1. 假设某块磁盘的参数如下：容量为 1TB，磁盘转速为 7200RPM，最大寻道时间为 20ms，平均寻道时间为 5ms，最小寻道时间为 0.5ms（指磁头寻道到相邻磁道的时 间），一个磁道大小为 64MB。如果磁盘块大小为 16KB，请回答下面问题（所有结果均 四舍五入保留小数点后 1 位）：
2. 随机读取一个磁盘块的平均延迟是多少（ms）？

平均延迟 = 平均寻道时间 + 磁盘转半圈的时间 + 读取一个磁盘块的时间

1. 如果要读取 1000 个磁盘块，并且这些磁盘块在单个磁道上连续存储，此时读取这 1000 个磁盘块最少需要多少时间、最坏情况下需要多少时间、平均情况下需要多少时间？（单位：ms）

最优情况：磁头在相邻磁道，寻道时间为0.5ms；磁头指向这些磁盘块的第一块，不用旋转磁盘；读取这1000块的时间为

**最优情况下需要2.53ms**

平均情况：寻道消耗平均寻道时间5ms；磁盘需要旋转半圈，消耗4.17ms；读取这些磁盘块需要2.03ms

**平均情况下需要11.20ms**

最坏情况：寻道消耗最大寻道时间20ms；磁盘需要旋转一整圈，消耗8.33ms；读取这些磁盘块需要2.03ms

**最坏情况下需要30.36ms**

1. 目前不同的 DBMS 所采用的磁盘块大小往往不同，例如 MySQL 是 16KB，而 MS SQL Server 是 8KB。其它的一些系统如 HDFS 则采用了默认 64MB 的大块。此外，像 DB2、 Oracle 等还支持可变的磁盘块大小（比如从 8KB 到 64KB），但有的 DBMS（如 MS SQL Server）却采用固定的磁盘块大小（8KB）。针对这些现象，请回答下面的问题：
2. DBMS 采用固定磁盘块大小和可变磁盘块大小这两种策略各有什么优缺点？

·固定磁盘块大小：

优点：

·更容易管理，不用考虑不同块大小的管理开销

·更容易维护一致性

·IO性能更容易预测

缺点：

·灵活性不足，且容易产生内部碎片

·可变磁盘块大小：

优点：

·灵活性比固定大小更强，可以适应不同大小的数据，适当减少IO操作

缺点：

·比固定大小的复杂度更高，需要额外开销来管理不同大小的磁盘块

·难以预测IO的性能

1. 目前流行的关系型 DBMS 为什么不采用 64MB 以上的大块设计？

大块磁盘块会导致大量的冗余的数据加载，会大幅增加IO操作的成本，降低访问效率，因为大部分数据库操作的数据量都远小于64MB，大磁盘块策略也会造成空间的浪费。此外，大块磁盘块还会增加内存的需求，当访问量大时，会导致系统性能降低，同时也会降低缓存管理的效率。

1. 什么样的数据库应用适合在关系型 DBMS 中采用 64MB 这样的大块设计？试结合例子给出你的分析

大块设计更适用于非实时的大数据存储，因为在这种场景下数据写入后不会频繁修改，查询操作通常也是批量进行，使用大块设计可以提高读取效率。

大块设计也适用于多媒体数据库，因为这种数据库中通常存储的是视频、音频等大文件，并且这些文件的读取和存储通常是顺序的，采用大块设计可以减少IO次数，提高IO性能。