Câu 1: Trình bầy cơ chế và các vấn đề xử lý pipeline; cho ví dụ minh họa.

-Cơ chế pipeline: Cơ chế pipeline hay còn gọi là cơ chế thực hiện xen kẽ các lệnh của chương trình là một phương pháp thực hiện lệnh tiên tiến, cho phép đồng thời thực hiện nhiều lệnh, giảm thời gian trung bình thực hiện mỗi lệnh từ đó tăng hiệu năng xử lý lệnh của CPU.

-Các vấn đề xử lý pipeline:

1.Vấn đề xung đột tài nguyên: Vấn đề xung đột tài nguyên xảy ra khi hệ thống không cung cấp đủ tài nguyên phần cứng phục vụ CPU thực hiện đồng thời nhiều lệnh trong cơ chế ống lệnh.

Giải pháp : Giải pháp tối ưu cho vấn đề xung đột tài nguyên là nâng cao năng lực phục vụ của các tài nguyên phần cứng.

2.Vấn đề tranh chấp dữ liệu: Tranh chấp dữ liệu cũng là một trong các vấn đề lớn của cơ chế ống lệnh và tranh chấp dữ liệu kiểu đọc sau khi ghi (RAW – Read After Write) là dạng xung đột dữ liệu hay gặp nhất. Giải pháp : Có một số giải pháp cho vấn đề tranh chấp dữ liệu kiểu RAW + Nhận dạng tranh chấp RAW khi nó diễn ra.

+ Khi tranh chấp RAW xảy ra, tạm dừng (stall) ống lệnh cho đến khi lệnh phía trước hoàn tất giai đoạn WB.

+Có thể sử dụng trình biên dịch (compiler) để nhận dạng tranh chấp RAW.

+Sử dụng phần cứng để nhận dạng tranh chấp RAW và dự đoán trước giá trị dữ liệu phụ thuộc 3.Vấn đề nảy sinh do các lệnh rẽ nhánh : Theo thống kê, tỷ lệ các lệnh rẽ nhánh trong chương trình khoảng 10-30%. Do lệnh rẽ nhánh thay đổi nội dung của bộ đếm chương trình, chúng có thể phá vỡ tiến trình thực hiện tuần tự các lệnh trong ống lệnh vì lệnh được thực hiện sau lệnh rẽ nhánh có thể không phải là lệnh liền sau nó mà là một lệnh ở vị trí khác. Giải pháp: Có nhiều giải pháp khắc phục các vấn đề nảy sinh do các lệnh rẽ nhánh, như :

+Sử dụng đích rẽ nhánh (branch targets)

+Làm chậm rẽ nhánh (delayed branching) +Dự đoán rẽ nhánh (branch prediction)