

6. 프로세스(process)

다음은 프로세스를 설명하는 여러 가지 표현이다.

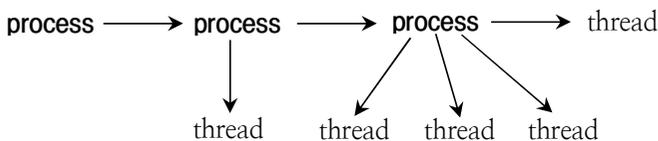
- 실행중인 프로그램(일반적인 표현)
- 운영체제가 관리하는 실행 단위
- CPU에 할당되는 능동적인 실체
- 비동기적 행위를 일으키는 실체

◆ 프로세스(process)와 스레드(thread)

- ① 하나의 프로세스가 하나의 스레드 구조로 프로그램이 수행될 수도 있다.
 - 하지만, 현재 대부분의 운영체제는 하나의 프로세스는 여러 개의 스레드로 관리한다.
- ② 같은 프로세스에 속한 모든 스레드는 코드와 자원(데이터, 파일 등)을 공유한다.
- ③ 스레드도 프로세스처럼 하나의 제어흐름이므로 실행과 관련된 데이터가 필요하다.

각 스레드 고유의 실행 정보	<ul style="list-style-type: none"> • 스레드 ID, 프로그램 카운터, 레지스터 집합 • 스택 영역 → 각 스레드는 실행을 위한 스택을 독립적으로 가진다.
다른 스레드와 공유하는 것	<ul style="list-style-type: none"> • 스택을 제외한 메모리 공간(힙, 코드, 정적영역) • 정적영역을 데이터라고도 하고 • 코드영역을 텍스트라고도 한다. • 코드, 파일, 신호 등 • 데이터(전역변수, 정적변수)

- 프로세스는 자신만의 독립적인 고유의 메모리 공간을 소유하고(가상주소공간)
 - 스레드는 프로세스의 메모리 공간을 공유함(단, 스택만 각 스레드가 독립 공간 유지)
 - 스레드는 프로세스 내에서 독립적으로 수행되는 제어흐름 단위이다.
- ④ 프로세스 내에서 스레드가 실행될 때, 해당 스레드는 프로세스가 소유하고 있는 메모리 공간에 대해서만 접근이 가능하다.
- ⑤ 예를 들면, 지금 '컴퓨터일반' 교재를 쓰면서 'Windows 작업 관리자'를 실행시켜 본 결과
 - 프로세스가 54개 실행중인데 스레드는 501개로 표시되고 있다.
 - 평균적으로 하나의 프로세스가 약 10개 정도의 스레드로 운영되고 있다는 것이다.



◆ 프로세스 주소공간

각 프로세스는 자신만의 고유한 주소공간을 가진다.

스택(stack)	→ 실행 스택
힙(heap)	→ 실행 힙
데이터(data)	→ 정적변수, 전역변수
텍스트(text)	→ 실행코드

↓
↓ 세부적으로 표현하면 다음과 같다.
↓

스택(stack)	<ul style="list-style-type: none"> 호출된 프로시저(함수)의 활성레코드 저장 지역변수, 매개변수, 복귀주소 등의 일시적인 데이터 저장
↑ ↓	
힙(heap)	<ul style="list-style-type: none"> 동적할당으로 할당된 변수, C에서 함수 malloc()로 할당 Java, C++에서 new로 생성된 변수(무명변수)
bss	<ul style="list-style-type: none"> 초기화 되지 않은 전역변수, 배열, 구조체, 정적변수 저장 bss 영역은 커널이 0으로 초기화 한다.
데이터(data)	<ul style="list-style-type: none"> 초기화 된 전역변수, 배열, 구조체, 정적변수 저장 문자열 상수("Hello World!") - 고정된 데이터 값
텍스트(text)	<ul style="list-style-type: none"> 프로세서가 실행하는 기계어코드 저장 CPU가 프로세스를 수행하는데 필요한 명령어(instruction)

• bss는 "block started by symbol"의 약어이다.

◆ 프로그램과 프로세스

- 프로그램은 단순히 디스크에 저장되어 있는 파일의 내용으로 수동적인 반면에
- 프로세스는 명령을 실행하기 위해 컴퓨터 자원을 능동적으로 이용하는 존재이다.
- 프로세스는 시분할 시스템에서 하나의 작업 단위이다.

● 프로세스와 스레드 구성 방식

① 단일 스레드

- 하나의 프로세스에서 하나의 스레드가 실행되는 구조이다.(스레드 개념 불확실)
- 한 번에 하나의 서비스만 가능하다.(MS-DOS)

프로세스	단일 스레드
[파일]	[스레드 ID, 프로그램 카운터, 레지스터 집합, 스택 공간]
[코드]	
[데이터]	

② 멀티 스레드

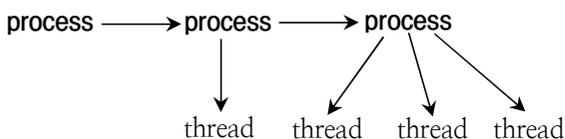
- 하나의 프로세스에서 여러 스레드가 실행되는 구조이다.(시스템 성능과 효율 향상)
- 각 스레드는 독립적으로 수행된다.(스레드는 독립적으로 명령어를 수행하는 제어흐름)
- 서버(server)가 클라이언트의 많은 요청을 처리할 수 있는 환경을 제공한다.
- 스레드들은 하나의 프로세스 자원을 공유하므로 새로운 프로세스를 생성하여 특정 처리를 서비스 하는 방식에 비해 부담을 줄일 수 있다.(응답시간 단축)

프로세스	다중 스레드
[파일]	[스레드 ID, 프로그램 카운터, 레지스터 집합, 스택 공간]
[코드]	[스레드 ID, 프로그램 카운터, 레지스터 집합, 스택 공간]
[데이터]	[스레드 ID, 프로그램 카운터, 레지스터 집합, 스택 공간]

- 다중 스레드 프로세스는 같은 주소 공간 내에 서로 다른 제어흐름이 존재하는 것이다.

③ 스레드 풀(pool)

- 스레드 풀은 여러 개의 스레드를 모아 놓은 장소이다.
- 특정 작업 처리를 위해서는 스레드 풀에 있는 스레드를 꺼온 후에 일을 할당하면 된다.
- 스레드를 생성, 제거하는 부담을 줄일 수 있다.(응답시간 매우 우수)
 - 하지만, 메모리 공간이 낭비될 수 있다.
- 스레드 풀은 인터넷 사용자들의 다양한 요청을 신속하게 응답해 주기 위해서 응용되고 있다. (운영체제 윈도우 등에서 지원하고 있음)



기출문제 분석

1. 프로세스와 스레드(thread)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [2019년 국가 9급]

- ① 하나의 스레드는 여러 프로세스에 포함될 수 있다.
- ② 스레드는 프로세스에서 제어를 분리한 실행단위이다.
- ③ 스레드는 같은 프로세스에 속한 다른 스레드와 코드를 공유한다.
- ④ 스레드는 프로그램 카운터를 독립적으로 가진다.

☞ 프로세스와 스레드

- 하나의 스레드는 여러 프로세스에 포함될 수 있다.(x)
→ 하나의 스레드는 하나의 프로세스에 포함될 수 있다.
- 스레드는 프로세스의 메모리 공간을 공유함(단, 스택만 각 스레드가 독립 공간 유지)
- 스레드는 프로세스 내에서 독립적으로 수행되는 제어흐름 단위이다.

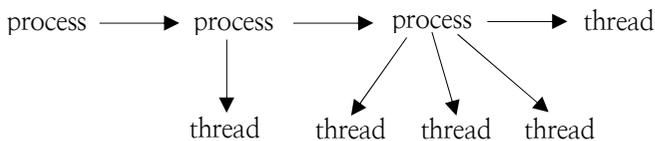
정답 : ①

2. 프로세스(process)와 스레드(thread)에 대한 설명으로 거리가 먼 것은? [2014년 서울 9급]

- ① 프로세스는 운영체제에서 작업의 기본 단위이다.
- ② 프로세스는 비동기적인 행위를 일으키는 주체이다.
- ③ 프로세스는 현재 실행중인 프로그램이라고 정의할 수 있다.
- ④ 스레드는 프로세스에서 실행의 개념만을 분리한 것이다.
- ⑤ 하나의 스레드 내에는 여러 개의 프로세스가 존재할 수 있다.

☞ 프로세스와 스레드

- 하나의 스레드 내에는 여러 개의 프로세스가 존재할 수 있다.(x)
→ 하나의 프로세스 내에는 여러 개의 스레드가 존재할 수 있다.



정답 : ⑤

3. 프로세스의 메모리는 세그먼테이션에 의해 그 역할이 할당되어 있다. 표준 C언어로 작성된 프로그램이 컴파일 후 실행파일로 변환되어 메모리를 할당받았을 때, 이 프로그램에 할당된 세그먼트에 대한 설명으로 옳은 것은? [2021년 국가 9급]

- ① 데이터 세그먼트는 모든 서브루틴의 지역변수와 서브루틴 종료 후 돌아갈 명령어의 주소값을 저장한다.
- ② 스택은 현재 실행 중인 서브루틴의 매개변수와 프로그램의 전역변수를 저장한다.
- ③ 코드 세그먼트는 CPU가 실행할 명령어와 메인 서브루틴의 지역변수를 저장한다.
- ④ 힙(heap)은 동적 메모리 할당을 위해 사용되는 공간이고, 주소값이 커지는 방향으로 증가한다.

☞ 프로세스 주소공간

• 각 프로세스는 자신만의 고유한 주소공간을 가진다.

스택(stack)	<ul style="list-style-type: none"> • 호출된 프로시저(함수)의 활성레코드 저장 • 지역변수, 매개변수, 복귀주소 등의 일시적인 데이터 저장
↑ ↓	
힙(heap)	<ul style="list-style-type: none"> • 동적할당으로 할당된 변수, C에서 함수 malloc()로 할당 • Java, C++에서 new로 생성된 변수(무명변수)
bss	<ul style="list-style-type: none"> • 초기화 되지 않은 전역변수, 배열, 구조체, 정적변수 저장 • bss 영역은 커널이 0으로 초기화 한다.
데이터(data)	<ul style="list-style-type: none"> • 초기화 된 전역변수, 배열, 구조체, 정적변수 저장 • 문자열 상수("Hello World!") - 고정된 데이터 값
코드(code)	<ul style="list-style-type: none"> • 프로세서가 실행하는 기계어코드 저장 • CPU가 프로세스를 수행하는데 필요한 명령어(instruction)

• bss는 "block started by symbol"의 약어이다.

- ① 데이터 세그먼트는 모든 서브루틴의 지역변수와 서브루틴 종료 후 돌아갈 명령어의 주소값을 저장한다.(×)
→ 초기화 된 전역변수, 배열, 구조체, 정적변수 저장
- ② 스택은 현재 실행 중인 서브루틴의 매개변수와 프로그램의 전역변수를 저장한다.(×)
→ 지역변수, 매개변수, 복귀주소 등의 일시적인 데이터 저장
- ③ 코드 세그먼트는 CPU가 실행할 명령어와 메인 서브루틴의 지역변수를 저장한다.(×)
→ 프로세서가 실행하는 기계어코드 저장

4. 다중 스레드(thread)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [2021년 군무원 9급]

- ① 문맥교환(context switching) 효율성이 프로세스(process)간에 이루어지는 것보다는 스레드(thread) 간에 이루어지는 것이 좋다.
- ② 다중처리환경에서 한 프로세스 내의 다중 스레드 단위로 병렬실행이 용이하다.
- ③ 한 프로세스 내의 다중 스레드들은 그 프로세스에 할당된 자원(전역자원)을 공유하기 때문에 효율적이다.
- ④ 통상적으로 프로세스를 LWP(light weight process)라 하고, 스레드를 HWP(heavy weight process)라고 한다.

☞ 프로세스와 스레드

-
- 통상적으로 프로세스를 LWP(light weight process)라 하고, 스레드를 HWP(heavy weight process)라고 한다.(x) → 거꾸로 설명되어 있다.
 - 프로세스 : HWP(heavy weight process)
 - 스레드 : LWP(light weight process)
-

정답 : ④

5. 스레드(thread)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [2015년 지방 9급]

- ① 스레드는 자기만 접근할 수 있는 스레드별 데이터를 갖지 않는다.
- ② 단일 프로세스에 포함된 스레드들은 프로세스의 자원을 공유할 수 있다.
- ③ 멀티프로세서 환경에서는 각각의 스레드가 다른 프로세서에서 수행될 수 있다.
- ④ Pthread는 스레드 생성과 동기화를 위해 POSIX가 제정한 표준 API이다.

☞ 스레드(thread)

-
- 스레드는 자기만 접근할 수 있는 스레드별 데이터를 갖지 않는다.(x)
→ 스레드는 자신 고유의 스레드 ID, 프로그램 카운터, 레지스터 집합, 스택을 가진다.

● POSIX 스레드(POSIX Threads, 약어 : Pthread)

- POSIX 스레드는 병렬로 작동하는 소프트웨어 작성을 위해서 제공되는 표준 API다.
 - POSIX(포지스)는 portable operating system interface)의 약어이다.
 - POSIX(포지스)는 이식 가능 운영체제 인터페이스로 해석된다.
 - POSIX는 이식성 높은 유닉스 응용프로그램 개발을 목적으로 제정된 규격이다.
 - Pthread는 유닉스 계열 POSIX 시스템에서 일반적으로 이용되는 라이브러리이다.
→ 유닉스 계열은 리눅스, 솔라리스 등이 포함된다.
 - Windows 운영체제에서도 Pthread를 지원한다.
-

정답 : ①

6. 다중 스레드(multithread)에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면? [2019년 지방 9급]

- ㄱ. 스레드는 프로세스보다 더 큰 CPU의 실행 단위이다.
- ㄴ. 단일 CPU 컴퓨터에서 작업을 수행하는 스레드들은 CPU 자원을 공유한다.
- ㄷ. 스레드는 프로세스와 마찬가지로 독립적인 PC(Program Counter)를 가진다.
- ㄹ. 프로세스 간의 문맥교환은
 동일 프로세스에 있는 스레드 간의 문맥교환에 비해 비용 면에서 효과적이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ
- ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ

☞ 다중 스레드

- ㄱ. 스레드는 프로세스보다 더 큰 CPU의 실행 단위이다.(x)
 → 스레드는 프로세스보다 더 **작은** CPU의 실행 단위이다.
- ㄹ. 프로세스 간의 문맥교환은 동일 프로세스에 있는 스레드 간의 문맥교환에 비해 비용 면에서 효과적이다.(x)
 → 동일 프로세스에 있는 스레드 간의 문맥교환이 비용면에서 효과적이다.(덩치가 작아서)

정답 : ③

7. 다음은 다중스레드(multi-thread)에 관련된 설명이다. 옳지 않은 것은? [2017년 서울 9급]

- ① 하나의 프로세스에 2개 이상의 스레드들을 생성하여 수행한다.
- ② 스레드별로 각각의 프로세스를 생성하여 실행하는 것보다 효율적이다.
- ③ 스레드들 간은 IPC(InterProcess Communication) 방식으로 통신한다.
- ④ 각각의 스레드는 프로세스에 할당된 자원을 공유한다.

☞ 스레드 / 프로세스

// 프로세스 간 통신(Inter-Process Communication, IPC)

- IPC는 프로세스들 사이에 서로 데이터를 주고받는 행위 또는 방법을 뜻한다.
- IPC 기술 : 공유 메모리, 파이프(Pipe), 메시지큐, 메일박스

- 스레드 간 통신도 프로세스 간 통신과 유사하다.
- 단지, 스레드들 간 통신을 IPC 방식이라고 해서 틀렸을 뿐이다. 문제가 좀 그렇다.

정답 : ③

8. 함수 수행을 위한 정보가 저장되는 프로세스 메모리 영역은? [2017년 법무 9급]

- ① 데이터 영역 ② 힙 영역
- ③ 스택 영역 ④ 텍스트 영역

☞ 프로세스(process)

• 각 함수의 실행 정보는 스택(stack) 영역에 임시 저장된다.

정답 : ③

9. 다음 메모리 영역 중 전역변수가 저장되는 영역은? [2019년 서울 9급]

- ① 데이터(data) ② 스택(stack)
- ③ 텍스트(text) ④ 힙(heap)

☞ 프로세스

• 전역변수는 데이터(data) 영역에 저장된다.

정답 : ①

10. 프로세스(process)와 스레드(thread)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [2019년 우정 9급]

- ① 프로세스 내 스레드 간 통신은 커널 개입을 필요로 하지 않기 때문에 프로세스 간 통신보다 더 효율적으로 이루어진다.
- ② 멀티프로세서는 탑재 프로세서마다 스레드를 실행시킬 수 있기 때문에 프로세스의 처리율을 향상시킬 수 있다.
- ③ 한 프로세스 내의 모든 스레드들은 정적 영역(static area)을 공유한다.
- ④ 한 프로세스의 어떤 스레드가 스택 영역(stack area)에 있는 데이터 내용을 변경하면 해당 프로세스의 다른 스레드가 변경된 내용을 확인할 수 있다.

☞ 프로세스와 스레드

• 한 프로세스의 어떤 스레드가 스택 영역(stack area)에 있는 데이터 내용을 변경하면 해당 프로세스의 다른 스레드가 변경된 내용을 확인할 수 있다.(×)
→ 먼저, 스택 영역은 각 스레드가 고유의 별도 영역을 사용한다.
→ 스택 영역은 스레드가 별도로 사용하므로 다른 스레드가 변경된 내용을 확인 불가

정답 : ④