1. 解释代码优化的目标是什么？列举至少三种常见的代码优化技术。

代码优化的目标是节省运行时间

代码优化技术包括循环展开，减少过程调用，减少不必要内存引用

2.什么是数据相关性？解释数据相关性对于循环的性能有什么影响？

数据相关性是指一条指令需要等待上一条指令完成才能执行

通过减少数据相关性可以提高循环的可运行性，从而利用去提高运行效率

3.描述循环展开（loop unrolling）的概念，并讨论它的优缺点。

循环展开是通过复制多次循环内的代码于一次循环，或者的代码优化手段

优点是减少条件判断等开销，提高指令级并行性

缺点是代码量增大，可读性变差

4.什么是依赖于控制的分支（control-dependent branch）？解释如何通过预测分支的方向来提高性能。

指需要根据前面指令执行结果去执行跳转，执行不同的指令

程序在得出前面指令结果前，预先通过一定方法判断，然后开始某一个结果的指令，如果结果出来后发现预测错误，则开始执行另一个指令，并消除预测分支的指令的结果。（在得到结果前不进行写入，所以消除不难），从而不需要暂停流水线，提高了性能

5.解释循环不变代码（loop-invariant code）是什么，并说明它在循环优化中的作用。

在多次循环中有些代码在每次循环都是同样的结果，例如调用了对同一个字符串的strlen（）方法，可以把他们放在循环外，使用局部变量代替结果，从而减少每次循环对函数的调用开销。

6.什么是数据流分析？描述如何使用数据流分析来优化程序性能。

数据流分析是一种图形化的表示方法，通过描述数据相关去判断哪些操作在限制程序性能，例如利用数据流分析发现循环中乘法操作时间限制了程序运行性能，就可以循环展开，使用多个循环提升可并行性。