Go 1.4 runtime

Gopher China 2015

1. Memory Allocator

2. Garbage Collector

3. Goroutine Scheduler

1. Memory Allocator

內存分配器

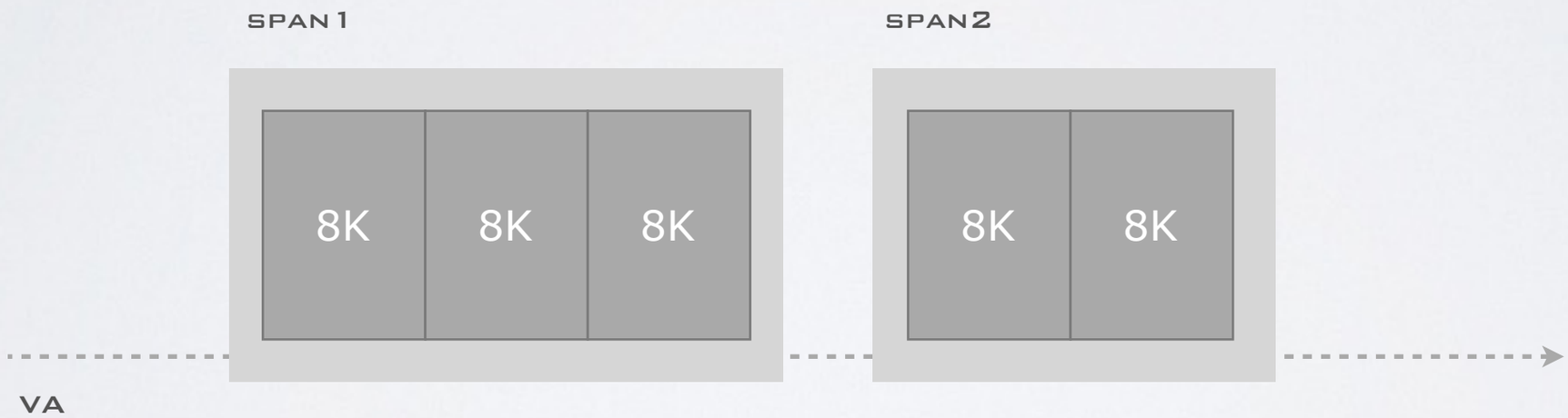
base on tcmalloc.

基于成熟方案，性能优秀。随着版本升级，
针对性改进，以期与垃圾回收器更好协作。

核心：自主管理，缓存复用，无锁分配。

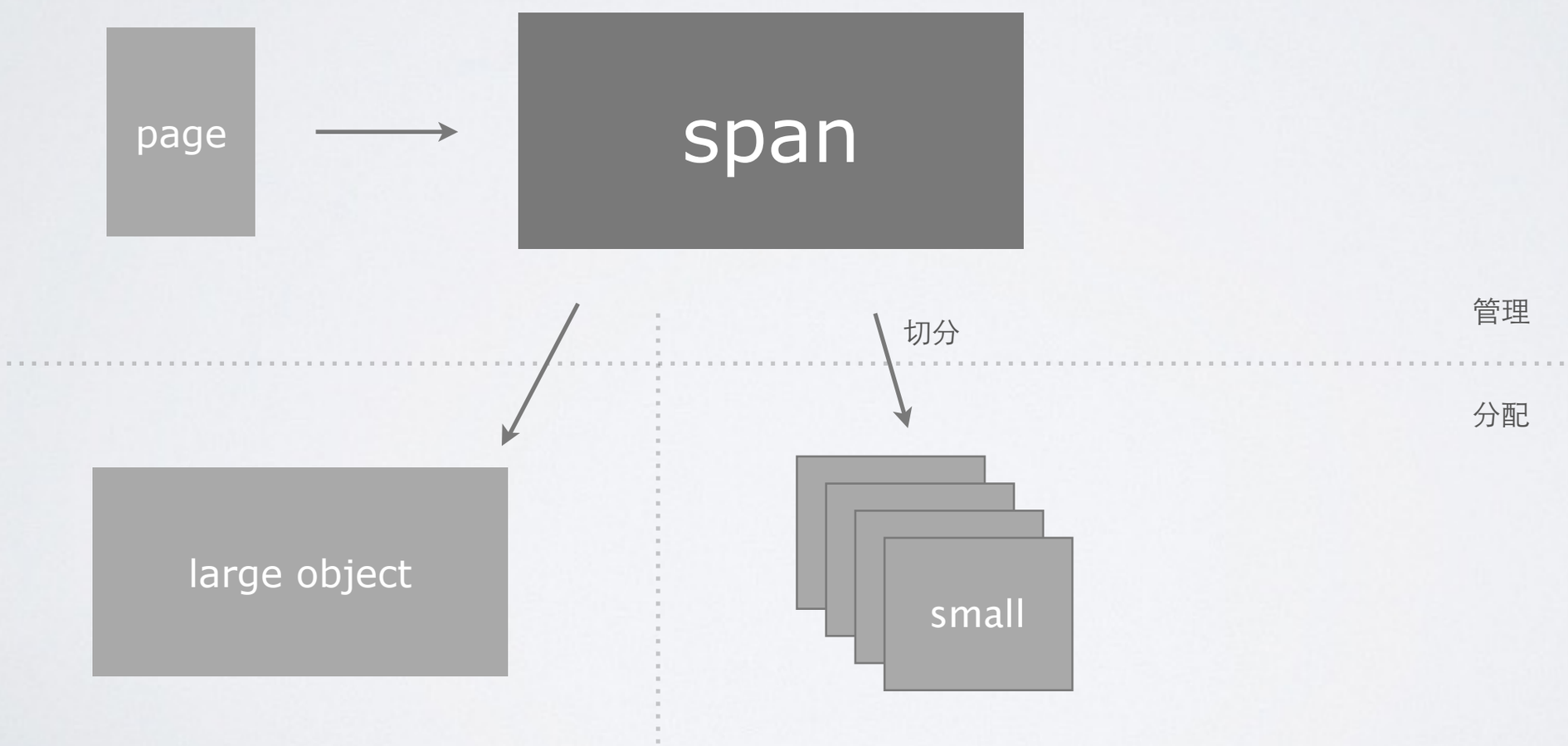
page, span.

内存管理以页为基本单位，多个地址连续页构成内存块。



small, large.

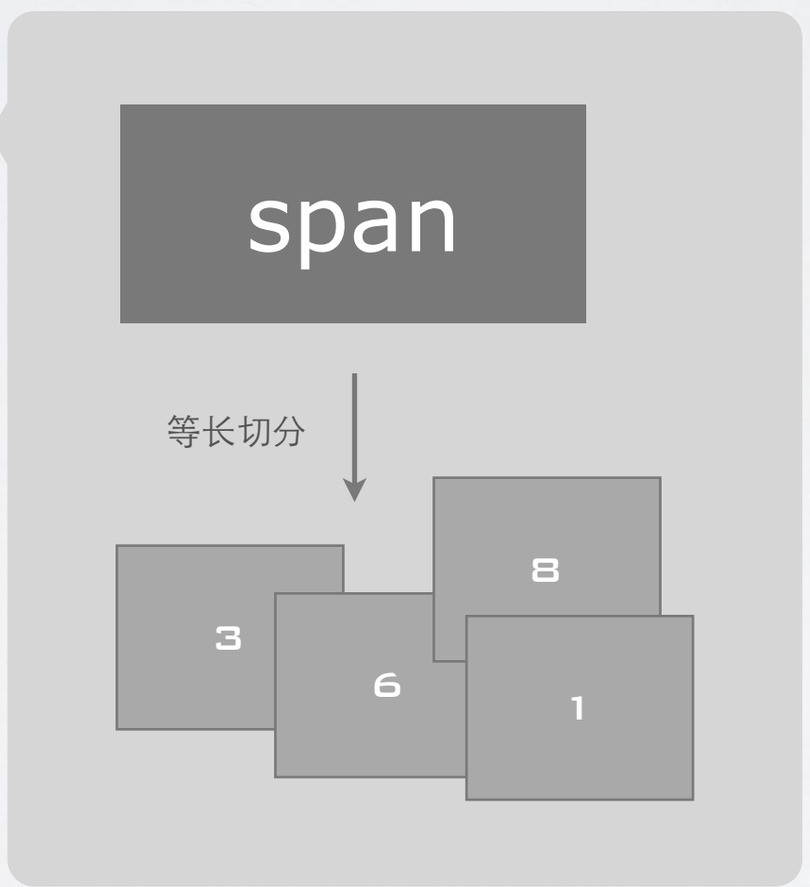
以 32KB 为界，将对象分成大小两类。



size class.

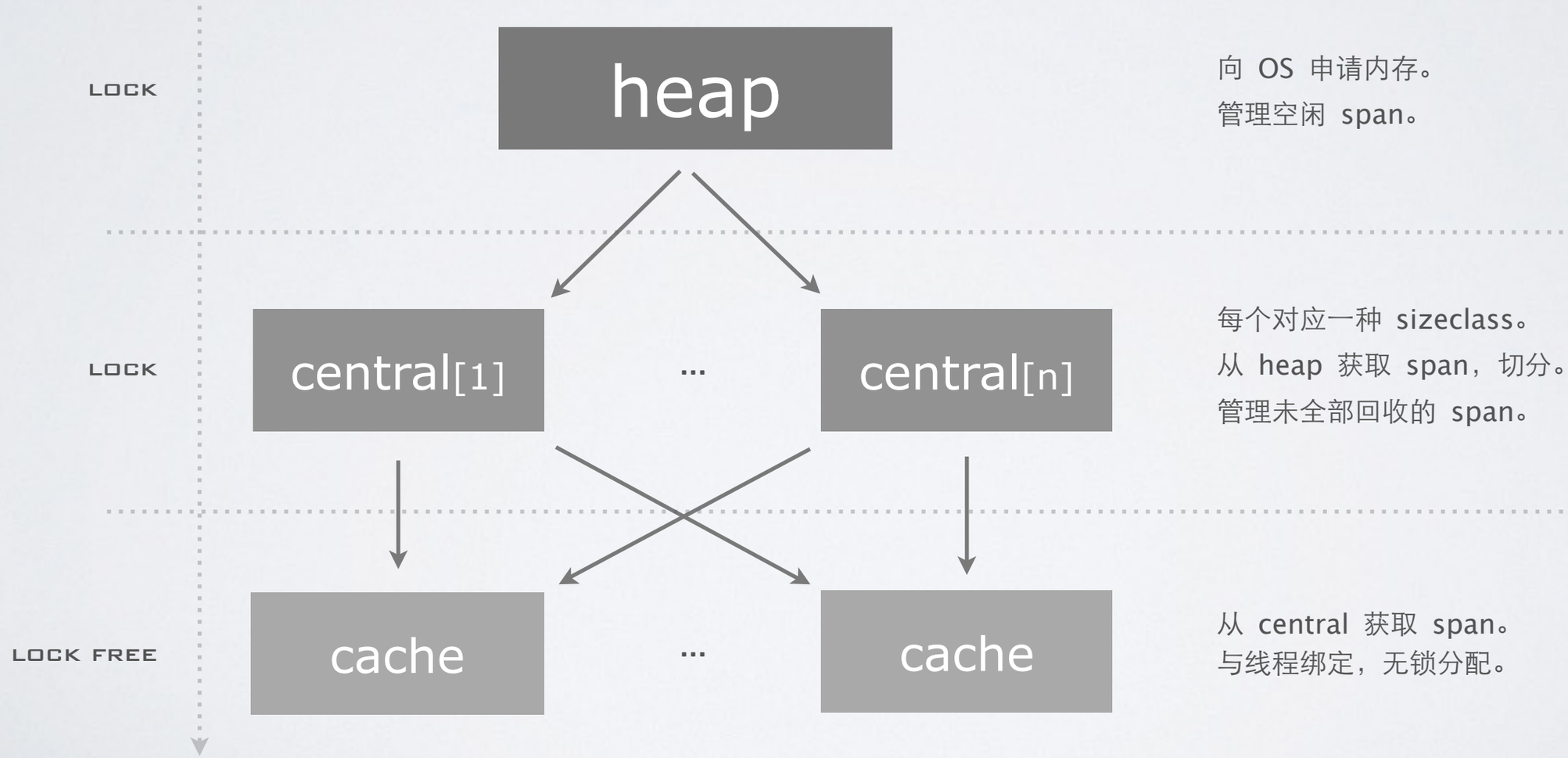
按 8 倍数，将小对象分成多种大小规格。

CLASS	SIZE
[1]	8
[2]	16
...	...



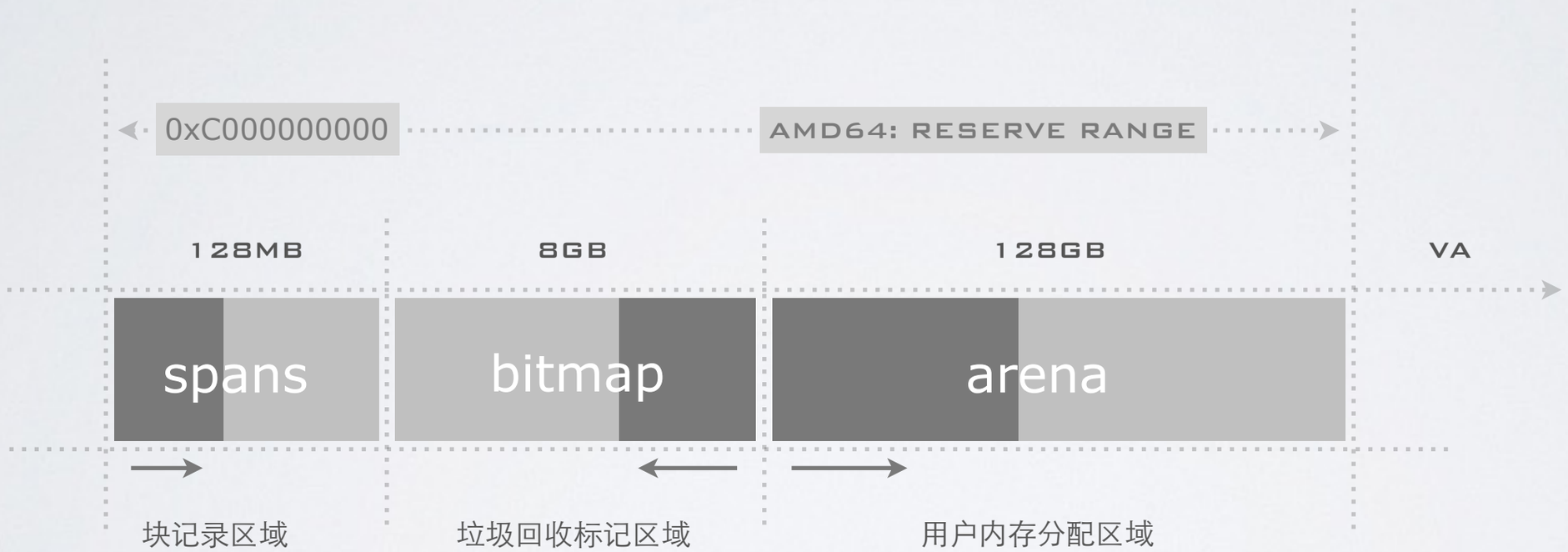
heap, central, cache.

三级管理机构。



init.

算法依赖连续地址，预留较大地址空间。



块记录区域

按页保存 span 指针。

反查 object 所属 span。

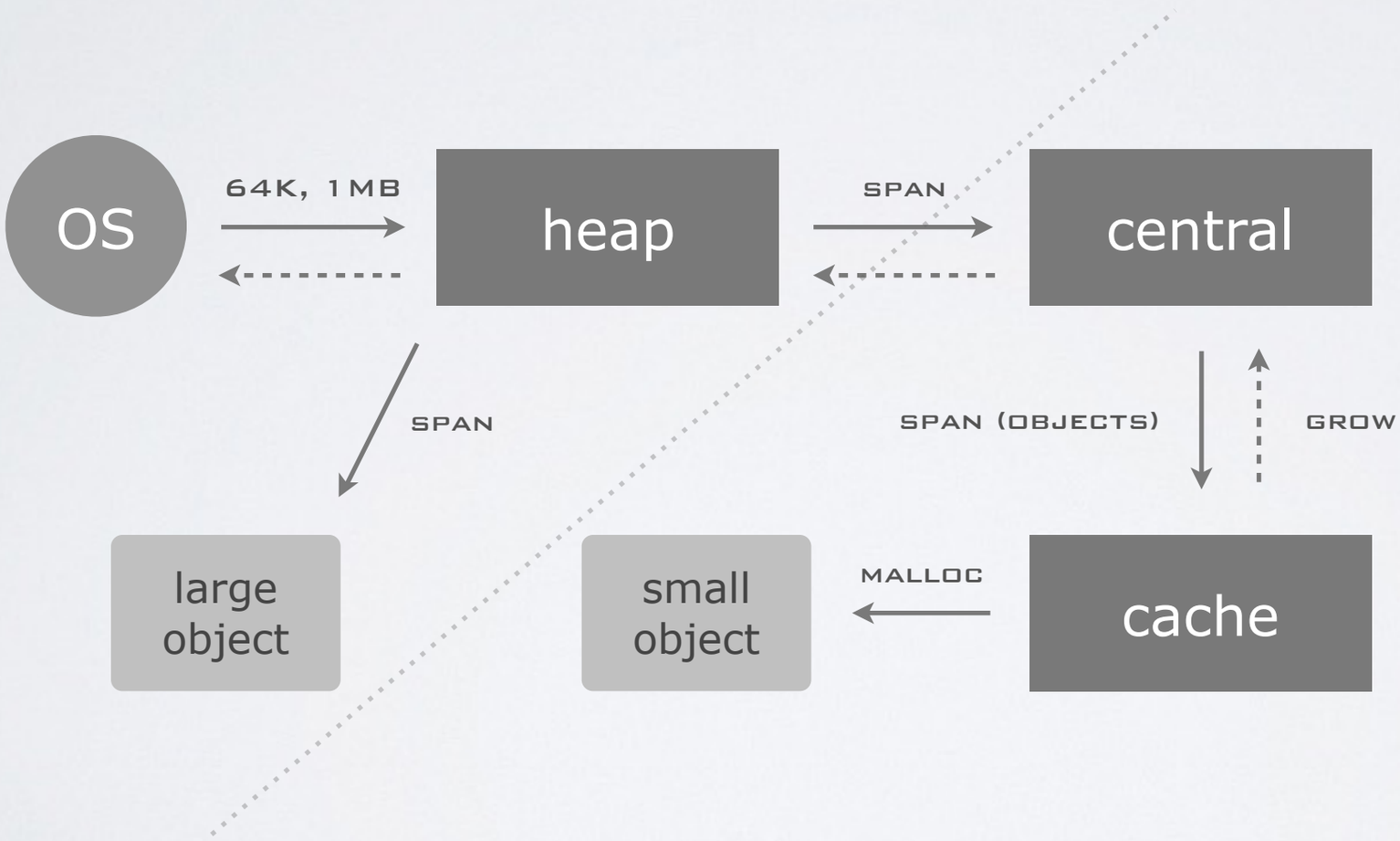
检查相邻 span 是否可合并。

垃圾回收标记区域

用户内存分配区域

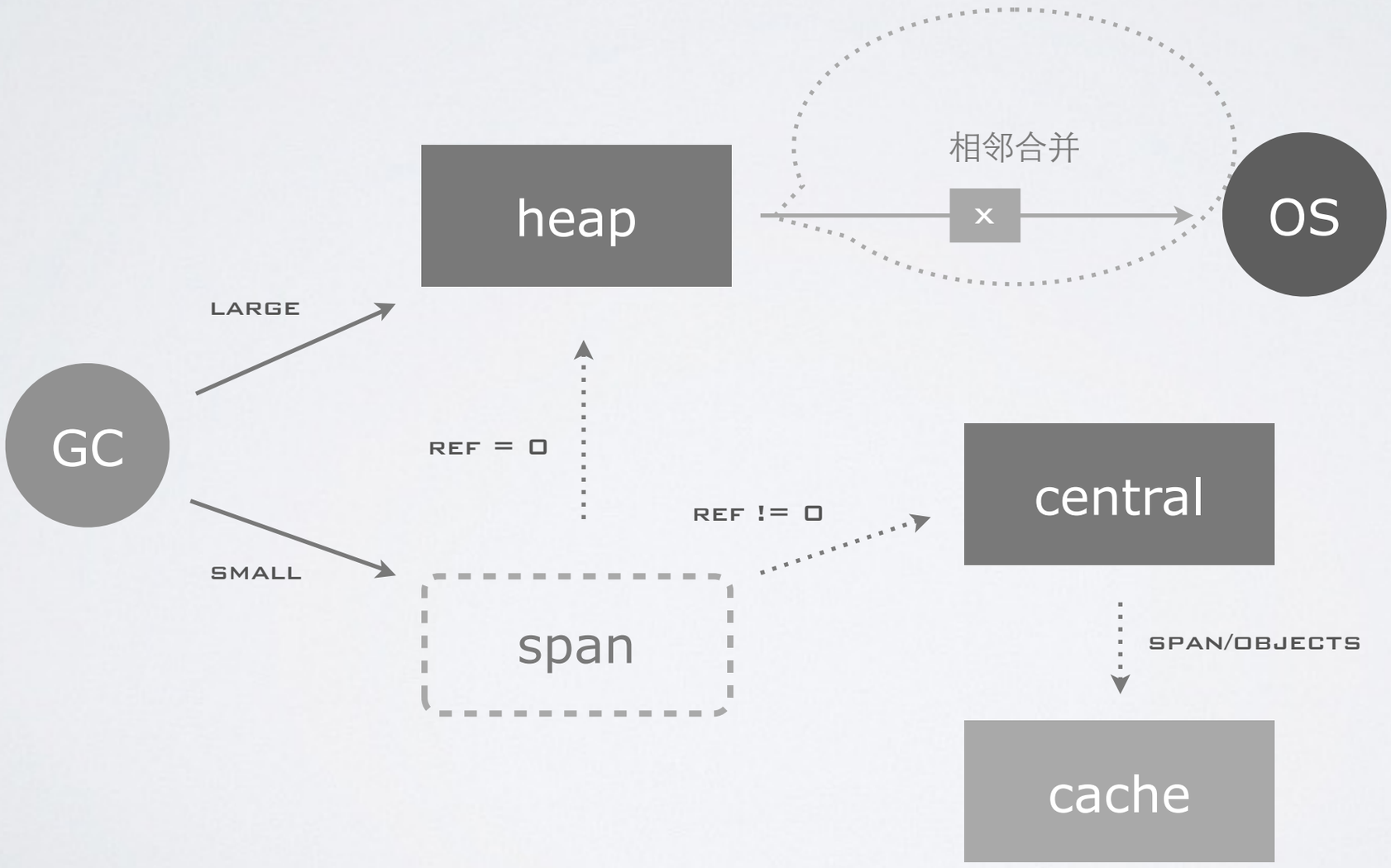
malloc.

快速分配，按需扩张。



sweep.

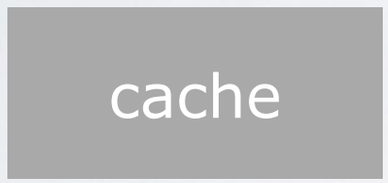
垃圾回收器引发回收操作。

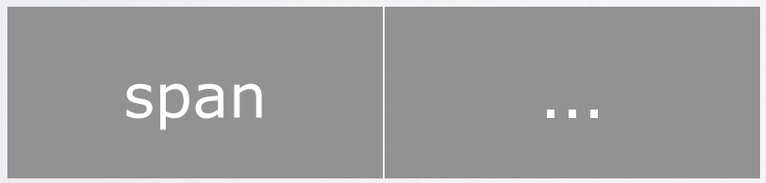


fixalloc.

为管理对象分配内存，不占用预留地址。

span：管理内存块的元数据。





allspans：垃圾回收遍历。

2. Garbage Collector

垃圾回收器

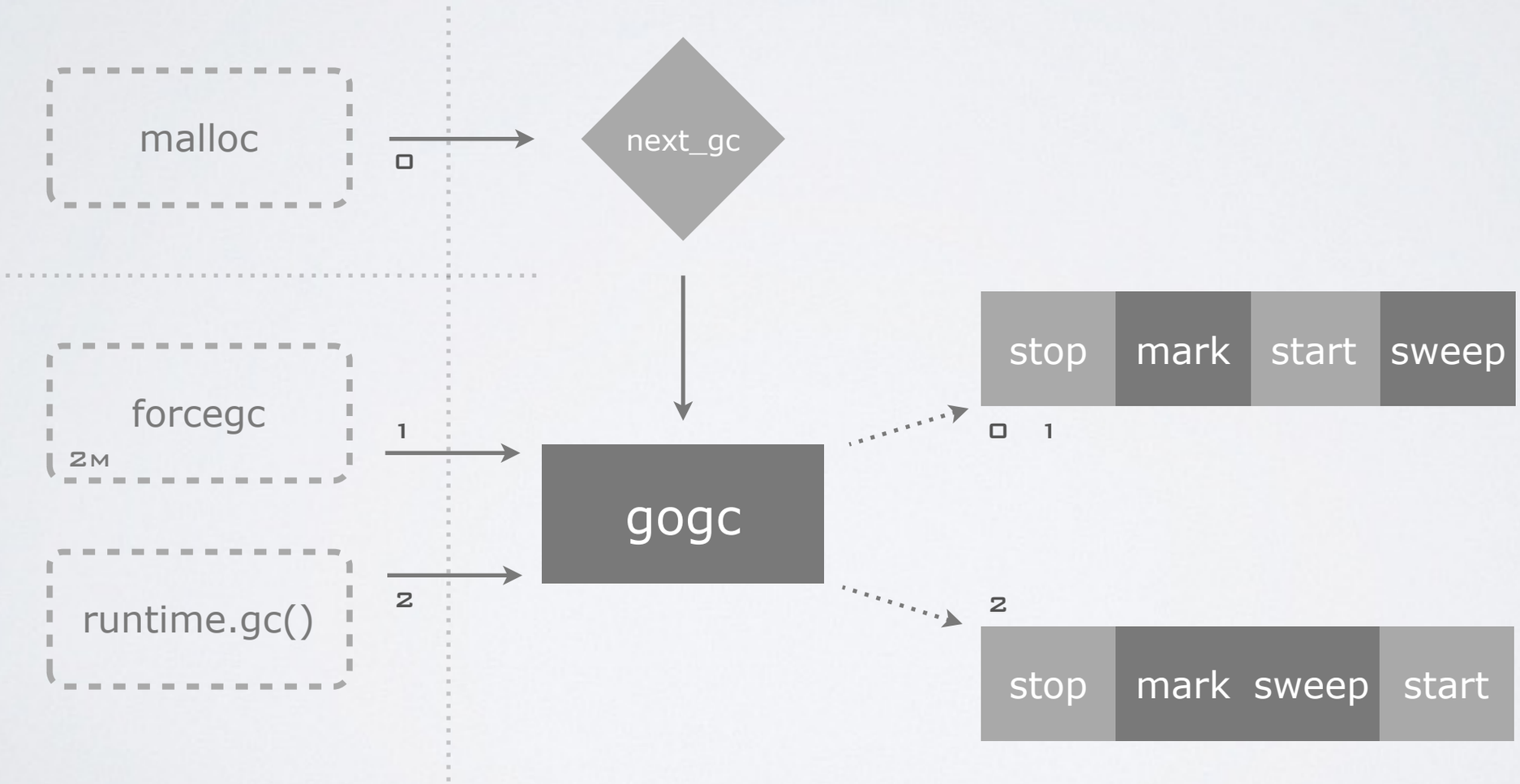
gc.

阈值触发，并行标记，并发清理。
定期强制回收，释放物理内存。

版本升级，垃圾回收效率总是核心问题。

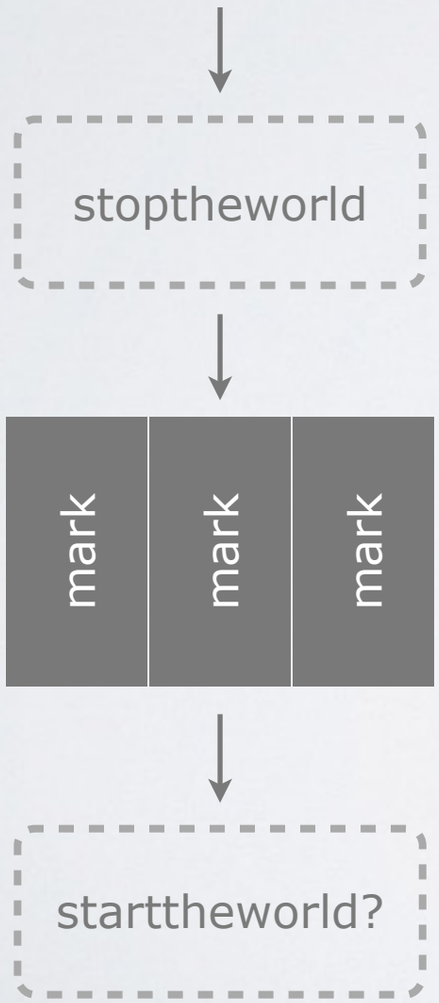
gogc.

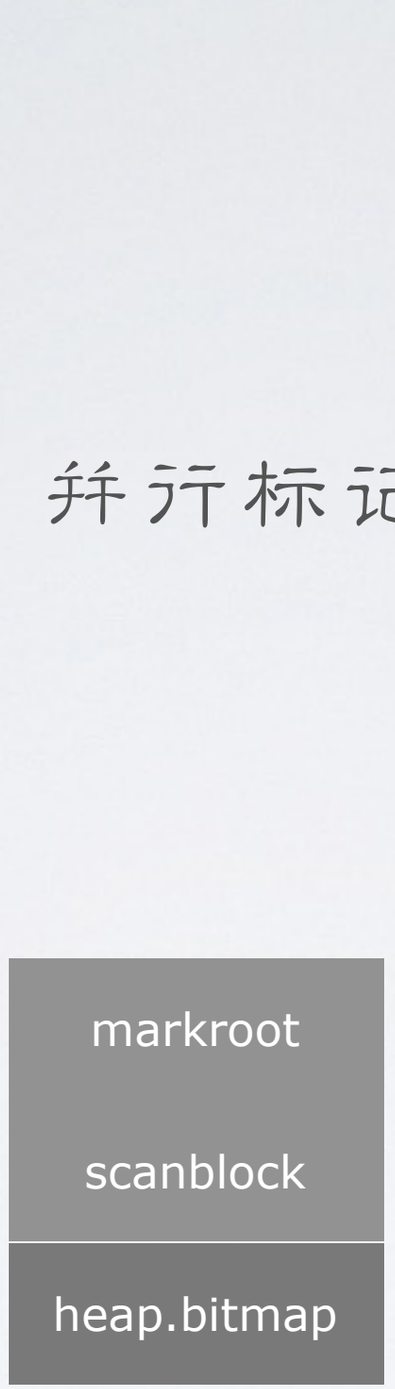
阈值检查，或强制回收。



mark.

暂停用戶逻辑，并行标记。

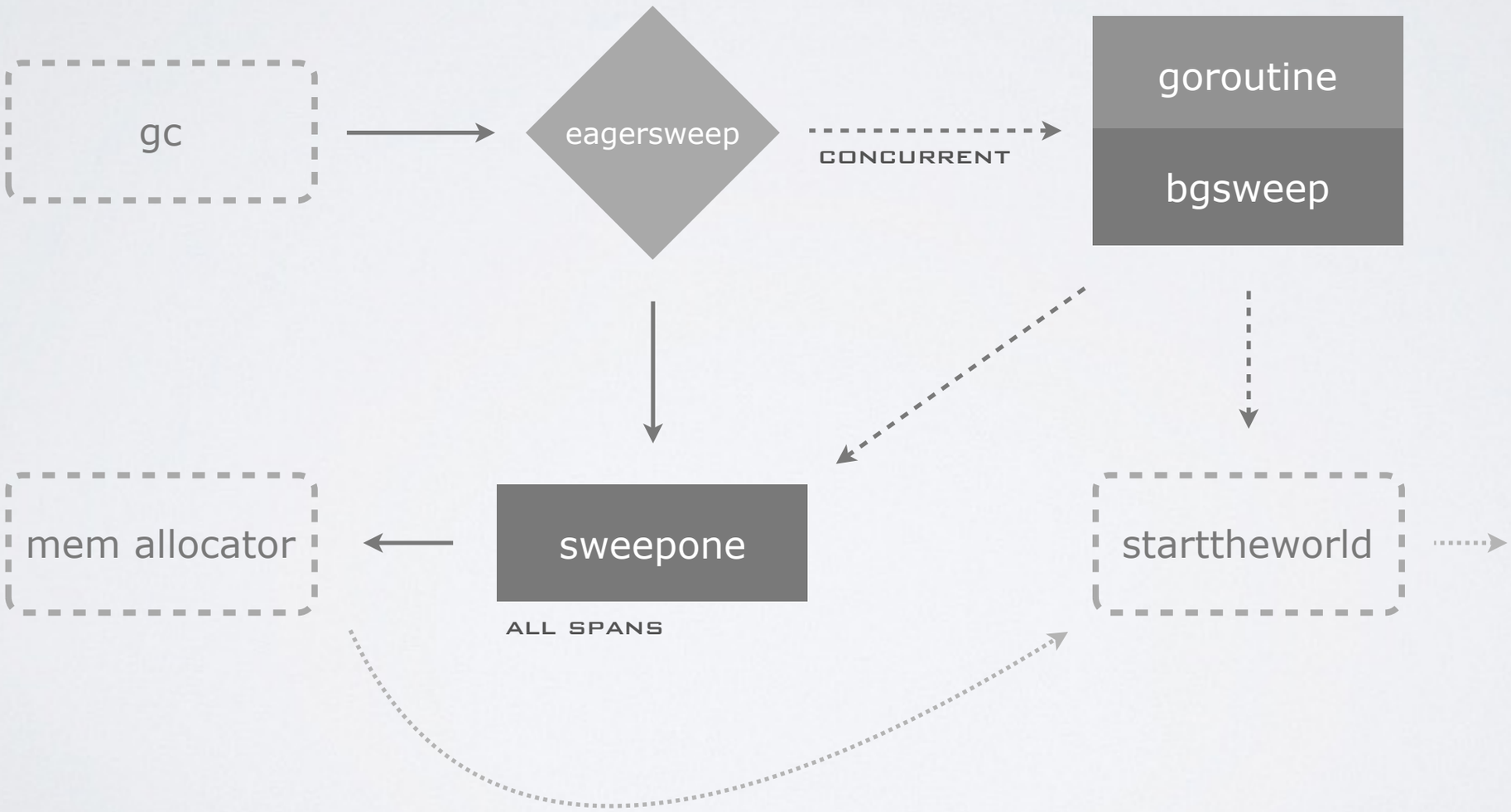




Go 1.5: concurrent pauseless collector.

sweep.

串行，或与用户逻辑并发执行。



sysmon.

如阈值过大，可能会导致长时间无法触发垃圾回收。因此，每 2 分钟强制检查回收是非常必要的。

每 5 分钟，释放堆中长时间闲置块的物理内存。

在系统初始化时，使用专门的线程在后台运行监控循环。

madvise.

在类 UNIX 系统，通过建议操作系统内核解除内存映射的方式释放物理内存，但不回收虚拟内存。

再次使用时，因缺页异常，由内核重新分配物理内存。

Microsoft Windows 系统不支持 madvise。

3. Goroutine Scheduler

并发调度器

goroutine.

轻量级实现，支持创建成千上万并发任务。

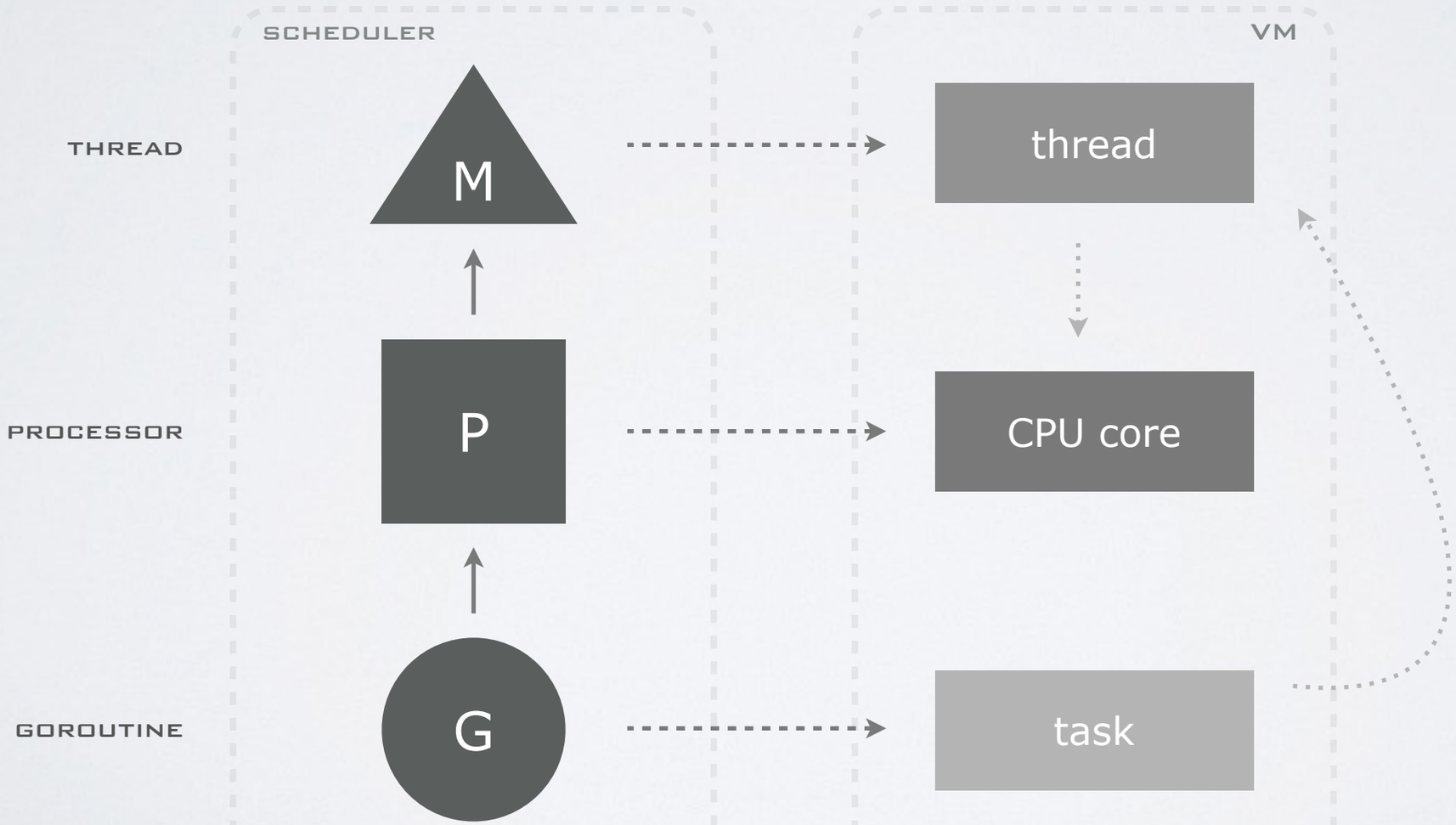
线程多路复用。

极小自定义初始栈。

任务在多个线程间切换。

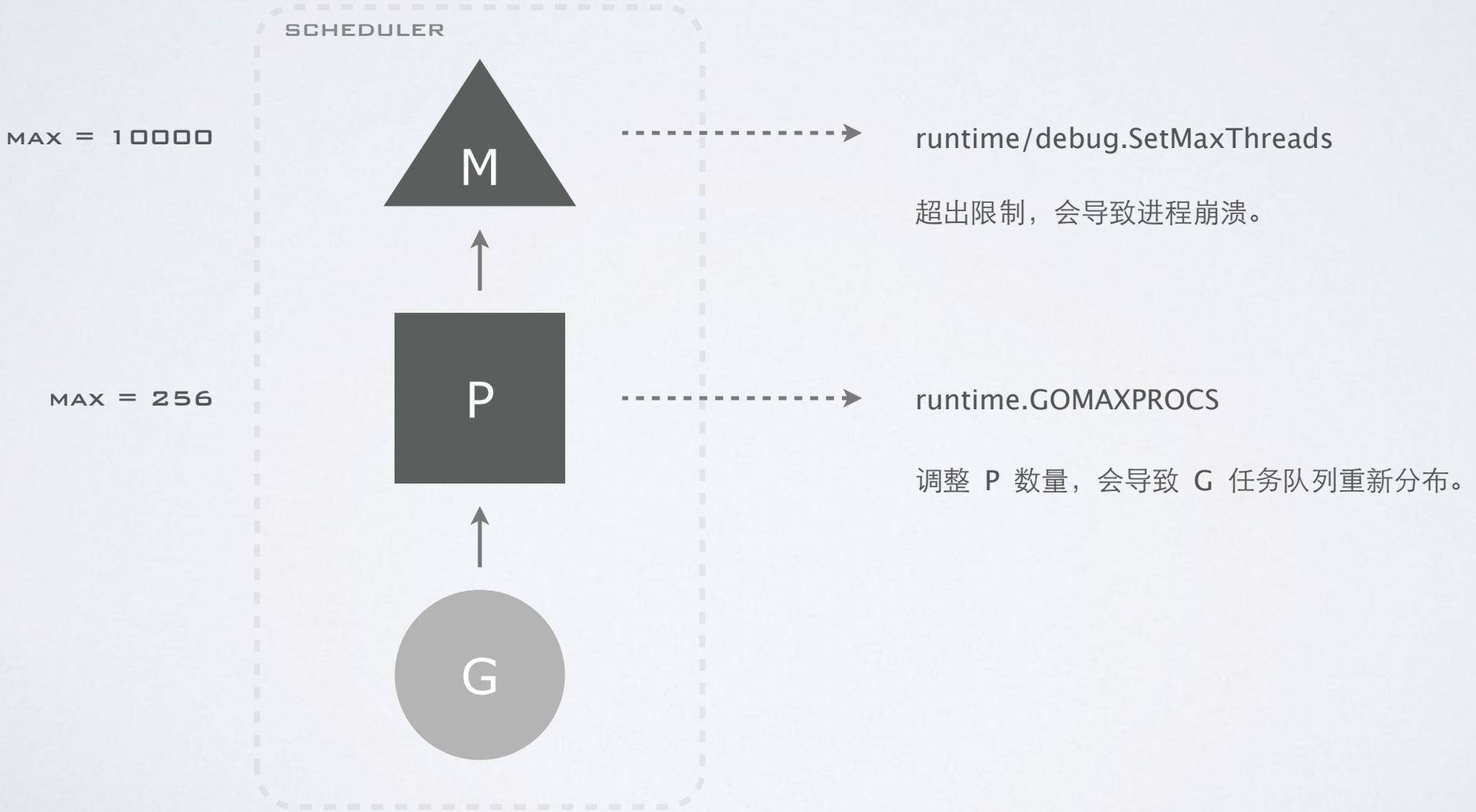
scheduler.

三种抽象模型协作。



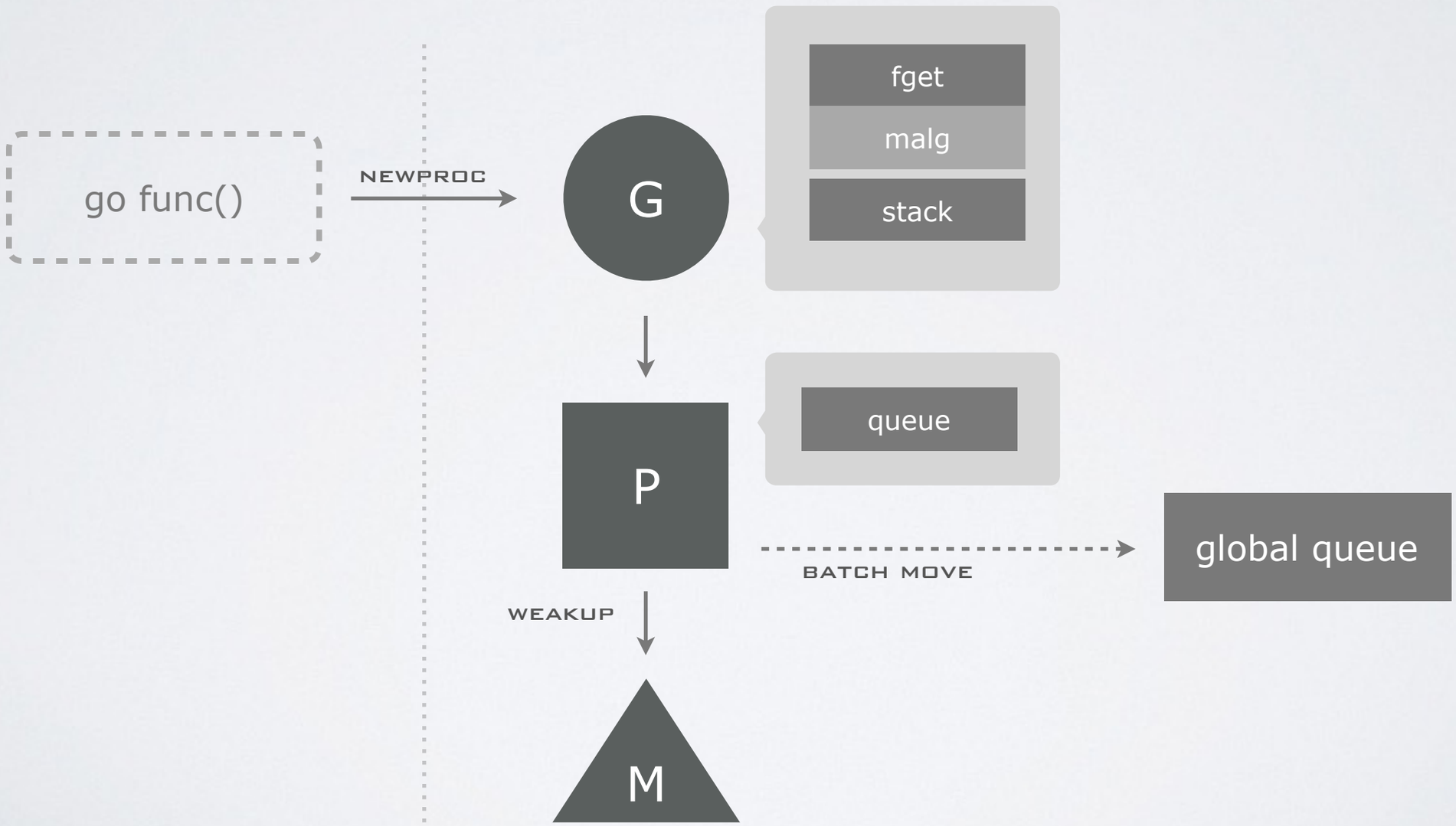
max.

系统限制，允许调整。



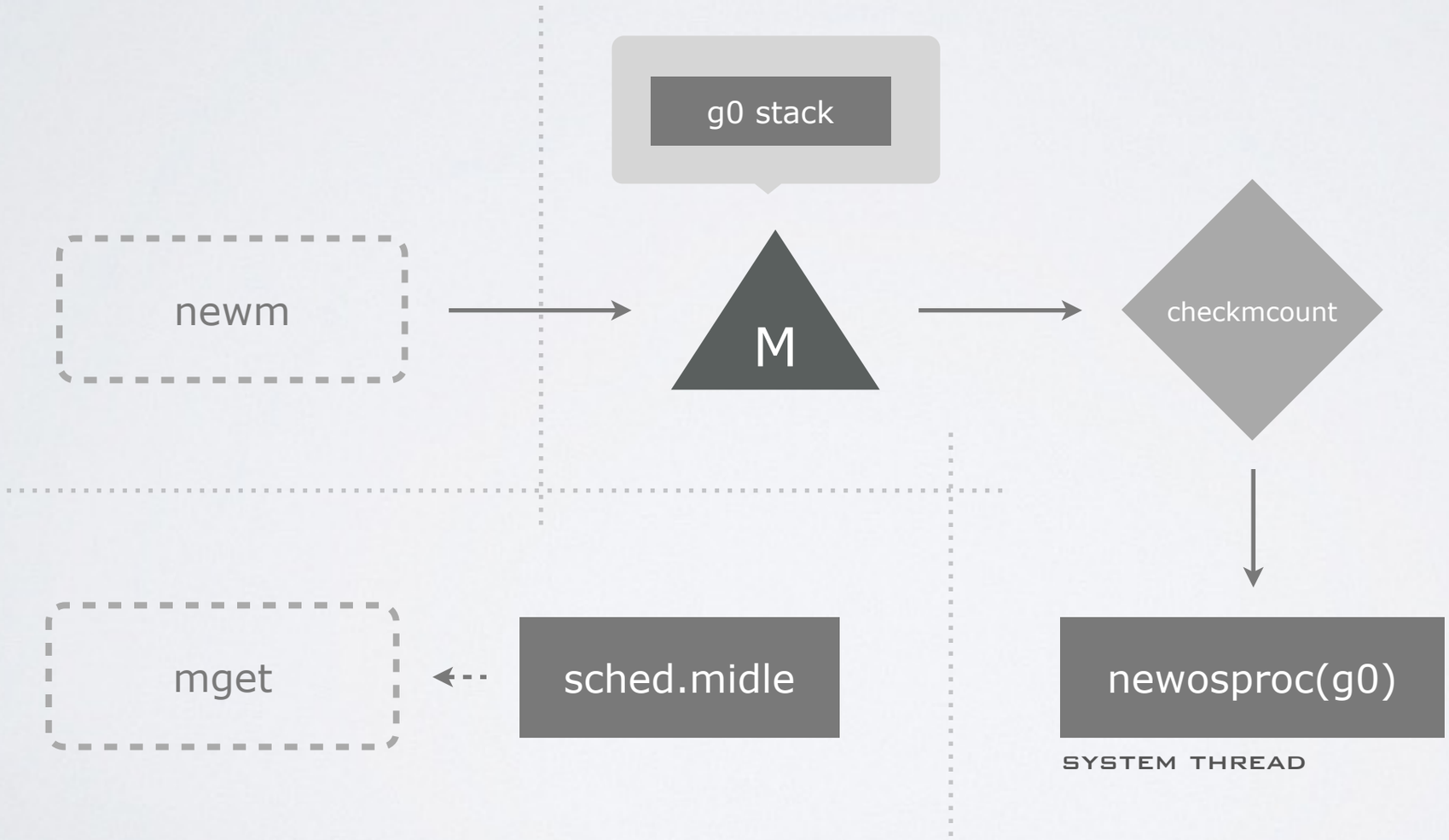
newproc.

创建新并发任务。



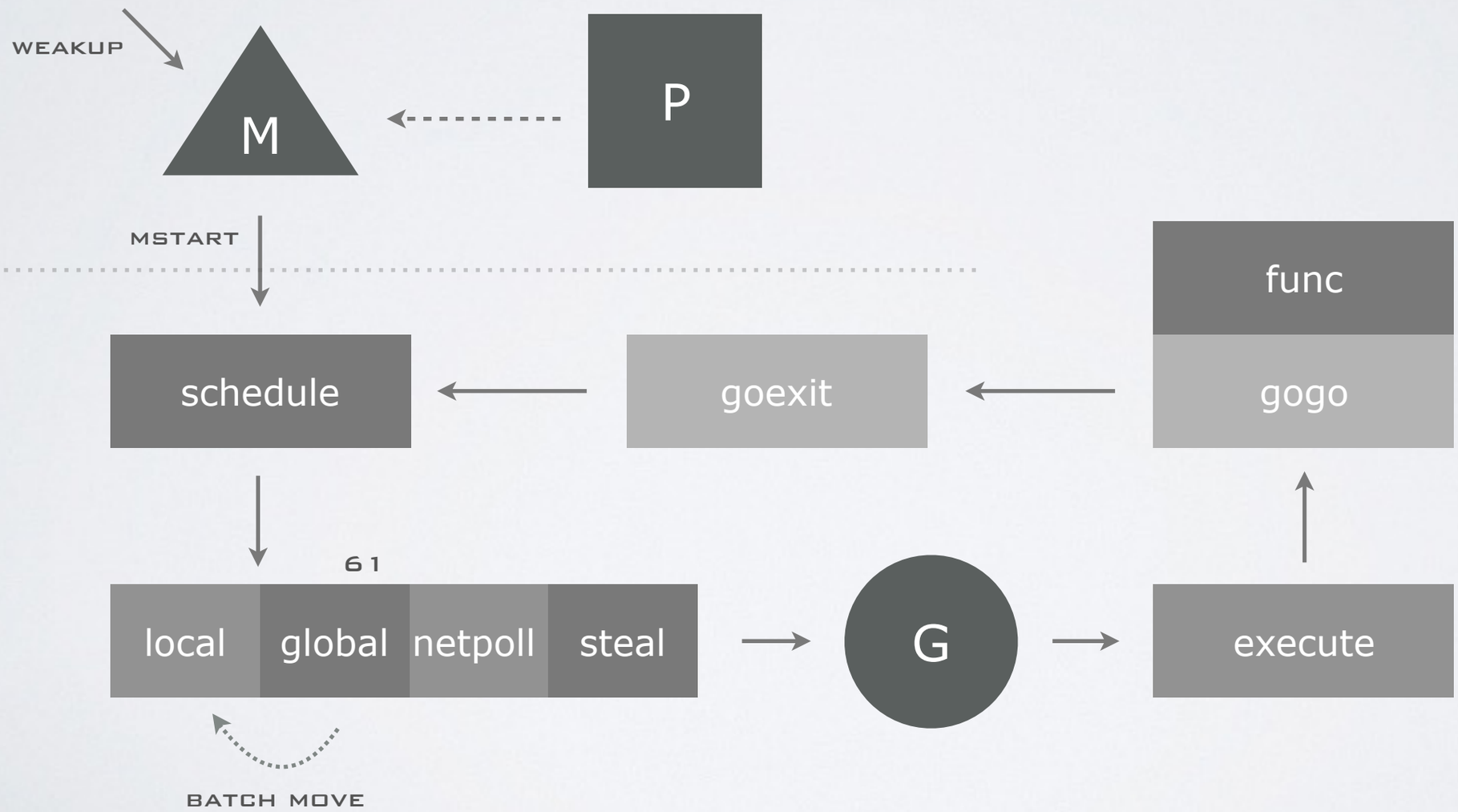
newm.

创建系统线程执行任务。



execute.

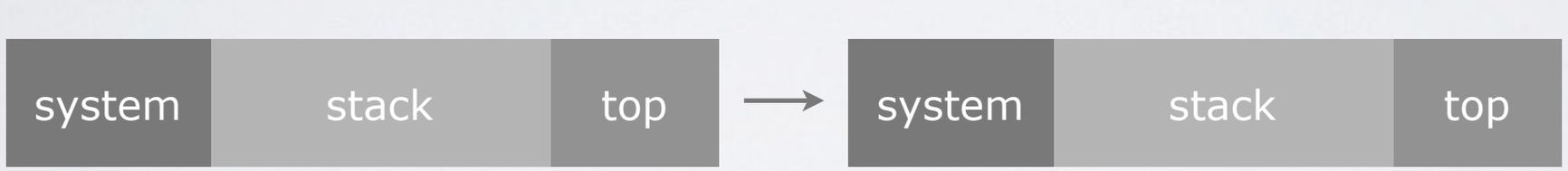
并发任务调度执行。



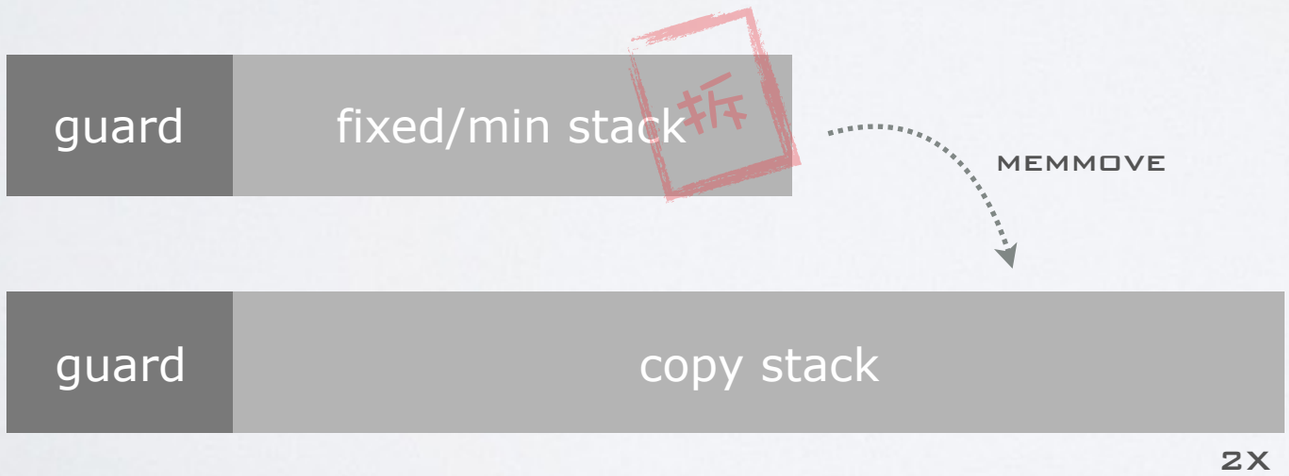
copystack.

连续栈替代分段栈。

SEGMENTED STACK



CONTIGUOUS STACK



morestack

shrinkstack

4. channel, defer...

请参考拙作《学习笔记》

https://github.com/qyuhen/book

谢 谢！

qyuhen.slack.com

qyuhen@hotmail.com