

## 1 Problem 1:

Assume that a husband and wife share a bank account and that concurrently the husband calls the `withdraw()` method and the wife calls `deposit()`.

*Trả lời:*

- Giả sử ban đầu tổng số tiền  $S = 100\,000$  VND. Hàm `withdraw()` thực hiện rút  $50\,000$  VND, hàm `deposit()` thực hiện gửi vào số tiền  $30\,000$  VND. Do 2 vợ chồng chia sẻ một tài khoản ngân hàng, khi người chồng gọi hàm `withdraw()` và người vợ gọi hàm `deposit()` có thể xảy ra kết quả sau:

- Lệnh giảm biến chung - **S** của hàm `withdraw()` được thực thi **TRƯỚC** lệnh tăng biến **S** của hàm `deposit()`. Dẫn đến kết quả:
  - `withdraw()`:  $S = 100\,000 - 50\,000 = 50\,000$  VND.
  - `deposit()`:  $S = 50\,000 + 30\,000 = 80\,000$  VND.
- Lệnh giảm biến chung - **S** của hàm `withdraw()` được thực thi **SAU** lệnh tăng biến **S** của hàm `deposit()`. Dẫn đến kết quả:
  - `deposit()`:  $S = 100\,000 + 30\,000 = 130\,000$  VND.
  - `withdraw()`:  $S = 130\,000 - 50\,000 = 80\,000$  VND.
- Lệnh giảm biến chung - **S** của hàm `withdraw()` được thực thi **XEN KẼ** lệnh tăng biến **S** của hàm `deposit()`. Dẫn đến kết quả:
  - `withdraw()`:  $S = 100\,000 - 50\,000 = 50\,000$  VND.
  - `deposit()`:  $S = 100\,000 + 30\,000 = 130\,000$  VNDDo giá trị cân bằng chia sẻ (S) chưa được lưu và cập nhật kịp trước khi hành động `deposit()` dùng đến nó.

⇒ Với 3 trường hợp trên, kết quả kết thúc quá trình của trường hợp thứ 3 bị sai.

Để khắc phục được vấn đề này, ngân hàng có thể sử dụng khóa mutex nhằm khóa số dư tài khoản cân bằng khi một tài khoản cố gắng thay đổi nó. Khóa mutex sẽ khóa tất cả các vùng quan trọng (critical section) khác đang cố gắng thay đổi giá trị cân bằng và chỉ mở khóa khi process kết thúc.

## 2 Problem 2:

*Trả lời:*

- Việc thực thi chương trình với kỹ thuật giải quyết tranh chấp mutex sẽ tốn thời gian hơn so với việc không dùng đến kỹ thuật này trong một chương trình tương đương. Vì với kỹ thuật mutex, để bảo vệ đồng bộ tài nguyên chia sẻ một thread phải trải qua cả 3 bước sau:
  - Khóa mutex trước khi vào critical section.
  - Thực thi code trong critical section.
  - Mở khóa mutex sau khi kết thúc critical section.
- Dù có thể tốn thời gian hơn, nhưng với kỹ thuật mutex sẽ giải quyết được các vấn đề việc tranh chấp vùng dữ liệu dùng chung, các biến chia sẻ dữ liệu dùng chung.