4.1

Provide two programming examples in which multithreading provides

better performance than a single-threaded solution.

1. 웹 서버에서 클라이언트 각각의 요청일 때 멀티스레드가 싱글스레드보다 더 나은 성능을 낸다.

2. 채팅어플리케이션에서 여러 사람들과 채팅을 주고 받을 때 멀티스레드가 싱글스레드보다 더 나은 성능을 낸다.

4.12

Using Amdahl’s Law, calculate the speedup gain of an application that

has a 60 percent parallel component for (a) two processing cores and (b)

four processing cores

(a)

N=2

S=0.4(serial portion)

Speedup<=1/(S+(1-S)/N)

따라서 정답 speedup<=10/7

(b)

N=4

S=0.4

정답 speedup<=20/11

4.13

Determine if the following problems exhibit task or data parallelism:

• The multithreaded statistical program described in Exercise 4.21

• The multithreaded Sudoku validator described in Project 1 in this

chapterExercises 193

• The multithreaded sorting program described in Project 2 in this

chapter

• The multithreaded web server described in Section 4.1

Data parallelism: 각 task간의 의존성이 없어야한다.

같은 작업, 같은 데이터 처리

Task parallelism:

1.같은 작업, 다른 데이터 처리

2. 같은 데이터, 각 쓰레드 다른 작업

1.

Average, maximum, minimum은 각각 독립적인 연산이기 때문에 데이터 parallelism에 문제가 되지 않는다.

->테스크 병렬성: 같은 데이터에 대해 각 쓰레드가 다른 작업을 수행

2.

데이터 parallelism을 쓸려면 각각의 문제들이 독립적이어야 가능하다. 그러나 스도쿠의 row, column은 서로 nxn행렬에 묶여있으므로 데이터 parallelism을 쓸 수 없다.

->테스크 병렬성->같은 데이터에 대해 각 쓰레드가 다른 작업을 수행

3.

각각의 스레드별로 소팅(정렬)하므로 데이터 parallelism을 적용할 수 있다.

-> 데이터 병렬성: 전체 데이터의 부분들에 대해 각 쓰레드가 동일한 작업을 수행(같은 작업, 같은 데이터)

4.

클라이언트 요청이 있을 때 마다 새 스레드를 생성하므로 스레드 각각은 독립적으로 행동한다. 따라서 데이터 parallelism을 적용할 수 있다.

-> 테스크 정렬성: 각 쓰레드가 동일 작업을 수행하기는 하나

처리하는 데이터는 다름

4.15

a. fork()는 부모를 복제해 자식 프로세스를 만드는 과정이다.

fork()가 3번 발생한다. 따라서 프로세스는 3개 생성된다.

* 부모 프로세스3개 자식 프로세스 3개 합 6개

b fork()는 부모를 복제해 자식 프로세스를 만드는 과정이다.

따라서 thread\_create() 일 때 unique thread가 생성된다.

정답=1

1+1=2 위와 동일한 개념

4.17

Line C

pthread create(&tid,&attr,runner,NULL); 구문으로 인해 runner함수가 실행된다. 그리고 runner함수가 pthread exit(0); 실행으로 value=5를 반환하니

5가 출력된다.

Line P

부모 프로세스가 실행되고 runner함수는 실행되지 않으므로

value=0

따라서 0을 출력한다.