

GC (Garbage Collection) -1

Java

목차

- Garbage Collection이란?
- Garbage Collection 프로세스
 - Reachability
 - 컬렉션 알고리즘 – Mark and Sweep
 - 메모리 구조(Heap)
 - Garbage collection 프로세스 (Generation Algorithm)

Garbage Collection이란?

- 메모리 관리 기법 중의 하나로, 프로그램이 동적으로 할당했던 메모리 영역 중 필요 없게 된 영역(garbage)을 해제하는 기능이다.

Garbage Collection 프로세스

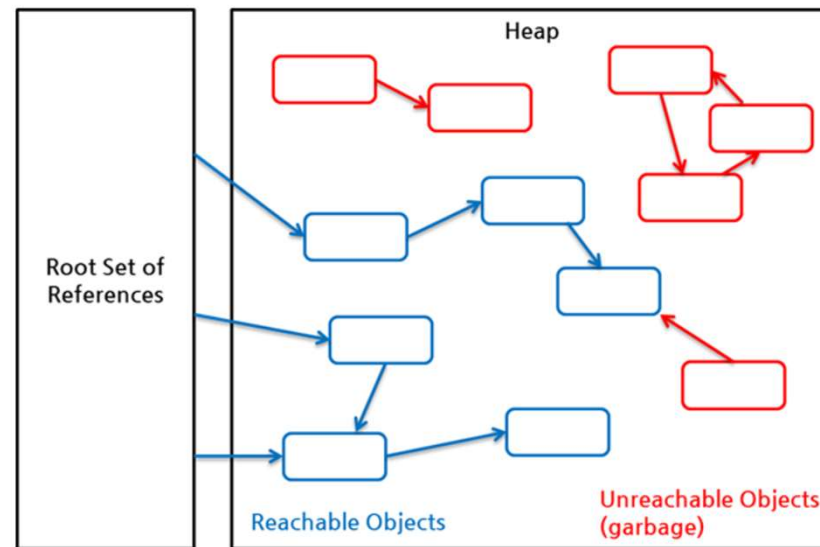
- **Reachability**

가비지 컬렉터는 힙영역에 있는 객체를 Reachable(사용되는) 것과 사용되지 않는(Unreachable)의 상태로 구분한다.

- 힙에 있는 객체들에 대한 참조는 다음 중 하나이다.
 - 힙 영역 내의 다른 객체에 의한 참조
 - **스택 영역의 Java 메서드 내에서 실행하는 지역 변수, 파라미터, 연산 작업중 피연산자에 의한 참조**
 - 메서드 영역의 상수 풀이나 정적 변수에 의한 참조
 - 아직 메모리에 남아 있는 Native 메서드로 넘겨진 객체에서 참조 (JNI에 의해 생성된 객체에 대한 참조)

Garbage Collection 프로세스

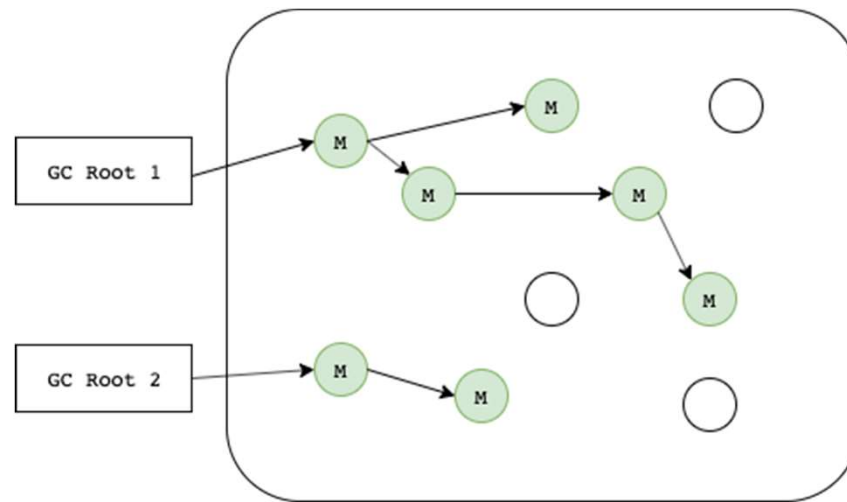
- 이 중 세가지 조건이 Root set(시작점 세트)로 Reachability를 판가름하는 기준이 된다. Root Set로부터 어떤식으로든 참조관계가 있다면 Reachable Object, 없다면 Unreachable Object라 판단한다.



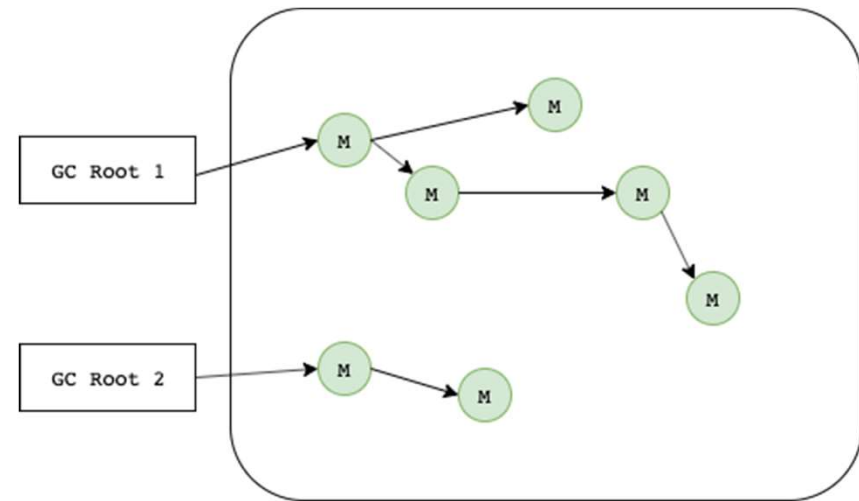
<https://d2.naver.com/helloworld/329631>

Garbage Collection 프로세스

- 컬렉션 알고리즘
 - **Mark and Sweep**



Root가 참조하는 모든 객체, 또 그 객체들이 참조하는 다른 객체들을 탐색해 내려가며
할당받은 각 메모리 영역에 1비트씩 남겨서 사용 중을 표시 (Mark)



Mark가 끝나면 가비지 컬렉터는 힙 내부를 전체를 돌면서 Mark 되지 않은 메모리들을 해제(Sweep)

Garbage Collection 프로세스

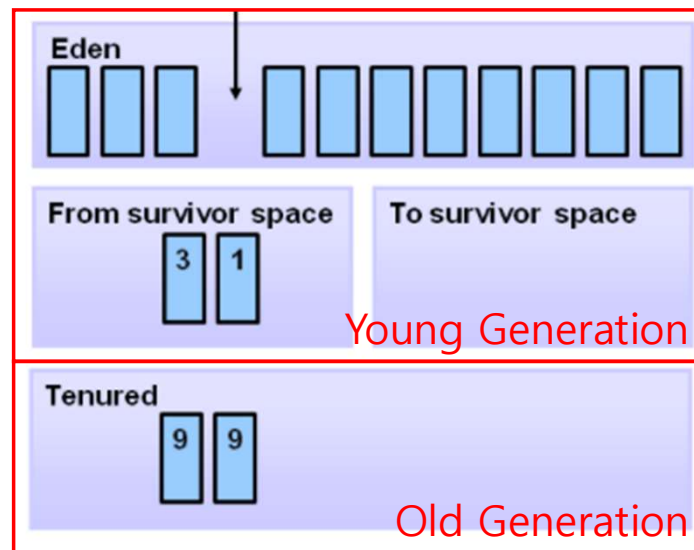
- **Stop-the-world**

GC을 실행하기 위해 JVM(Java Virtual Machine)이 애플리케이션 실행을 멈추는 것. stop-the-world가 발생하면 GC를 실행하는 쓰레드를 제외한 나머지 쓰레드는 모두 작업을 멈춘다. GC 작업을 완료한 이후에야 중단했던 작업을 다시 시작하며, 어떤 GC 알고리즘을 사용하더라도 stop-the-world는 발생한다.

대개의 경우 GC 튜닝이란 이 stop-the-world 시간을 줄이는 것이다.

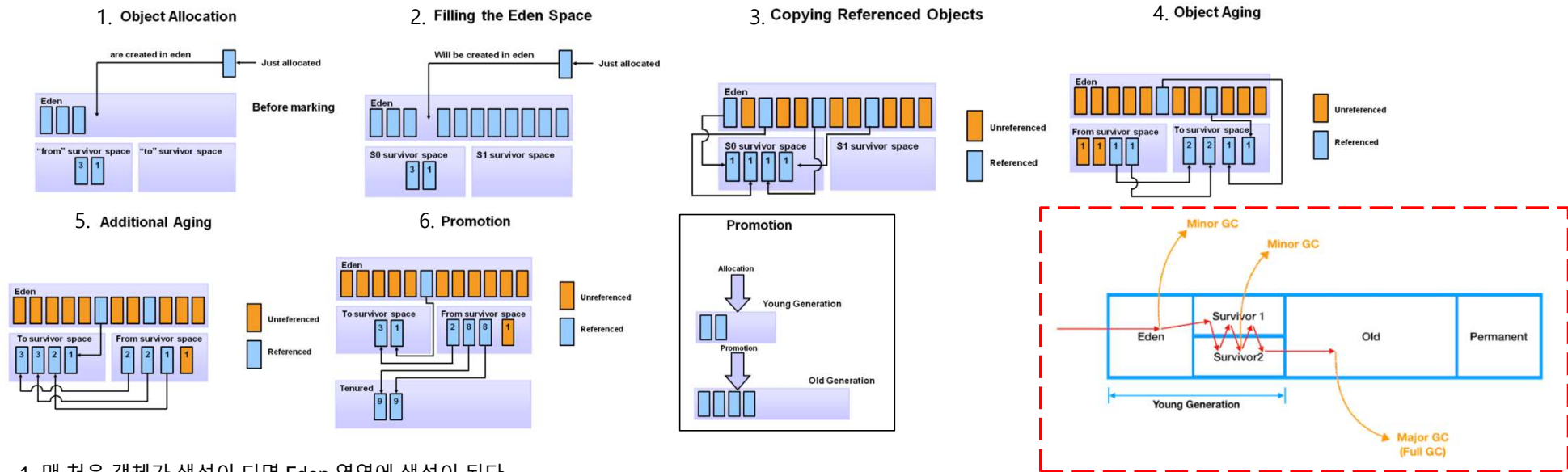
Garbage Collection 프로세스

- 메모리 구조(Heap) (~Java 7)



Garbage Collection 프로세스

• Garbage Collection 프로세스 (Generation Algorithm)



1. 맨 처음 객체가 생성이 되면 Eden 영역에 생성이 된다.

2 ~ 3. Eden이 가득 차게 되면 미사용 객체(Unreferenced)는 제거되고, 아직 사용되는 것으로 판단되는 객체(Referenced)들을 Survivor1 또는 Survivor2 영역으로 이동시킨다. 이때, Survivor1과 Survivor2 영역은 둘 중 한 곳에만 객체가 존재하며, 다른 한 곳은 비어져 있어야 한다. 보통 From, to로 구분을 하는데, 객체가 존재하는 Survivor영역(From)이 가득 차면 다른 Survivor영역(To)으로 보내게 되고, 기존의 Survivor영역(From)을 비우는 작업을 진행한다. 이를 Minor GC라고 한다.

4 ~ 5. 위 과정(1~3)을 반복하면서 Survivor 영역에서 계속 살아남는 객체들에게 일정 score(age)가 누적이 되는데, 기준치 이상이 되면 Old Generation 영역으로 이동하게 된다.

6 ~ Old Generation 영역이 일정 수준 쌓이게 되면 Old Generation을 모두 검사하여 Unreferenced들을 모두 제거하는 Full GC가 발생한다. Young Generation 보다 훨씬 크기가 큰 Old Generation의 특성 상 이 과정에서 STW(Stop-The-World)가 발생하게 된다.