

# Advanced Computing System

## 기말고사

---

▪ **Exam instructions**

- 시험지에 답을 쓸 것.
- 부분점수를 위해 과정을 기술할 것.
- 공학용 계산기를 사용할 수 있음.
- 인터넷 사용 금지.
- 총 시험시간은 75 분.

**Name** \_\_\_\_\_

**ID:** \_\_\_\_\_

		Score
1. General questions	(10)	_____
2. Short Answers	(15)	_____
3. GPU	(10)	_____
4. Multiprocessor	(10)	_____
5. Flash Memory	(15)	_____
Total	(60)	_____

**1. General questions [10 points]**

아래의 설명이 참이면 O 틀리면 X로 답하시오.

- a. Fine-grain multithreading 은 매 clock cycle 마다 새로운 thread 를 실행 시킨다 . ( O )
- b. Vector processor 는 memory 에서 가져오는 instruction 수가 일반적인 processor 에 비해 적다. ( O )
- c. 메모리 bank interleaving 은 메모리의 간섭 문제를 줄일수 있다. ( O )
- d. GPU 는 graphic 에 관련되 응용 프로그램만 성능을 향상시킬수 있다. ( X )
- e. GPU 의 block 은 같은 Streaming multiprocessor 에만 mapping 된다. ( O )
- f. GPU 에서는 여러개의 thread 가 동일한 instruction 을 실행한다. ( O )
- g. Message passing multiprocessor 는 shared memory multiprocessor 보다 통신의 비용이 크다 . ( O )
- i. Multiprocessor 에서 private data 는 여러 cache 에 공유가 된다. ( X )
- j. Flash memory 는 read 와 write 시간이 틀리다. ( O )
- k. Flash memory 에서는 garbage collection 이 필요하다. ( O )

## 2. Short answers [15 points]

(a) Vector Processor 는 SIMD 구조를 채택하고 있다. SIMD 가 무엇인지 설명하여라.

(b) GPU 에서 WARP 가 무엇인지 설명하여라.

(c) 일반적인 multithreading (fine-grain 또는 coarse-grain) 과 simultaneous multithreading 의 차이에 대해 설명하여라.

### 3. GPU [10 points]

아래는 Ahmdal's law 이다. 이를 사용하여 다음 문제에 답하십시오.

$$\text{Speedup}_{\text{overall}} = \frac{1}{(1 - \text{Fraction}_{\text{enhanced}}) + \frac{\text{Fraction}_{\text{enhanced}}}{\text{Speedup}_{\text{enhanced}}}}$$

(a) GPU 의 processor core 가 100 개이다. 만일 GPU 의 application 의 95 %가 병렬화가 될수 있다면 최대 얻을수 있는 speedup 은 얼마인가?

(b) GPU 에서는 streaming application 들이 global memory 를 많이 접근하게 된다. GPU 가 큰 메모리 접근시간 문제를 해결하는 방법에 대해서 설명하여라.

#### 4. Multiprocessor [15 points]

(a) 16 개의 CPU core 가 있는 multiprocessor 에서 각 core 는 2GHz 에 구동이 된다. 각각의 core 가 다른 코어에 속한 remote memory 를 접근하는데 200 ns 이 걸린다고 가정한다. 각 core 의 base CPI is 0.5. 만일 1% 의 instructions (코드)가 remote memory 를 접근(access)해야 한다면 최종 성능은 얼마인지 CPI 로 계산하시오.

(sol)  $200 \text{ ns} / 0.5 \text{ ns} = 400 \text{ cycle.}$

$\text{CPI} = 0.5 + 0.01 * 400 = 4.5$

(b) Cache Coherency 문제가 무엇인지 설명하여라.

(sol) Multiprocessor 에서 여러 cache 가 data 를 공유할때 한 cache 의 공유데이터가 수정될때 inconsistency 가 발생하는 문제

## 5. Flash memory [10 points]

(a) Flash memory 의 address 방식중 Page Mapping Method 가 Block Mapping Method 에 비해 장점과 단점을 기술하여라.

(b) 아래의 그림은 Blocking Mapping Scheme 을 나타내고 있다. W 9 B (page 9 에 B 로 overwrite 을 하면 어떤것들이 바뀌게 되는지 설명하여라.

