**LISTA DE EXERCÍCIOS**

1) Suponha que você esteja implementando um processador em que os estágios do Pipeline ocupam os seguintes períodos de tempo: IF=20ns, ID=10ns, EX=20ns, MEM=35ns, WB=10ns. A partir disso, responda as seguintes perguntas.

A) Qual é o periodo de clock mínimo que o processador necessita para funcionar apropriadamente?

B) No caso de um aprimoramento futuro deste projeto, identifique qual seria o gargalo deste projeto.

2) O seu colega diz a você que o computador dele possui um processador que é 10x melhor que o seu, isto porque o processador dele possui um *Pipeline* de 50 estágios, se comparado com o seu que possui os 5 estágios usuais. Ele está certo? Justifique a sua resposta. (Este exercício é intencionalmente vago)

3) Identifique todas as instruções que possuem dependência de dados e podem levar a problemas no *Pipeline*. Utilize o recurso de “marca-texto” do editor de texto para identificar com a mesma cor as dependências. Considere o símbolo do sifrão como indicador de um valor constante (“*immediate*”).

|  |  |
| --- | --- |
| addi | R0,$100 |
| ld | R2,R0 |
| add | R3,R2 |
| st | R3,R0 |
| ld | R5,R6 |
| or | R0,R3 |

4) Quantas "bolhas de *Pipeline*” seriam necessárias adicionar para resolver os problemas do exercício anterior? Assuma que não é possível utilizer o recurso de “Encaminhamento” (*Forwarding*).