

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN**



**BÁO CÁO LAB 03
CONSENSUS RAFT ALGORITHM**

THÀNH VIÊN NHÓM: Nguyễn Thiên Phúc

GVHD: TS. Ngô Huy Biên
ThS. Ngô Ngọc Đăng Khoa

NĂM HỌC 2024 – 2025

MỤC LỤC

I.	Thông tin sinh viên.....	1
II.	Cấu trúc dự án.....	1
1.	Yêu cầu 2: Chạy lại source code part 1 với trường hợp election timeout là 5ms	1

I. Thông tin sinh viên

- 20127681 – Nguyễn Thiên Phúc

II. Cấu trúc dự án

1. Yêu cầu 2: Chạy lại source code part 1 với trường hợp election timeout là 5ms

- Source code của part 1 thực hiện test case TestElectionFollowerComesBack, Test này kiểm tra cơ chế bầu cử khi election timeout là 5ms trong thuật toán Raft.

Tổng quan về log test

- Khi election timeout chỉ còn 5ms, các node khởi động và gần như ngay lập tức timeout.
- Kết quả là cả 3 node trở thành ứng cử viên (Candidate) cùng một lúc.
- Tất cả các node liên tục gửi yêu cầu RequestVote đến nhau nhưng không ai nhận được đa số phiếu.
- Không có Leader nào được bầu vì không node nào có hơn một nửa số phiếu bầu.
- Các vòng bầu cử lặp đi lặp lại mà không có node nào ổn định.
- Term tăng nhanh chóng mà không có Leader nào được chọn.

Các bước thực hiện chạy code

- Bước 1: Thực hiện clone repo gốc của tác giả tại link github: <https://github.com/eliben/raft>
- Bước 2: cd part1 và chạy lệnh go test -v -race -run TestElectionFollowerComesBack |& tee /tmp/raftlog để build part 1
- Bước 3: Kiểm tra file log sau khi chạy part 1

Phân tích các bước trong log

1. Khởi tạo cụm với ba nút

```
[0] election timer started (5ms), term=0
[1] election timer started (5ms), term=0
[2] election timer started (5ms), term=0
```

- Cả ba node đều khởi động bộ đếm bầu cử với timeout chỉ 5ms.

2. Bắt đầu bầu cử

```
[2] becomes Candidate (currentTerm=1); log=[]
[1] becomes Candidate (currentTerm=1); log=[]
[0] becomes Candidate (currentTerm=1); log=[]
```

- Do timeout cực kì ngắn, tất cả 3 nút trở thành Candidate cùng 1 lúc
- Sau đó, mỗi nút gửi RequestVote đến 2 nút còn lại

```
[2] sending RequestVote to 0: {Term:1 CandidateId:2 LastLogIndex:0 LastLogTerm:0}
[1] sending RequestVote to 2: {Term:1 CandidateId:1 LastLogIndex:0 LastLogTerm:0}
[2] sending RequestVote to 1: {Term:1 CandidateId:2 LastLogIndex:0 LastLogTerm:0}
[1] sending RequestVote to 0: {Term:1 CandidateId:1 LastLogIndex:0 LastLogTerm:0}
[1] election timer started (5ms), term=1
[0] election timer started (5ms), term=1
[0] sending RequestVote to 1: {Term:1 CandidateId:0 LastLogIndex:0 LastLogTerm:0}
[0] sending RequestVote to 2: {Term:1 CandidateId:0 LastLogIndex:0 LastLogTerm:0}
```

- Vòng lặp RequestVote thất bại: không node nào nhận đủ phiếu để trở thành Leader.
 - Mỗi node chỉ tự bỏ phiếu cho chính nó.
3. Tất cả các nút tiếp tục trở thành Candidate, không có leader mới

```
[1] becomes Candidate (currentTerm=2); log=[]
[2] becomes Candidate (currentTerm=2); log=[]
[1] sending RequestVote to 0: {Term:2 CandidateId:1 LastLogIndex:0 LastLogTerm:0}
[1] sending RequestVote to 2: {Term:2 CandidateId:1 LastLogIndex:0 LastLogTerm:0}
[2] election timer started (5ms), term=2
[0] becomes Candidate (currentTerm=2); log=[]
```

- Các vòng bầu cử lặp đi lặp lại với nhiệm kỳ (term) liên tục tăng nhưng không có Leader.
- Do timeout quá ngắn (5ms), node nào cũng nghĩ rằng mình đã không nhận được heartbeat từ Leader và bắt đầu bầu cử mới.

```
[1] becomes Candidate (currentTerm=70); log=[]
[2] becomes Candidate (currentTerm=70); log=[]
[1] election timer started (5ms), term=70
[1] sending RequestVote to 2: {Term:70 CandidateId:1 LastLogIndex:0 LastLogTerm:0}
[2] sending RequestVote to 0: {Term:70 CandidateId:2 LastLogIndex:0 LastLogTerm:0}
[1] sending RequestVote to 0: {Term:70 CandidateId:1 LastLogIndex:0 LastLogTerm:0}
[2] election timer started (5ms), term=70
[0] becomes Candidate (currentTerm=70); log=[]
```

- Chỉ sau khoảng 1 giây, term đã tăng lên 70, một con số rất cao so với tốc độ bình thường.
- Điều này **chứng tỏ hệ thống không thể ổn định**, luôn rơi vào vòng lặp bầu cử mà không có Leader.

Nhận xét:

- Election timeout quá nhỏ (5ms) khiến các node nghĩ rằng chúng không nhận được tín hiệu từ Leader, dù thực tế không có Leader nào cả.
- Tất cả node timeout gần như cùng lúc, nên cả ba đều trở thành Candidate → Không có node nào đủ phiếu bầu.
- Không có Leader gửi heartbeat, khiến mỗi node liên tục khởi động lại quá trình bầu cử.
- Nhiệm kỳ tăng quá nhanh do mỗi vòng bầu cử thất bại khiến hệ thống không thể ổn định.
- **Giải pháp:** Tăng timeout lên ít nhất 150ms - 300ms, dùng giá trị ngẫu nhiên (jitter) để ngăn chặn nhiều node timeout cùng lúc.