bloc, considero que l'opció de 16Bytes aporta una reducció del percentatge de fallades bastant important respecte a les altres opcions de 2 i 8 Bytes malgrat que el preu es incrementa.

Finalment, la diferència entre les tres organitzacions de la MC es pràcticament imperceptible. Es pot observar com la associativa per conjunts es la més eficient seguida de la directa i en ultima posició la totalment associativa. Per tant, en aquesta situació on els tres percentatges de fallades son pràcticament igual crec que la millor opció es la més barata.

La meua decisió final es la MC de 1KByte amb una Mida de Bloc de 16 Bytes utilitzant la correspondència directa.

Mida MC	Mida Bloc	Totalment Associativa	2 blocs/conjunt	Directa
256 bytes	2 bytes	10,942%	19,526%	19,526%
	8 bytes	9,298%	9,069%	13,421%
	16 bytes	5,714%	9,702%	9,702%
1 Kbyte	2 bytes	9,055%	9,702%	9,702%
	8 bytes	5,404%	5,350%	5,417%
	16 bytes	3,463%	3,342%	3,450%
4 Kbytes	2 bytes	8,004%	8,004%	8,004%
	8 bytes	4,433%	4,433%	4,433%
	16 bytes	2,668%	2,668%	2,668%