

컴퓨터구조(4471029)

실습3 - Cache Memory의 이해

웹 기반 캐시 시뮬레이터를 활용하여 실습을 진행합니다. 실습3을 완료하고, 실습 Quiz(Q1, Q2, ...)의 답안을 이루리 시스템 내 실습#3에 입력 후 제출합니다. 실습3의 답안을 전부 모아 텍스트로 제출하면 되겠습니다. **기타 사항은 공지사항 내 “실습 결과 제출” 게시물을 참고 바라며 결과 마감 기간이 지정되어 있으므로, 반드시 이루리 시스템에 접속 후 제출 마감기한을 확인바랍니다.**

실습

1. 첫 번째 도구인 “[캐시 주소 구조 도구](#)”를 실행한 뒤, 왼쪽의 “Show” 버튼을 클릭합니다.
2. 교재 pp.386 “Accessing a Cache” 및 강의자료 “Chap5.3” pp.5~10을 참고하여, 아래 문제를 해결하세요.

Q1. 우측에 표시되는 캐시 주소에서 각 비트들은 의미를 가지고 있습니다. 직접 시뮬레이션을 진행해보며, 아래 리스트에 주어진 설명들 중, 열 그룹(TAG, INDEX, OFFSET)의 의미와 맞는 것을 선택하세요.

- ① 해당하는 캐시 블록의 데이터가, 접근하려는 메모리 주소와 매칭되는지 확인하는 값이다.
- ② 전체 캐시 메모리 중에서, 몇 번째에 Set에 해당하는지를 나타낸다.
- ③ 해당 블록에서, 몇 번째 Byte에 해당하는지를 나타낸다.

TAG		INDEX														OFFSET	
17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()

TAG: _____
INDEX: _____
OFFSET: _____

3. 네 번째 도구인 “[캐시 평균 접근 시간 도구](#)”를 실행한 뒤, 상단의 Cache Size, Associativity(Cache Set의 개수), Block Size의 변화시키면서 “ANALYZE”를 클릭했을 때 Total Average Memory Access Time이 어떻게 변화하는지 확인하고, 아래 문제를 해결합니다.
※ 하나의 조건을 변경할 때는 다른 조건은 동일하게 유지합니다. 예를 들어, 캐시 크기를 변경할 때는 Associativity(Set Size)나 Block Size는 변경하지 않습니다.

Q2. 상단의 캐시/캐시 세트/블록의 크기를 변경할 때 마다, 평균 메모리 접근 클럭 수가 달라집니다. 조건이 변경됨에 따라 어떻게 달라지는지, 보기 중에서 고르세요.

① 커진다 ② 작아진다 ③ 그때그때 다르다 (적정값을 찾아야 한다)

- (1) Cache Size가 커지면 평균 메모리 접근 클럭수가 _____ .
(2) Associativity (Cache Set의 개수)가 많아지면 평균 메모리 접근 클럭수가 _____ .
(3) Block Size가 커지면 평균 메모리 접근 클럭수가 _____ .

Q3. 직접 사상(Direct Mapped) 캐시에서, 캐시 블록에 데이터가 존재하는 상태에서 Tag bit가 메모리 주소의 상위 bit와 달라 Cache Miss가 발생했다. 이 때, 데이터를 가져오는 과정에서 캐시 메모리의 내용이 어떻게 변경되는지 2~3줄 이내로 서술하세요.
(참고자료: 강의자료 Chapter 5.3 PPT p8~9)

참고

Cache Tutorial: <http://www.ecs.umass.edu/ece/koren/architecture/Cache/tutorial.html>

캐시 메모리의 개념과 동작을 이해할 수 있는 튜토리얼입니다.

- (1) [캐시 주소 구조 도구](#): 캐시 주소의 구조를 볼 수 있는 도구로서, Direct mapping 또는 Set associative mapping의 구성을 확인하고 분석할 수 있습니다.
- (2) [캐시 위치 매핑 도구](#): 캐시 메모리 내에 어떤 방식으로 데이터가 들어가는지 확인할 수 있습니다. 사용자가 이진 데이터를 입력하고 “MAP” 버튼을 클릭하면, 주어진 메모리/블록 크기 및 사상 방식에 따라 해당 데이터가 캐시의 어떤 위치에 들어가게 될지 확인할 수 있습니다.
- (3) [캐시 내 데이터 시각화 도구](#): 주어진 메모리/블록 크기 및 사상 방식 등의 조건에 따른 캐시 메모리 시스템에서, 사용자가 입력한 데이터 리스트를 순차적으로 접근할 때 캐시에 어떤 방식으로 값이 저장되는지 시뮬레이션합니다. “Enter Query Sequence”에, 한 줄에 하나씩 10진수 정수 데이터들을 입력하고 “SHOW CACHE”를 클릭하면 해당 정수들이 캐시에 어떻게 들어가며, Hit/Miss rate와 이 과정들을 확인할 수 있습니다.
- (4) [캐시 평균 접근 시간 도구](#): 주어진 조건에서 캐시 접근을 시뮬레이션하여, 메모리 평균 접근 시간 (Average clocks per memory access)을 구할 수 있습니다. 조건을 입력한 뒤, “ANALYZE”를 클릭하여 시뮬레이션할 수 있습니다.