

- 1、D. E. Knuth 在 1973 年提出了一种基于 boundary tags 的分配算法. 查找该算法的原始出处。(《计算机程序设计艺术第一卷: 基本算法第三版英文版(p441-P442)》)

- 2、你将收到一份 Harvard 大学 CS61 课程的 ppt ("动态内存分配"一章), 看这个 ppt 之后用尽量精确的语言描述这个算法(针对 malloc 的情形)

简述:

该课程描述的算法采用了隐式链表的方法管理空闲内存块, 所谓隐式链表, 即链表本身并没有提供指向左右节点的指针, 而是依靠各个内存块节点在物理上的毗邻特性来表示空闲内存块的逻辑关系, 同时也没有任何数据结构来记录空闲块和已分配块位置及其它信息。课程所描述的算法采用了边界标志法分配内存, 每个节点块都有一个头部和尾部标志, 而且头部和尾部通常是相同的, 该标志记录了每个块的分配情况, 算法的关键是如何分配内存块以及如何回收合并被释放的块, 算法的实现起来简单, 分配时间开销为 $O(n)$, 即线性时间增长, 而回收合并空闲块的开销为 $O(1)$, 即常量时间, 而内存利用率则取决于放置策略, 放置策略通常是首先适配法(first-fit), 下次适配法(next-fit), 但是采用首先适应法和下次适应法时该算法致命的弱点就是需要线性时间进行内存分配, 随着空闲块的链表长度越来越长, 分配的时间开销将变大, 因此在应用中需要一定的权衡。

- 3、在你的报告中用 200 字左右聊一聊 Knuth 这个人物

Donald E. Knuth, 1938 年出生于威斯康星州 (Wisconsin)。1960 年, 当他毕业于凯斯理工学院 (Case Institute of Technology) 数学系时, 因为成绩过于出色, 被校方打破历史惯例, 同时授予学士和硕士学位。

从 31 岁那年起, 他开始出版他的历史性经典巨著: *The Art of Computer Programming*。他计划共写 7 卷, 然而仅仅出版三卷之后, 已经震惊世界, 使他获得计算机科学界的最高荣誉 Turing Award, 此时, 他年仅 36 岁。后来, 此书与牛顿的“自然哲学的数学原理”等一起, 被评为“世界历史上最伟大的十种科学著作”之一。

在计算机科学上, 他主要是一位理论家。然而, 他在理论以外也同样做出惊人的成就。鼎鼎大名的排版软件 *TeX*, 就是他的作品。此外, 还有 *Metafont* 等, 也在世界上得到广泛使用。

1990 年, 斯坦福大学更授予他一个非同寻常的头衔 *Professor of The Art of Computer Science*, 作为对他的特殊贡献的承认! 他的其它荣誉数不胜数, 其中主要的有: 美国国家科学院院士, 美国艺术与科学院院士, 美国工程院院士等。

- 4、你将收到一份源码, 和一份指南, 你需要按照指南的要求修改 mm.c, 实现其中的 mm_init, mm_malloc, mm_free. 你不用实现 mm_realloc. 具体要求参考 CS61 课程 (具体设计思想及步骤见设计文档)。

● 5、完成下面几件任务中的至少一件

5.1、在 `mm.c` 中实现 `slab` 分配器;

5.2、找一个内存分配器的代码, 将它加以修改用于 `mm.c` 中, 让你的总分达到 60, 或者让某个测试的得分达到 100. 你的实现必须能通过 `config.h` 中原有的所有测试项目;

5.3、设计一个新的内存分配器, 详细的描述你使用的算法和数据结构, 仔细估算它能得多少分; 实现这个分配器, 使总分至少达到 50. 实际得分和你估算的是否一致? 为何会产生差距?

(该题的设计思想及步骤见设计文档)

参考文献: