

Lý thuyết Kiểm Tra Phần Mềm

Bài 03:

Các kỹ thuật kiểm tra tĩnh

GV: Nguyễn Ngọc Tú
Email: nntu@hoasen.edu.vn
Bộ môn: Kỹ thuật Phần mềm

Nội dung

- Kỹ thuật tĩnh - Rà soát và quá trình kiểm tra
- Quy trình rà soát chương trình
 - Các dạng rà soát chương trình
 - Các giai đoạn rà soát
 - Các vai trò và trách nhiệm
 - Nhân tố thành công cho quá trình duyệt xét
- Phân tích tĩnh bằng các công cụ

Rà soát và tiến trình kiểm tra

■ Khái niệm chính

- ❑ Các sản phẩm thực hiện phần mềm và kỹ thuật kiểm tra
- ❑ Tầm quan trọng và giá trị
- ❑ Sự khác biệt giữa tĩnh và động

Kiểm tra tĩnh

- Rà soát và công vụ
 - Rà soát theo các khía cạnh không chính thức và chính thức
 - Các công cụ có thể thực hiện vài kiểu kiểm tra tĩnh
 - Sử dụng cho
 - Yêu cầu, thiết kế, thêm mã, giản đồ csdl, tài liệu, các kịch bản, ...
- Mô hình và các khuôn mẫu
 - Sơ đồ của mô hình phức tạp có thể tiềm ẩn các vấn đề trong thiết kế
 - sơ đồ, cách dùng từ, ...
 - Một sơ đồ “xấu” đồng nghĩa với việc tiềm ẩn nhiều lỗi
- Kịch bản kiểm tra (*Test cases*) và dữ liệu
 - Kiểm tra phân tích và thiết kế trên cơ sở các đặc tả về PTTK
→ rà soát có cấu trúc
 - Kiểm tra phần này thường phát hiện nhiều “vấn đề”

Các công cụ phân tích tĩnh

■ Phân tích tĩnh

- ❑ Từ khó hiểu: kiểm tra văn/ngữ pháp
- ❑ Lập trình “nguy hiểm”: J-Test, Safer C, lint...
- ❑ Đánh giá: phân tích độ phức tạp

■ Mô phỏng hệ thống

- ❑ Bộ giả lập hệ thống tổng quan
- ❑ Các công cụ nghiên cứu mô hình/tác vụ thực thi
- ❑ Bảng tính

Duyệt/Rà soát: Chi phí và lợi ích

■ Chi phí

- Thời gian
- Sự nỗ lực thu thập và phân tích các yếu tố (*metrics*)
- Cải tiến quá trình

■ Lợi ích

- Lịch biểu ngắn hơn (*do loại bỏ lỗi hiệu quả*)
- Chu kỳ kiểm tra ngắn hơn, chi phí kiểm thử thấp hơn
- Gia tăng năng suất
- Cải tiến chất lượng sản phẩm

■ Mấu chốt:

- Những kỹ thuật có tính phản hồi cao nhằm cải tiến chất lượng

Mối liên quan Tĩnh và Động

Giống nhau

- Tìm- xác định khiếm khuyết
- Thực hiện tốt khi các phần liên quan phức tạp
- Tiết kiệm thời gian và tiền bạc

Khác nhau

- Mỗi kỹ thuật tìm kiếm dạng khiếm khuyết khác nhau và hiệu quả hơn
- Kỹ thuật tĩnh nhằm tìm kiếm các thiếu sót hơn là tìm những hoạt động không mong đợi

Tiến trình Rà soát/Duyệt

■ Khái niệm chính

- ❑ Giai đoạn, vai trò và trách nhiệm của việc rà soát điển hình
- ❑ Sự khác biệt giữa các kiểu rà soát
- ❑ Các nhân tố cho việc rà soát thành công
- ❑ Lỗi thông thường trong yêu cầu và thiết kế

Các kiểu Rà soát

- Không chính thức:
 - Không có quy trình thực sự
 - Trao đổi ngoài lề, kiểm tra cho bạn, lập trình theo cặp
 - Chưa hữu ích, rẻ, phổ biến
- Ngang hàng (*đồng nghiệp*):
 - Quá trình loại bỏ khiếm khuyết đã xác định, lập tài liệu
 - Bao gồm các đồng nghiệp, chuyên gia kỹ thuật mà không có người quản lý

Các kiểu Rà soát

- “Lần bước” (*Walkthroughs*):
 - “lần’ theo tài liệu và mã
- “Thẩm tra” (*Inspections*):
 - Người trung gian/điều phối (*đã được đào tạo*) đứng đầu một nhóm thẩm tra thông qua một quá trình thẩm tra chính thức
 - Danh mục ý kiểm định (*checklists*), mục thông tin (*entry*) , các tiêu chuẩn hiện có

Hiểu rõ và nhất trí

- Ý không đầy đủ-mơ hồ che dấu ý nghĩa thực sự
- Cần đồng ý và hiểu nhất quán về đặc tả

Long before any code exists, the specification must be handed to an outside testing group to be scrutinized for completeness and clarity.

As [V.A.] Vyssotsky [of Bell Lab's Safeguard Project] says, the developers themselves cannot do this: "They won't tell you they don't understand it; they will happily invent their way through the gaps and obscurities."

– Fred Brooks

The Mythical Man-Month
1975



Quy trình Rà soát tổng quát

1. Lập kế hoạch
 2. Khởi đầu (Kick-off)
 3. Chuẩn bị
 4. Gặp Xét duyệt
 5. Làm lại/sửa lại
 6. Tiếp tục
-
- The diagram shows a list of six steps on the left. To the right of the list, there are three curly braces grouping the steps. The first brace groups steps 1 and 2, with a line pointing to the text 'Bao gồm: đánh giá, lập kế hoạch, tham gia huấn luyện, ...'. The second brace groups steps 3, 4, and 5, with a line pointing to the text 'Lặp lại mỗi lần Rà soát một phần việc'. The third brace groups step 6, with a line pointing to the text 'Bao gồm các hoạt động cá nhân như toàn bộ việc phân tích cải tiến quy trình, đánh giá việc loại bỏ lỗi, ...'.
- Bao gồm: đánh giá, lập kế hoạch, tham gia huấn luyện, ...
- Lặp lại mỗi lần Rà soát một phần việc
- Bao gồm các hoạt động cá nhân như toàn bộ việc phân tích cải tiến quy trình, đánh giá việc loại bỏ lỗi, ...

Chi tiết phụ thuộc vào kiểu
rà soát riêng cho từng dự án

Vai trò và Trách nhiệm

- Điều phối (*Moderator*):
 - Chủ trì các cuộc họp
- Thư ký:
 - Tập hợp thông tin về tìm kiếm lỗi
- Tác giả:
 - Mô tả, giải thích và trả lời các câu hỏi
- Người rà soát (*Reviewer/inspector*):
 - Tìm kiếm lỗi
- Người quản lý:
 - Lập kế hoạch, sắp xếp tài nguyên và việc huấn luyện, hỗ trợ, phân tích các yếu tố quy trình
- Đôi khi, một người có thể đóng nhiều vai trò
 - Tác giả đôi khi đóng vai trò như Trung gian
 - Một trong những người rà soát làm thư ký
 - Đặc tả được xác định bởi kiểu rà soát

Nhân tố Rà soát thành công

- Cung cấp huấn luyện
- Rà soát cả sản phẩm – không sản phẩm
- Lập và theo sát lịch/mục tiêu
- Giới hạn tranh cãi
- Tập trung tìm kiếm “vấn đề”, không đi vào giải quyết
- Hiểu rõ các ghi chú đã viết
- Giới hạn, cẩn thận chọn lựa người tham gia
- Phải có sự chuẩn bị
- Lập danh sách “chú ý” kiểm tra
- Duyệt lại các phần Rà soát
- Đúng kỹ thuật
- Bảo đảm hỗ trợ quản lý
- Học – làm tốt hơn

Lỗi thông thường yêu cầu-thiết kế

- Mập mờ: nghĩa chính xác là gì ?
 - VD: *Hệ thống nên cho phép đọc email ISP*
 - *ISP là gì ? Kích cỡ email ? Cho phép gửi kèm ?*
- Không đầy đủ: Rồi, Còn gì nữa ?
 - VD: *trên 3 lần nhập mật khẩu không đúng, hệ thống sẽ khóa tài khoản của NSD*
 - *Trong bao lâu ? Muốn mở khóa thì sao ? Ai có quyền mở khóa ?*
- Không kiểm tra được: Tôi có thể kiểm tra phần này ra sao ?
 - VD: *Hệ thống có khả năng sẵn sàng 100%*
 - *Không biết kỹ thuật kiểm tra để biết hoàn toàn sẵn sàng*
- Phụ thuộc quá mức, kết nối và độ phức tạp
 - Tìm kiếm các sơ đồ ‘tồi’ và gây khó hiểu

IEEE 1028: chuẩn Rà soát

1. *Overview*

- *Purpose, scope, conformance, organization, application*

2. *References*

3. *Definitions*

4. *Management reviews*

- *Responsibilities, inputs/outputs, entry/exit criteria, procedures*

5. *Technical reviews*

- *Responsibilities, inputs/outputs, entry/exit criteria, procedures*

IEEE 1028: chuẩn Rà soát

6. *Inspections*

- *Responsibilities, inputs/outputs, entry/exit criteria, procedures, data collection, process improvement*

7. *Walkthroughs*

- *Responsibilities, inputs/outputs, entry/exit criteria, procedures, data collection, process improvement*

8. *Audits*

- *Responsibilities, inputs/outputs, entry/exit criteria, procedures*

Công cụ kiểm tra tĩnh

- Khái niệm chính
 - Mục tiêu của phân tích tĩnh – động
 - Lợi ích
 - Khiếm khuyết và lỗi tiêu biểu bởi phân tích tĩnh

Kiểm tra tĩnh – động

- Tìm khiếm khuyết trong mã và mô hình phần mềm
- Phân tích tĩnh thực hiện mà không cần thực thi hệ thống thực sự
- Phân tích tĩnh bao gồm việc phân tích hệ thống hay các thành phần bằng công cụ
- Phân tích tĩnh có thể tìm kiếm khiếm khuyết khó tìm hay khó cô lập
 - VD:
 - kết quả khả năng bảo trì, sử dụng con trỏ không an toàn
 - Dễ ràng cô lập lỗi vì tìm lỗi (*bugs*) chứ không thông qua “*triệu chứng*”

Cái gì có thể phân tích ?

- Mã chương trình
 - Luồng điều khiển – luồng dữ liệu
- Mô hình chương trình
 - Mô phỏng
- Phát sinh kết quả dạng HTML & XML
- Tài liệu yêu cầu và thiết kế

Lợi ích

- Phát hiện sớm, “rẻ”
- Cảnh báo về nhóm lỗi có thể tồn tại
 - nơi gây nguy hiểm, phức tạp cao, ...
- Định vị lỗi có thể bị bỏ qua khi kiểm tra động
- Phát hiện sự phụ thuộc thiếu nhất quán
- Nâng cao khả năng bảo trì mã/chương trình
- Ngăn ngừa khiếm khuyết trên cơ sở
 - Các yếu tố đã tập hợp
 - Các bài học từ việc phân tích

Lỗi tiêu biểu phát hiện

- Tham chiếu tới biến chưa gán trị
- Giao tiếp không nhất quán giữa chương trình và module
- Biến chưa bao giờ sử dụng
- Mã “chết”
- Vi phạm chuẩn lập trình
- Yếu điểm bảo mật
- Vi phạm cú pháp mã và mô hình
- V..V

Sử dụng Công cụ

- Người sử dụng tiêu biểu...
 - Người lập trình
 - Kiểm tra thành phần/tích hợp
 - Thiết kế và kiến trúc hệ thống
 - Thiết kế
- Đưa ra số lượng lớn các thông điệp cảnh báo
- Trình biên dịch có thể thực hiện một số phân tích tĩnh
 - Công cụ phân tích chuyên biệt hơn

Bài tập - đọc hiểu

- Xem xét đoạn thủ tục thực hiện
 - chèn một phần tử mới được tham chiếu bởi **new_element** vào danh sách liên kết đã có thứ tự tăng
 - **current_head** Trỏ tới đầu danh sách hiện tại
 - Kết quả trả về là đầu danh sách mới
 - Cấu trúc lưu chứa thông tin như sau

```
typedef struct _entry {  
    int key; // danh sách sắp tăng dần theo key  
    int data;  
    char name[20];  
    struct _entry * next;  
} entry, * entry_ptr;
```


Bài tập - đọc hiểu

- Các trường hợp xảy ra
 - Xét tiền điều kiện – hậu điều kiện
 - Danh sách ban đầu rỗng
 - Chèn phần tử mới vào đầu danh sách
 - Chèn phần tử mới vào giữa danh sách
 - Chèn phần tử mới vào cuối danh sách
 - ...

Bài tập - đọc hiểu

```
entry * insert_linked_list(
    entry * current_head,
    entry * new_element) {

    entry * current_element;
    if (current_head == NULL) {
        new_element->next = NULL;
        return new_element;
    }

    if (new_element->key
        < current_head->key) {

        new_element->next
            = current_head;
        return new_element;
    }
```

```
current_element = current_head;
while (current_element->next
        != NULL) {
    if (new_element->key
        < current_element->next->key) {
        break;
    }
    current_element =
        current_element->next;
} // KT while

new_element->next
    = current_element->next;

current_element->next
    = new_element;
return new_element;
}
```

Bài tập - đọc hiểu

- Nhóm (3-4) thực hiện công việc
 - Rà soát hàm
 - Sửa lại hàm trên với các trường hợp sau:
 - Danh sách trên có thêm tính chất: tăng nghiêm ngặt

| Item(s) to be tested | |
|---|--------------------------|
| Module: insert_linked_list | |
| Specifications | |
| Input | Expected Output/Result |
| New Item: 4 List: 7 -> NIL | Return: 4 -> 7 -> NIL |

| Item(s) to be tested | |
|--|-------------------------------|
| Module: insert_linked_list | |
| Specifications | |
| Input | Expected Output/Result |
| New Item: 6 List: 5 -> 9 -> NIL | Return: 5 -> 6 -> 9 -> NIL |

Đọc thêm

- [2]. Chapter 17
- [2]. Chapter 18
- [5]. Chapter 04

Q/A