

G1GC JVM 설정

최 혁

Intro

- 10장에서 vCPU가 1개이고, 메모리가 1G인 환경에서는 SerialGC로만 구동 가능하다고 발표했다.
- 이는 VM 옵션을 제대로 기입하지 않아서 생긴 오해이다.
- CPU Core를 2개 이하이며 Memory가 2G 이하인 환경에서는 SerialGC가 기본으로 채택될 뿐, 설정을 통해 변경할 수 있다.
- 따라서 G1GC 튜닝을 진행해보겠다.

로그 설정을 위한 flag 추가

`-Xlog:gc*=debug:file=./logs/gc-%t.log:t,level,tags:filecount=50,filesize=100M`

- GC Easy 사이트를 활용하여 튜닝이 필요한 지점을 찾아보기 위해 gc 로그를 파일로 남겼다.
- debug level의 모든 종류의 태그를 기록한다.

-Xms, -Xmx 옵션을 같도록 설정

oracle docs는 최적의 시작 성능을 위해 초기 힙 크기를 최대 힙 크기와 동일하게 설정 하도록 권장한다.

- 힙 크기를 늘릴 때 OS에 추가 메모리를 요청해야 하기에 시간이 걸린다.
- JVM은 힙으로 늘린 메모리를 다시 해제하지 않기에 결국 Xmx 값으로 된다.
- Xms를 작게 시작하면 GC가 더 많이 발생함
- 일반적으로 다른 앱과 메모리 경쟁을 하지 않는다면 이렇게 설정함

테스트 환경

- ec2 free tier + swap memory 2G 환경
- 1초에 10개의 http request(VU 10) 전송

GCEasy 결과 요약

- fatal
 - 애플리케이션이 메타공간 영역에서 메모리 누수 문제 발생
- warning
 - 컴퓨팅 리소스(CPU 또는 I/O 주기) 부족으로 인해 애플리케이션이 대기 중인 것 같습니다. 컴퓨팅 리소스로 인해 심각한 프로덕션 애플리케이션이 정체되어서는 안 됩니다. 1개의 GC 이벤트 에서 '실제' 시간은 'usr' + 'sys' 시간보다 더 오래 걸렸습니다.
- recommand
 - -XX:+UseStringDeduplication 태그 추가
 - jvm 힙 크기 증가

링크: <https://gceasy.io/diamondgc-report.jsp?>

p=YXJjaGl2ZWQvMjAyNC8wMy8yMC9nYy0yMDI0LTAzLTIwXzlwLTA0LTU5LmxxvZy0tMTU0LTMtMTU0NDU=&channel=WEB

-XX:+UseStringDeduplication 옵션

- 중복 문자열이란 아래와 같은 상황

```
String string1 = new String("a");  
String string2 = new String("a"); // string1 == string2 > false
```

- JDK 개발팀의 조사에 따르면 프로세스의 25%는 문자열이고, 그 중 절반은 중복 문자열이다.
- 해당 옵션을 키면 GC는 일부러 중복 문자열을 제거하려고 시도한다.
- 다만, 중복 문자열이 완전히 제거되지 않고, 제약사항이 있다.
 - G1 GC 알고리즘에서만 적용 가능
 - Long-Lived 객체에만 적용
 - GC 일시 중지 시간(Pause Time)에 영향을 줄 수도 있다.
 - 중복 문자열 객체 자체를 제거하는 것이 아니라, 내부의 char[]만 Replace된다.

GC 이벤트

- 모든 GC 이벤트에는 user, sys, real 시간이 있다.
- user: 사용자 모드 코드(커널 외부)에서 소비된 CPU 시간
- sys: 커널에서 소비된 CPU 시간
- real: GC 이벤트의 총 경과 시간
- 일반적인 GC 이벤트는 시간은 $\text{real} < \text{user} + \text{sys}$ 이다.

문제가 되는 부분

user(0.55s), sys(0.17s), real(4.99s)

- 과도한 I/O 활동 or cpu 부족으로 인해

Metaspace 메모리 누수

- 시간이 부족했군요..

참고

- oracle docs
(https://docs.oracle.com/cd/E15289_01/JRPTG/tune_startup.htm#i1002410)
- <https://kimxavi.tistory.com/entry/java-JVM-옵션-Xms-와-Xmx-를-같이-하는-이유>
- <https://mangkyu.tistory.com/328>