# Vấn đề bộ nhớ trong lập trình iOS

# Phát hiện vấn đề

- Một app tốt không chỉ chạy đúng, còn phải chạy nhanh, tiêu tốn ít tài nguyên
- Trong quá trình làm dự án, có nhiều vấn đề trở thành nguy cơ tiềm ẩn
- 2 vấn đề cần quan tâm:
- **Abandoned Memory**
- **Leaks Memory**

# Abandoned Memory

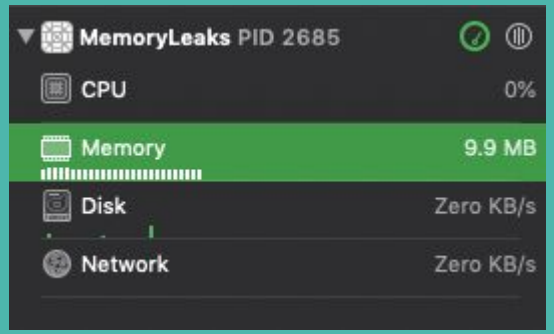
# Abandoned Memory là gì?

- Abandoned là vùng nhớ được cấp phát để lưu thông tin, sau đó vùng nhớ này không còn được sử dụng nữa, tuy nhiên vùng nhớ vẫn tồn tại, và vẫn truy cập bình thường
- Abandoned memory xảy ra khi bộ nhớ không ngừng tăng lên khi thực hiện lặp đi lặp lại một chuỗi các thao tác

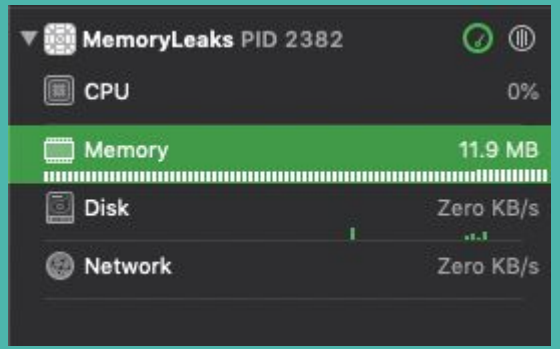
# Ví dụ:

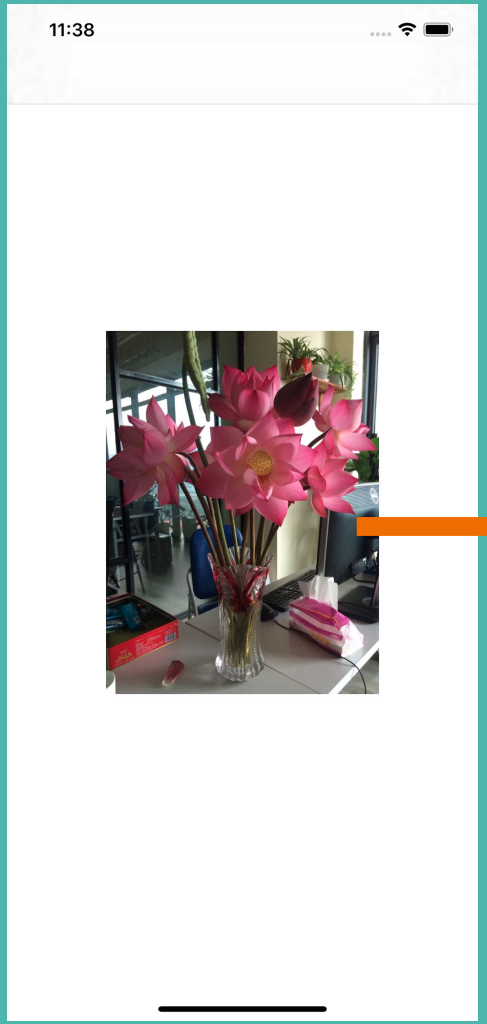
- Khi chuyển từ **ViewController A -> ViewController B**. Một số object được khởi tạo và cache lại. Khi back lại ViewController A thì các object không còn cần thiết nữa thì cần clear cache đi. Tuy nhiên, nếu không thực hiện clear cache, khi thực hiện lặp đi lặp lại các thao tác: **ViewController A -> ViewController B -> ViewController A** thì bộ nhớ sẽ liên tục tăng.

Trước :


MemoryLeaks PID 2685
CPU
0%
Memory
9.9 MB
Disk
Zero KB/s
Network
Zero KB/s

Sau :


MemoryLeaks PID 2382
CPU
0%
Memory
11.9 MB
Disk
Zero KB/s
Network
Zero KB/s


11:38


11:39
Back

# Công cụ: Allocation Instrument

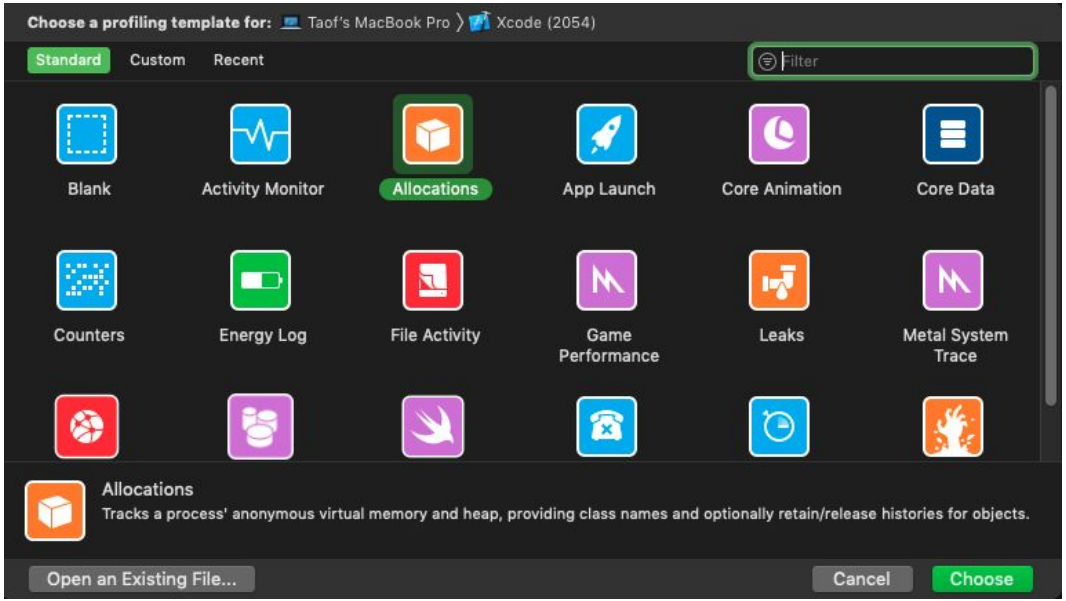
Allocation template quét thông tin vùng heap memory và track lại các thông tin allocations.

**Flow chung**:

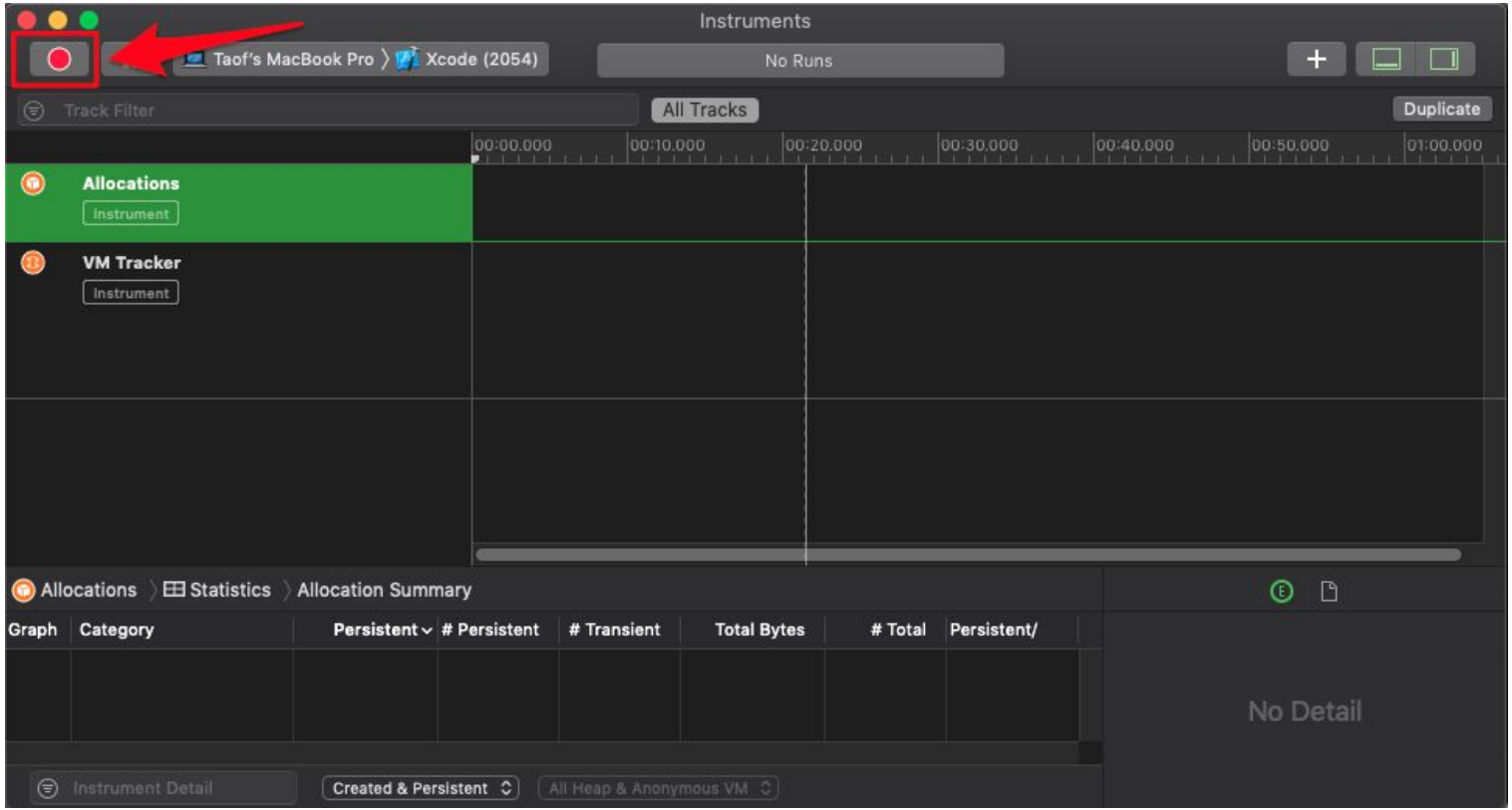
1. Từ trạng thái ban đầu track lại thông tin allocations
2. Thực hiện một số thao tác
3. Quay trở về trạng thái ban đầu và track lại thông tin allocations

# Sử dụng Allocation Template

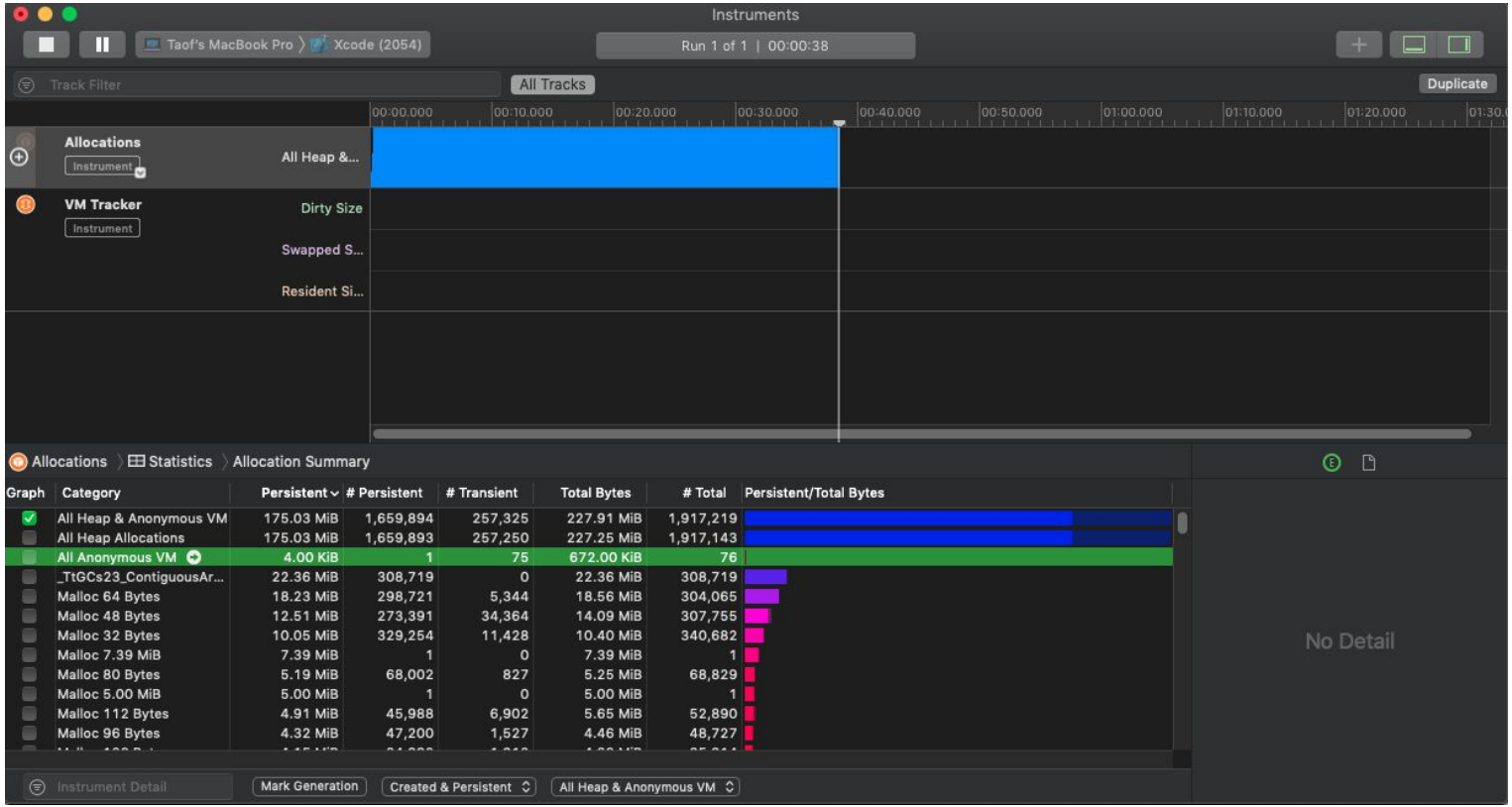
1. **Xcode -> Open Developers Tool -> Instrument**
2. Chọn **Allocations**



# 3. Chọn nút record màu đỏ



# 4. Thực hiện lặp đi lặp các thao tác phần Flow chung để theo dõi



# Leaks Memory

# Leak Memory là gì?

- Một **memory leak** là một phần bộ nhớ bị chiếm vĩnh viễn và không thể sử dụng lại được nữa. Chúng là **rác**, chúng chiếm lĩnh các khoảng trống và gây ra nhiều vấn đề

# Leaks đến từ đâu

- Leaks có thể đến từ SDK hoặc framework của bên thứ 3, hoặc từ chính Apple như CALayer, UILabel. Trong trường hợp như vậy thì phải chờ bản cập nhật hoặc huỷ SDK đó đi
- Tuy nhiên, phần lớn leaks đến từ source code của dev

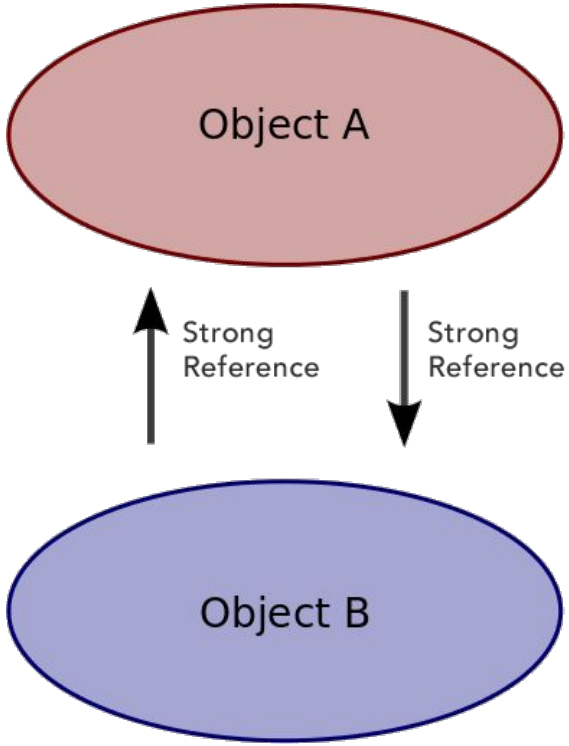
# Leaks trong source code dev

Vấn đề leaks memory đến từ ngay trong source code của dev:

- Khởi tạo quá nhiều các biến, hằng, object và không sử dụng đến
- Trước kia để tránh memory leak, dev phải khởi tạo một object bằng **alloc**, và sử dụng **release** để huỷ đi. Từ khi ARC (**Automatic Reference Counting**) ra đời, alloc, release được compiler tự động thêm vào. Tuy nhiên leak memory vẫn có thể xảy ra do **retain cycle**

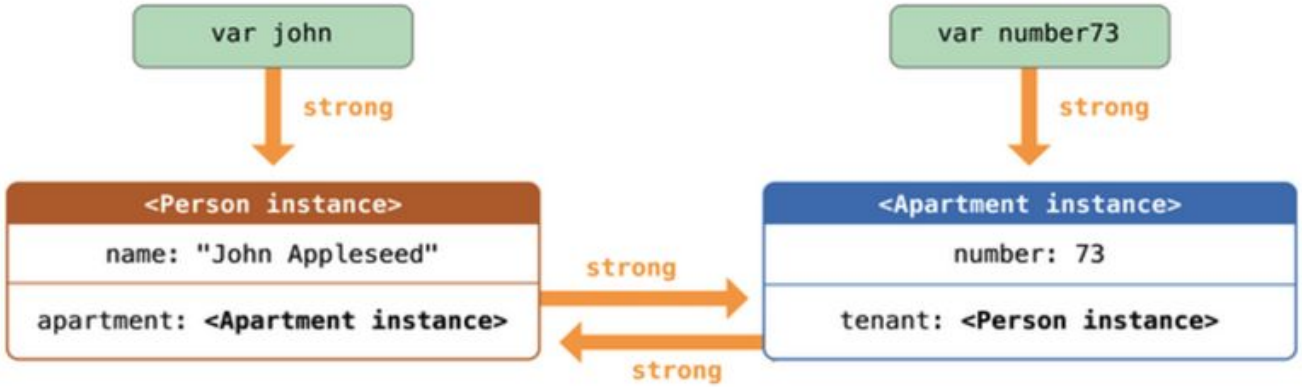
# Retain Cycle

- Trong Swift, khi một đối tượng có một liên kết mạnh mẽ đến đối tượng khác, nó sẽ giữ lại nó (**retain**). Nghĩa là các đối tượng đó có sự tham chiếu đến nhau
- Cần phải phát hiện và xử lý retain cycle



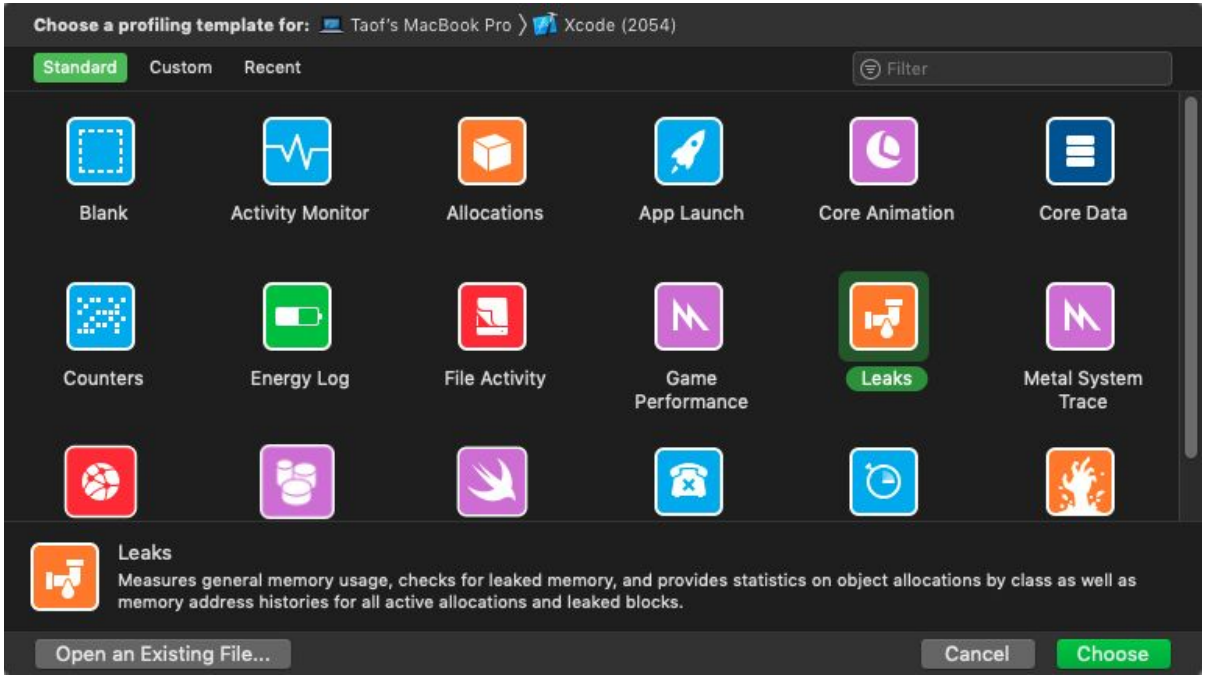
# Ví dụ:

- Một đối tượng **Person** có thuộc tính **name** và **apartment** người đó ở
- Một đối tượng **Apartment** có thuộc tính **name** và **person** ở trong apartment đó

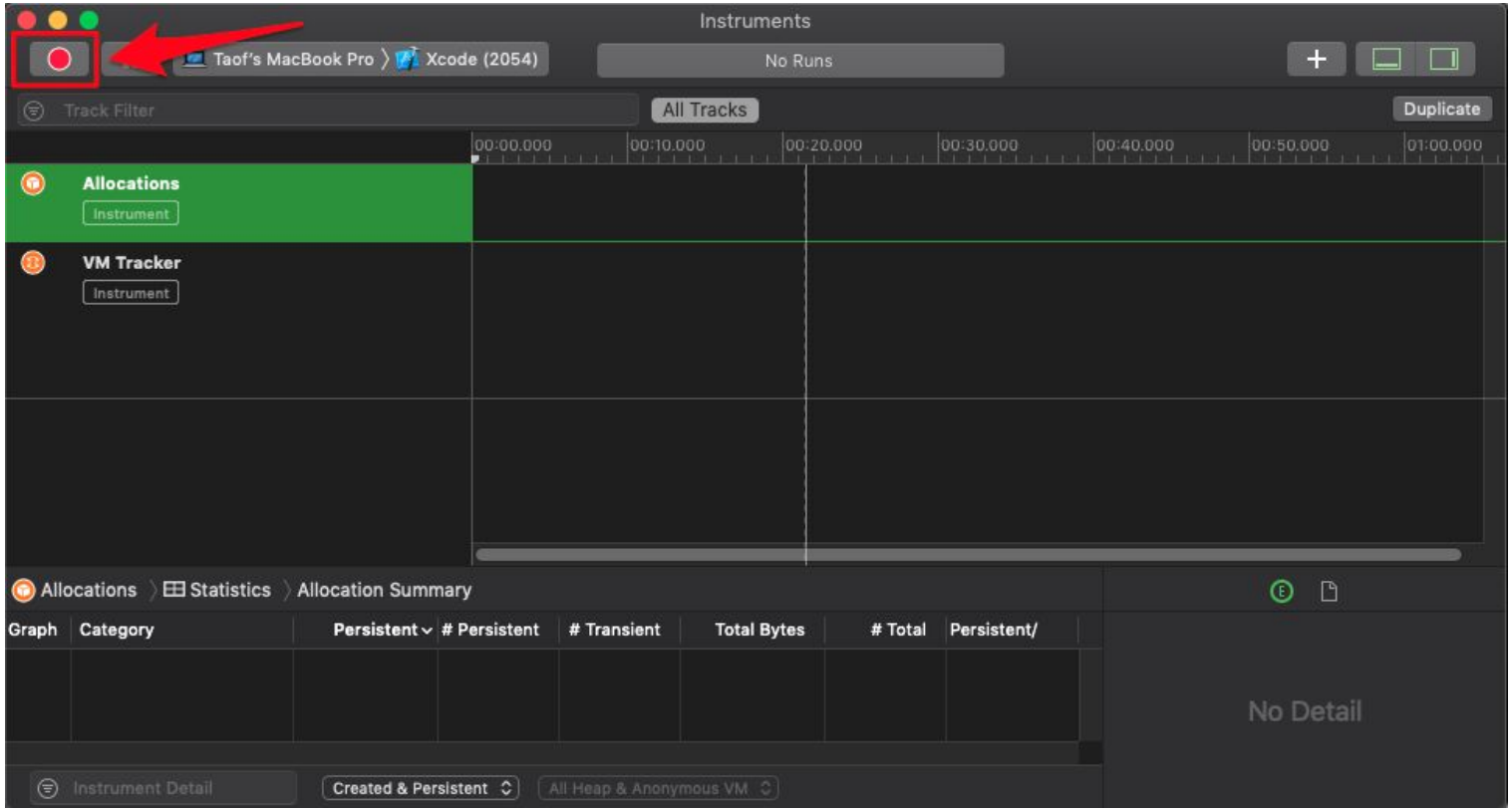


# Công cụ: Leaks Instrument

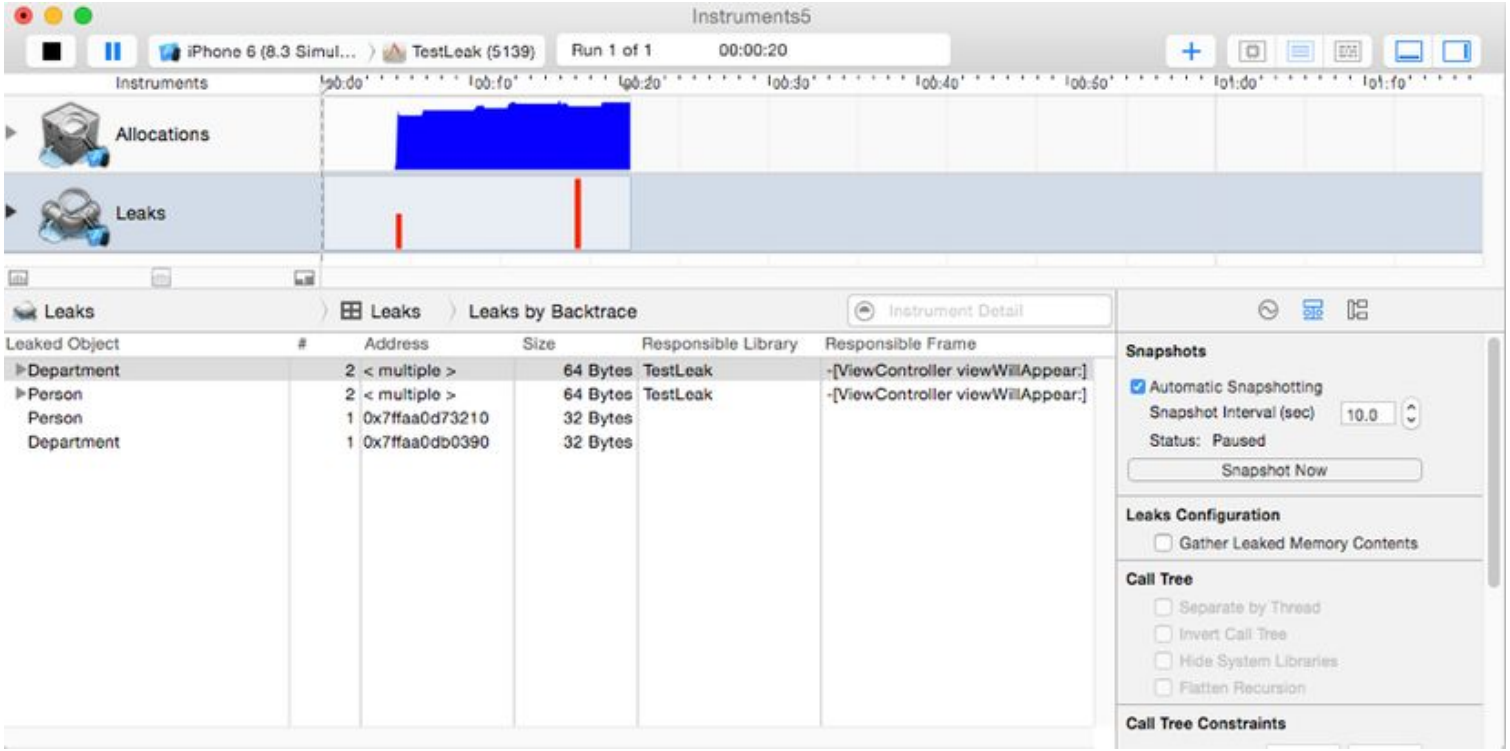
1. **Xcode -> Open Developers Tool -> Instrument**
2. Chọn **Leaks**



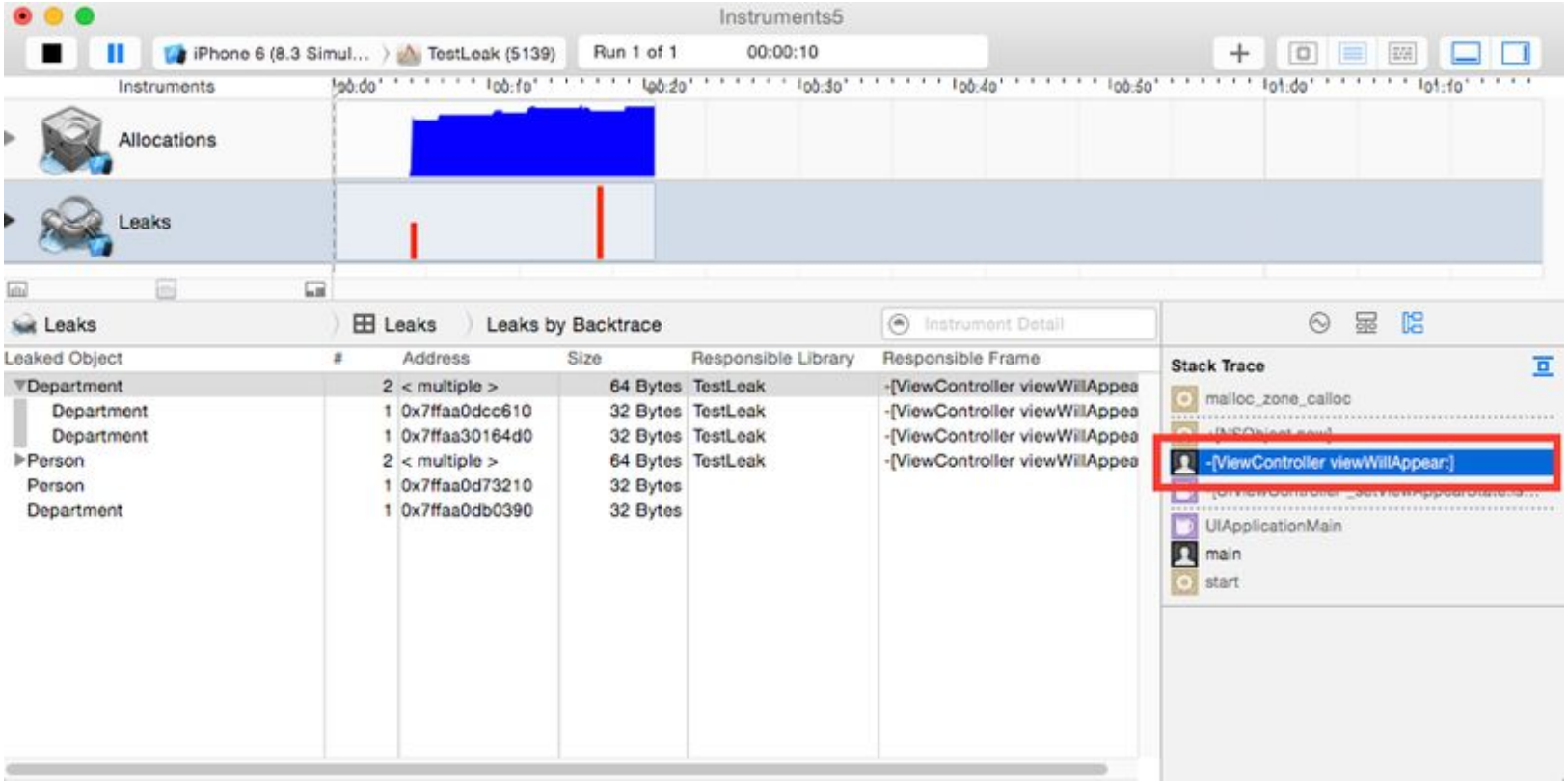
# 3. Chọn nút **record** màu đỏ



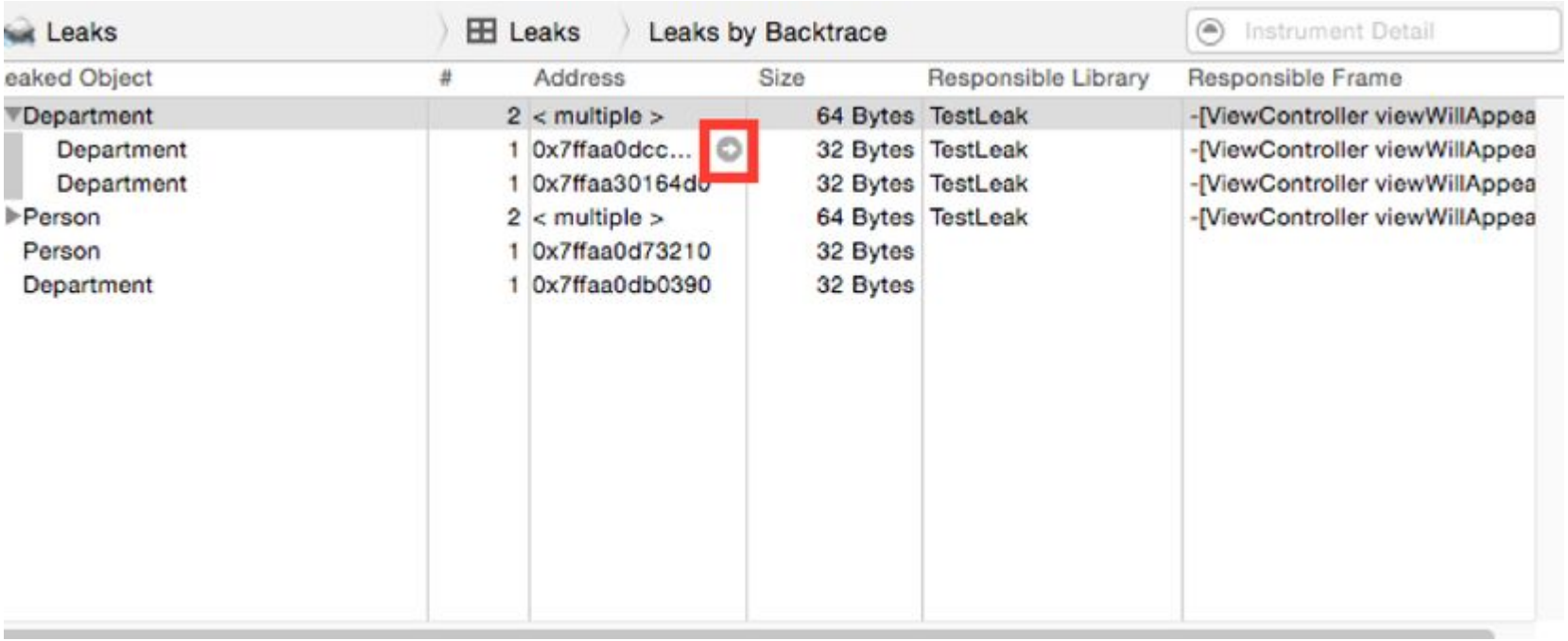
4. Thao tác trên app, khi có đường màu đỏ xuất hiện, nghĩa là có leaks, click **stop** để dừng



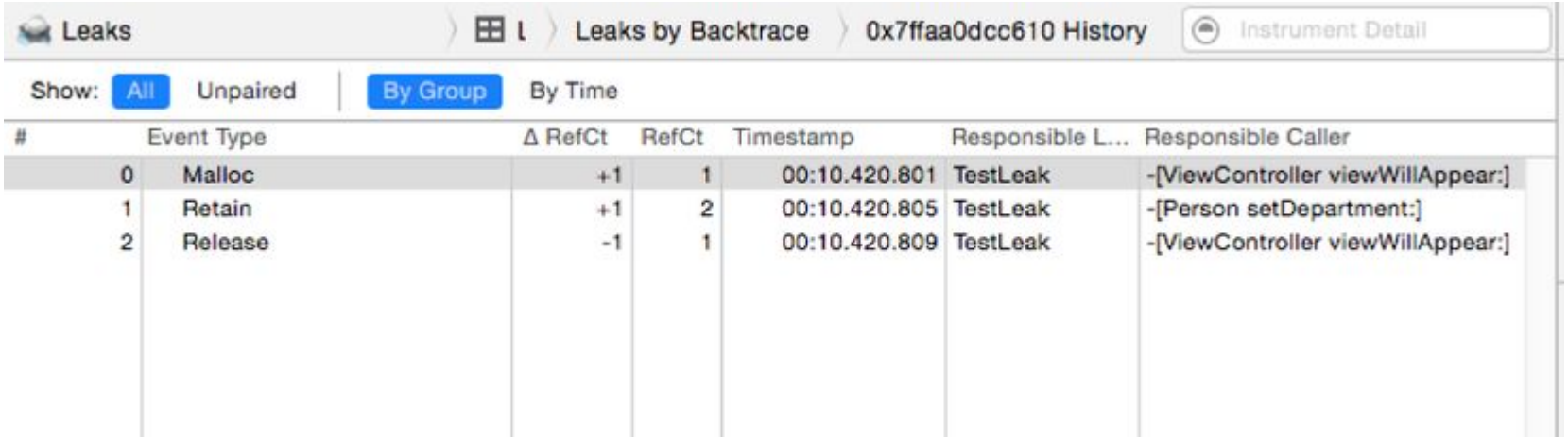
5. Chọn đối tượng bị leaks, ở Extended Detail inspector, click vào **strace instruction** để xem code gây ra leaks



6. Click vào hình mũi tên sau mỗi instance để xem quá trình tăng giảm '**retain count**'



7. Dựa vào quá trình tăng giảm **retain count** để tìm ra nguyên nhân gây leaks memory



# Tài liệu:

- Sử dụng Developer Tool Instrument

  https://help.apple.com/instruments/mac/current/

- Tham khảo cuốn sách: **The Pragmatic Programmer**