

# Efficiently Prefetching Complex Address Patterns

MICRO-48, December 05-09, 2015, Waikiki, HI,  
USA

Rafael Ravedutti Lucio Machado - GRR20135958

Mateus Ravedutti Lucio Machado - GRR20150071

# Algoritmo Básico

- Divide memória em páginas.
- Cria histórico (History Buffer Table) de até 4 deltas (diferenças) por páginas de memória conforme operações executadas.
- Histórico vira índice de Delta Prediction Tables, que possuem as previsões do padrão formado pelos deltas.
- Várias Delta Prediction Tables, cada uma tem como índice um número diferente de deltas (a maior é a que tem maior prioridade de uso).
- Mesmo padrão pode ser usado por várias páginas.
- Armazenamentos novos em ambas as tabelas são feitos utilizando o critério nMRU (not Most Recently Used).
- Offset Prediction Table é uma tabela global em relação às páginas, usada como previsão para páginas que não são usadas com muita frequência (funciona em paralelo com os outros mecanismos).

# Arquitetura

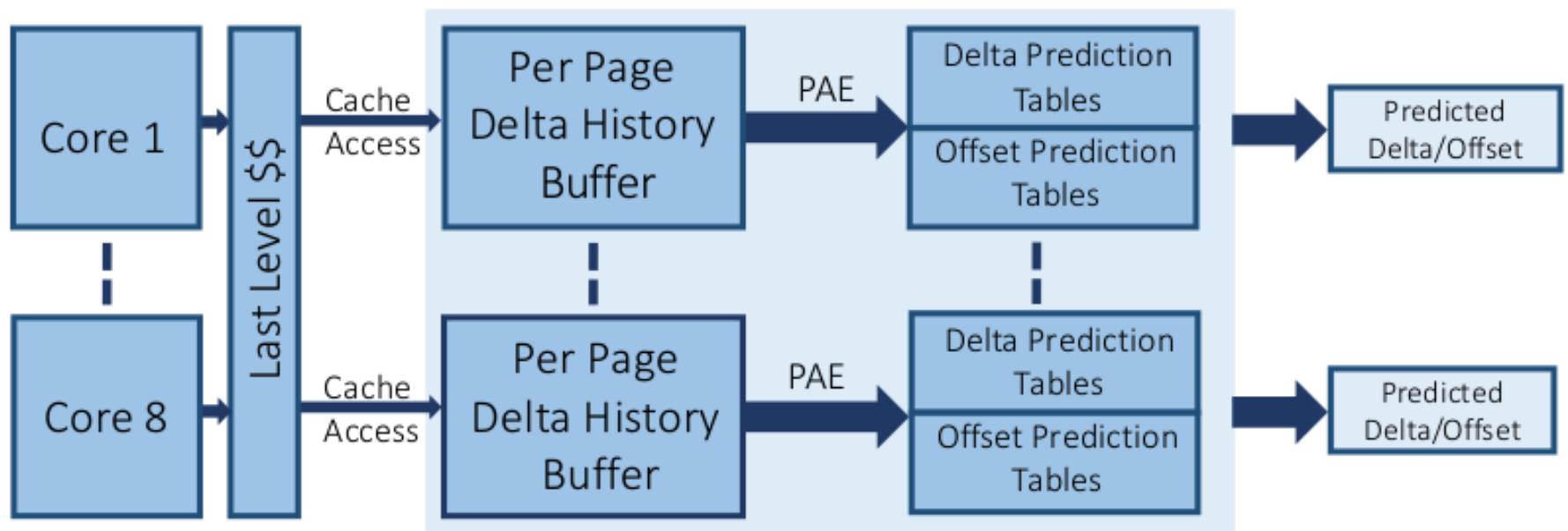


Figure 1: Overview of VLDP.

# Arquitetura

Page Num.	Last Add.	Last 4 Deltas	Last Predictor	Num. Times Used	Last Four Prefetched Offsets
-----------	-----------	---------------	----------------	-----------------	------------------------------

Figure 2: Delta History Buffer entry.

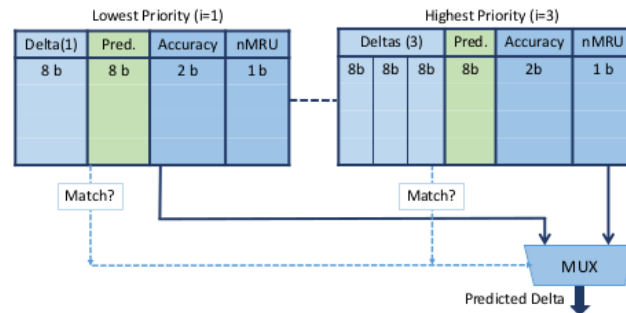


Figure 3: Delta Prediction Tables map sequences of deltas to the next expected delta.

Repeating Delta Pattern: 1, 2, 3, 5, 2, 4

Table i=1		Table i=2		
Delta	Pred.	Delta	Pred.	
1	2	1,2	3	100% Accuracy
2	3	2,3	5	
3	5	3,5	2	100% Accuracy
5	2	5,2	4	

<50% Accuracy

Figure 4: Aliasing motivates the need for cascaded Delta Predictions Tables.

# Parâmetros de Configuração

Tamanho de cada página: 8KB

Tamanho da Tabela de Histórico: 64

Número de Tabelas de Predição: 3

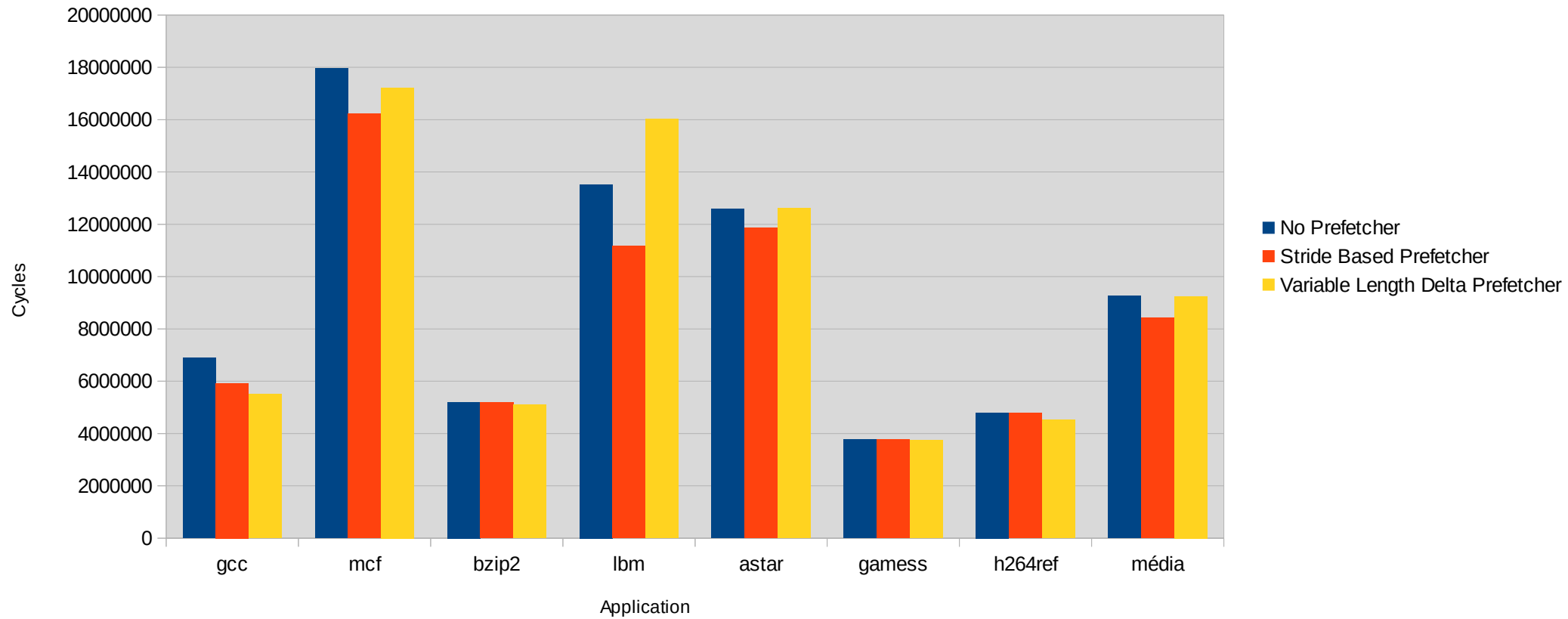
Tamanho das Tabelas de Predição: 64

Tamanho da Tabela de Deslocamento: 128

# Resultados

Final Time

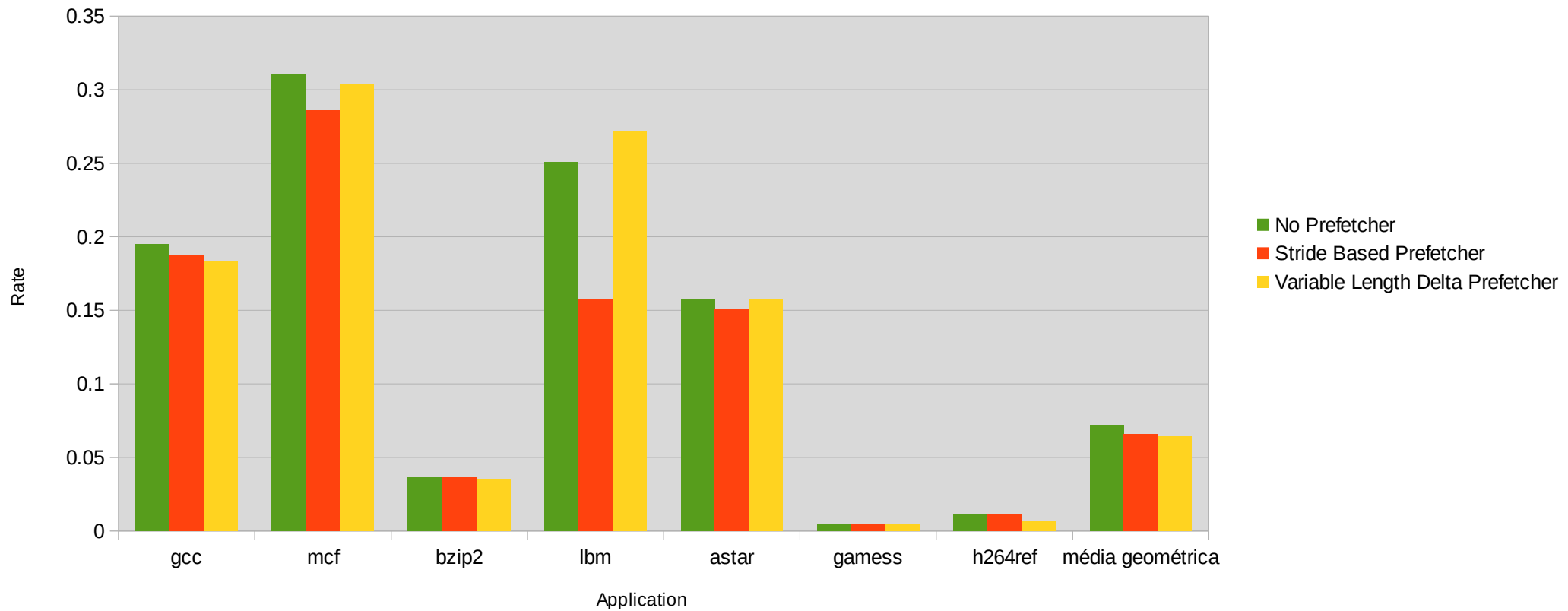
Final time in cycles by application



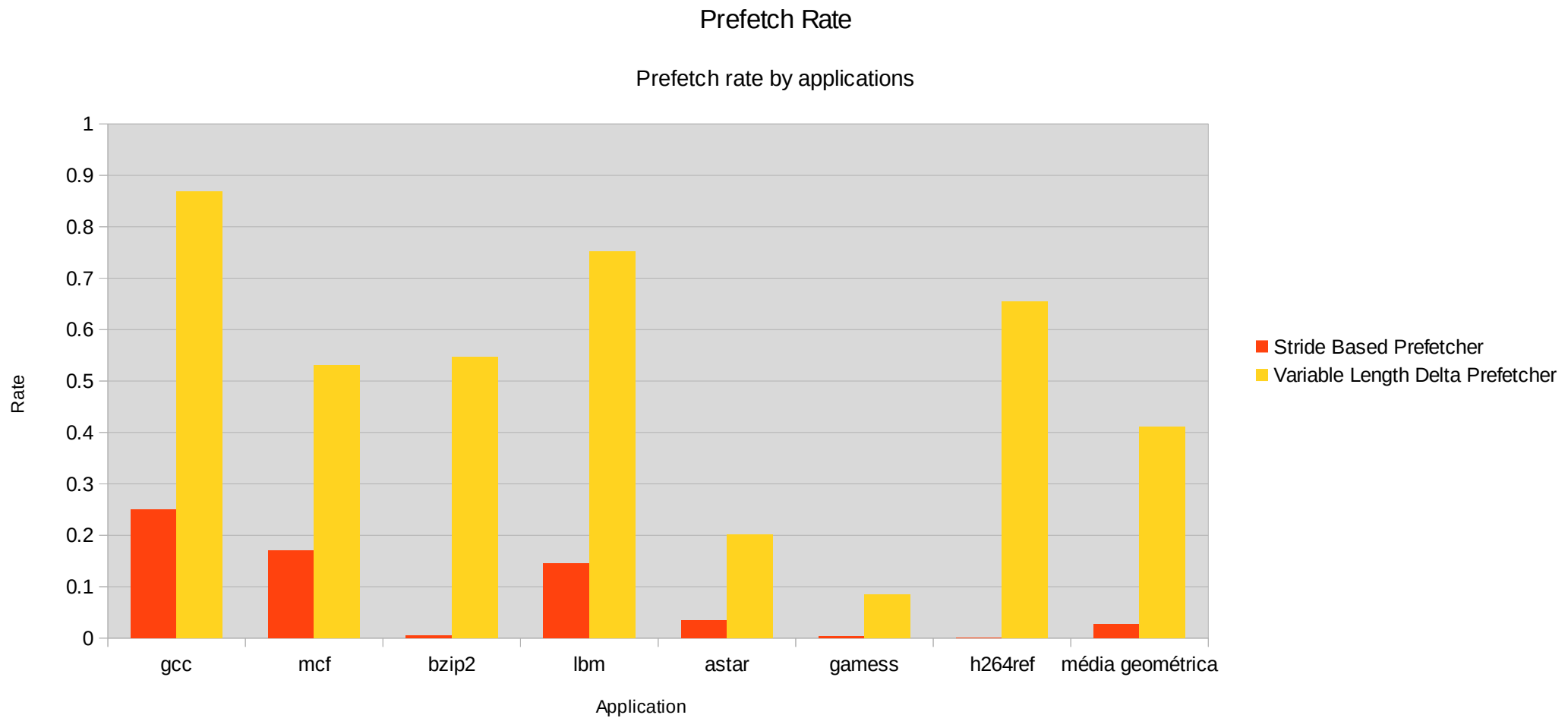
# Resultados

## Miss Rates

Amount of cache miss rate by application



# Resultados





# Resultados

	Stride Based Prefetcher	Variable Length Delta Prefetcher
gcc	Cycles: 5928832 L1 Hit/Miss: 864793/251887 L2 Hit/Miss: 247301/4586 Prefetches Used/Total: 243202/974237	Cycles: 5511352 L1 Hit/Miss: 867151/249529 L2 Hit/Miss: 247664/1865 Prefetches Used/Total: 10774/12402
mcf	Cycles: 16221566 L1 Hit/Miss: 652251/261765 L2 Hit/Miss: 186122/75643 Prefetches Used/Total: 33714/188731	Cycles: 17220560 L1 Hit/Miss: 632066/281950 L2 Hit/Miss: 200188/81762 Prefetches Used/Total: 8454/15849
bzip2	Cycles: 5185332 L1 Hit/Miss: 854291/23800 L2 Hit/Miss: 14907/8893 Prefetches Used/Total: 776/152260	Cycles: 5137208 L1 Hit/Miss: 854610/23481 L2 Hit/Miss: 14901/8580 Prefetches Used/Total: 464/847
lbm	Cycles: 11164746 L1 Hit/Miss: 621854/171098 L2 Hit/Miss: 125135/45963 Prefetches Used/Total: 80149/551814	Cycles: 16039506 L1 Hit/Miss: 604025/188927 L2 Hit/Miss: 111004/77923 Prefetches Used/Total: 7078/9404
astar	Cycles: 11861510 L1 Hit/Miss: 931068/132503 L2 Hit/Miss: 84474/48029 Prefetches Used/Total: 30832/879843	Cycles: 12623084 L1 Hit/Miss: 927351/136220 L2 Hit/Miss: 83217/53003 Prefetches Used/Total: 1058/5275
gamess	Cycles: 3768108 L1 Hit/Miss: 806435/3173 L2 Hit/Miss: 2265/908 Prefetches Used/Total: 257/59816	Cycles: 3765182 L1 Hit/Miss: 806454/3154 L2 Hit/Miss: 2265/889 Prefetches Used/Total: 17/202