习题2

1. 名词解释

流水线技术，流水线的吞吐率，流水线的加速比，流水线的效率，结构相关，数据相关，控制相关，定向技术

1. 什么是流水线的速度瓶颈？消除流水线瓶颈的方法有哪两种？
2. 指令的执行可采用顺序执行、重叠执行和流水线三种方式，它们的主要区别是什么？各有何优缺点。
3. 假设一条指令的执行过程分为"取指令"、"分析"和"执行"三段，每一段的时间分别为△t、2△t和3△t。在下列各种情况下，分别写出连续执行n条指令所需要的时间表达式

(1) 顺序执行方式。

(2) 仅"取指令"和"执行"重叠。

(3) "取指令"、"分析"和"执行"重叠。

1. 如图有4段的流水线连接为S1=△t，S2=△t，S3=2△t，S4=△t。
2. 若n=4,画出流水线时空图，求其P、Pmax、S、E值
3. 设n=12,采用重复设置瓶颈段的方法，画出流水线时空图，并求P、Pmax、S、E值。
4. 有一个流水线由4段组成，其中每当流经第3段时，总要在该段循环一次，然后才能流到第4段。如果每段经过一次所需要的时间都是，问：
5. 当在流水线的输入端连续地每时间输入任务时，该流水线会发生什么情况？
6. 此流水线的最大吞吐率为多少？如果每输入一个任务，连续处理10个任务时的实际吞吐率和效率是多少？
7. 当每段时间不变时，如何提高该流水线的吞吐率？仍连续处理10个任务时，其吞吐率提高多少？
8. 有一条动态流水线由 6 段组成，加法用 1 、 2 、 3 、 6 段，乘法用 l 、 4 、 5 、6段，各段执行时间均为t 。输入端和输出端的缓冲器足够大，且输出端的数据可以直接返回到输入端。若用流水线按最快的处理方式计算：



(l)画出流水线计算 f 的时空图；

(2)计算流水线的实际吞吐率和效率。

以下8,9选作其一：

1. 在一台单流水线处理机上执行下面的程序。每条指令都要经过"取指令"、"译码"、"执行"和"写结果"4个流水段，每个流水段的延迟时间都是5ns。在"执行"流水段，LS部件完成LOAD和STORE操作，其他操作都在ALU部件中完成，两个操作部件的输出端有直接数据通路与任意一个操作部件的输入端相连接，ALU部件产生的条件码也能够直接送入控制器。

1： 　　　SUB 　R0, R0 　 ;R0←0

2： 　　　LOAD　R1, #8 　 ;R1←向量长度8

3： LOOP：LOAD　R2, A(R1) ;R2←A向量的一个元素

4： 　　　MUL　 R2, R1 　 ;R2←(R2)×(R1)

5： 　　　ADD　 R0, R2 　 ;R0←(R0)＋(R2)

6： 　　　DNE　 R1, LOOP　;R1←(R1)－1,若(R1)≠0转向LOOP

7： 　　　STORE R0, S 　　;保存结果

采用静态分支预测技术，每次都预测转移不成功。画出指令流水线的时空图（中间部分可以省略，图中可用指令序号表示），计算流水线的吞吐率和加速比，并分别计算译码部件和ALU部件的使用效率。

1. 有一个流水线由4段组成，其中每当流经第3段时，总要在该段循环一次，然后才能流到第4段。如果每段经过一次所需要的时间都是，问：
2. 当在流水线的输入端连续地每时间输入任务时，该流水线会发生什么情况？
3. 此流水线的最大吞吐率为多少？如果每输入一个任务，连续处理10个任务时的实际吞吐率和效率是多少？
4. 当每段时间不变时，如何提高该流水线的吞吐率？仍连续处理10个任务时，其吞吐率提高多少？