

Z Garbage Collector

Vhodné pro aplikace, kde je nutná nízká latence.

Schopný spravovat haldy o velikosti od 8MB do **16TB**.

Pracuje souběžně (concurrency).

⇒ Vhodné pro serverové aplikace.

Marking

Rozděleno na tři fáze.

První fáze je stop-the-world. Hledají se kořenové reference pro označení.

Druhá fáze je souběžná. Je procházen graf objektů se začátkem u kořenových referencí. Každý dosažený objekt je označen. Zároveň když load barrier detekuje neoznačenou referenci, označí ji.

Poslední fáze je taky stop-the-world. V této fázi jsou vyřešeny například slabé reference.

Colored Pointers

64 bitový pointer.:

- 16 bitů nepoužito (nulové).
- 44 bitů pro adresu (ZGC zvládne adresovat až 16TB paměťového prostoru).
- 4 bity pro stavy referencí
 - **finalizable** bit – objekt je dosažitelný pouze pomocí finalizéru
 - **remap** bit – označuje, že reference je aktuální a odkazuje na aktuální umístění objektu
 - **marked0** a **marked1** bity – používány pro označení dosažitelných objektů

Relocation

V ZGC se relokační skládá ze 4 fází:

1. Souběžná fáze, která hledá bloky paměti, které chce přesunout a vloží do relokační množiny.
2. Stop-the-world fáze relokuje všechny kořenové reference v relokační množině a aktualizuje jejich reference.
3. Souběžná fáze relokuje všechny zbylé objekty v relokační množině a uloží namapování mezi starými a novými adresami v tzv. forwarding table.
4. Přepis zbylých referencí se děje v další marking fázi.

Load Barriers

ZGC používá tzv. load barriers opravuje reference odkazující na relokované objekty pomocí tzv. remapping. JIT je přidává do kódu.

Když aplikace načte odkaz, spustí se load barrier. Následují tyto kroky:

- Pokud je **remap** bit nastaven na 1, tak může odkaz bezpečně vrátit.
- Zjistí se, zda byl odkazovaný objekt v relokační množině. Pokud ne, tak nebylo v úmyslu ho relokovat. Načte se tato reference, **remap** bit se nastaví na 1 a vrátí se aktualizovaná reference.

- Pokud byl cílový objekt relokován, tak se tento krok přeskočí. Jinak je objekt relokován v tomto kroku a je vytvořen záznam ve forwarding table.
- Je aktualizována reference na novou lokaci objektu, je nastaven **remap** bit a navrácena reference.

Regions

ZGC dělí haldu do oddělených regionů. Regiony jsou interně definovány jako ZPages. Mají definované 3 velikosti: small, medium, large. Počet aktivních regionů se může dynamicky měnit.

Small Regions

2 MB. Jsou zde objekty menší než 1/8 velikosti regionu.

Medium Regions

Velikost záleží na nastavení max heap size:

- Při 1 GB a více jsou medium regions 32 MB velké.
- 512 MB – 16 MB.
- 256 MB – 8 MB.
- 128 MB – 4 MB.
- Pod 128 MB jsou vypnuté.

Znovu jsou zde ukládány objekty o velikosti menší než 1/8 velikosti regionu.

Large Regions

Tyto regiony jsou rezervovány pro obrovské objekty. Jakýkoliv objekt, který se nevejde do medium region je uložen do vlastního large region, jehož velikost je těsně větší než velikost objektu.