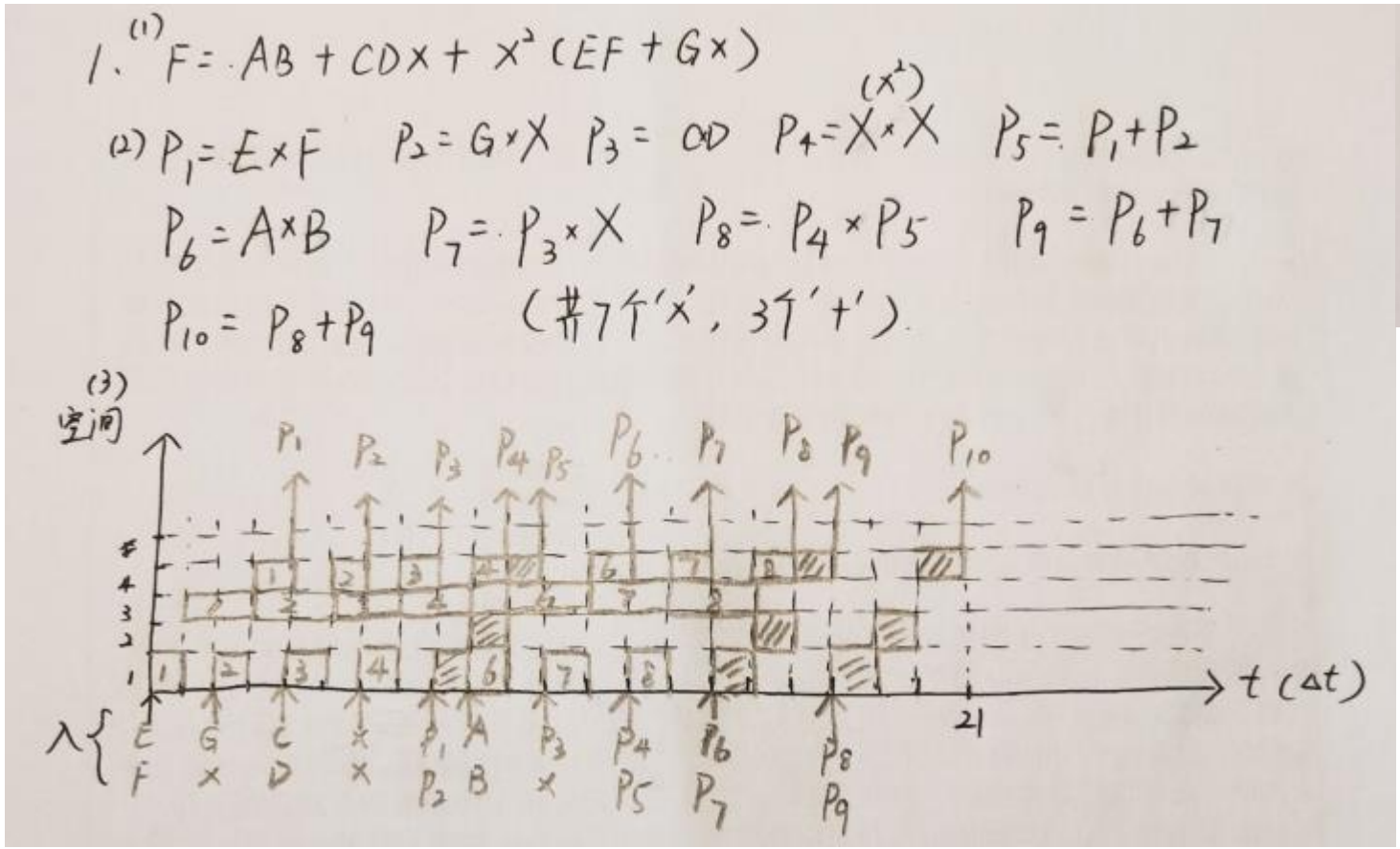
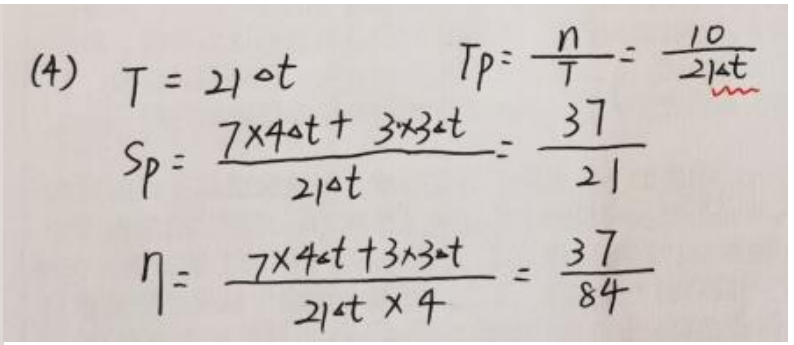
第2次 作业

1、有一条双功能双输入的流水线，由4个功能段组成：S1→S2→S4连接完成加法；S1→S3→S4连接完成乘法。设经过S3的时间为2 Δt，其余各段时间都为Δt，延迟和功能切换时间忽略不计。现要在动态工作方式下，用最短时间完成下列计算： $F = AB + CDX + EFX^2 + GX^3$。请画出流水线的时空图，并分析其性能。





算法的安排可能不止一种，为使得时间最快，要尽量保证用时较长的乘法尽可能连续送入流水线

2、有一个双输入端乘—加双功能动态流水线，“乘”由1→2→3→4完成，“加”由1→5→4完成，各段延时均为Δt，输出可直接返回输入或存入缓冲器缓冲。若用流水线按最快的处理方式计算长度均为8的A、B两个向量逐对元素求和的连乘积

$S=\prod_{i=1}^{8}(A_i+B_i)$

(1)画出流水线完成此运算的时空图；

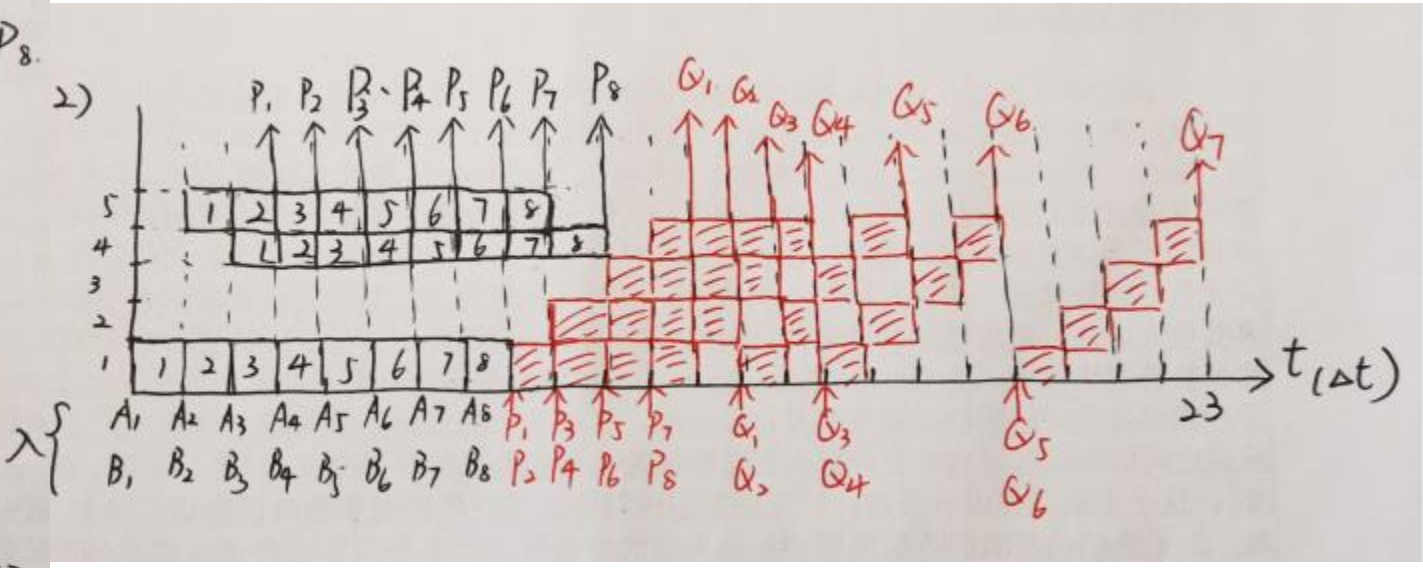
(2)完成全部运算所需多少Δt?此期间流水线的效率是多少?

(1) $P_1 \sim P_8$: A_i+B_i $(i=1,2,\cdots 8)$

$Q_1=P_1*P_2$ $Q_2=P_3*P_4$ $Q_3=P_5\times P_6$ $Q_4=P_7\times P_8$

$Q_5=Q_1\times Q_2$ $Q_6=Q_3\times Q_4$ $Q_7=Q_5\times Q_6$

(共计8个'+', 7个'×')



(3) $T=23\Delta t$

$T_p=\frac{n}{T}=\frac{15}{23\Delta t}$ $S_p=\frac{8\times 3\Delta t+7\times 4\Delta t}{23\Delta t}=\frac{52\Delta t}{23\Delta t}=\frac{52}{23}$

$\eta=\frac{8\times 3\Delta t+7\times 4\Delta t}{23\Delta t\times 5}=\frac{52}{115}$

试着用不同算法分析，是否更快？