

Yêu cầu phi chức năng (Non-functional Requirements - NFRs) cho Hệ thống Hỗ trợ Tutor

1. Tính hiệu năng (Performance)

Hiệu năng đo lường tốc độ phản hồi và khả năng chịu tải của hệ thống. Một hệ thống chậm chạp sẽ gây nản lòng cho người dùng và làm giảm hiệu quả của chương trình.

- Thời gian phản hồi (Response Time):
 - Thời gian tải các trang chính (trang chủ, trang danh sách tutor, trang đặt lịch) không được vượt quá 2 giây trong điều kiện mạng thông thường.
 - Các thao tác tương tác tức thì (ví dụ: lọc danh sách tutor, kiểm tra lịch rảnh) phải có thời gian phản hồi dưới 500 mili giây.
 - Thời gian xử lý các tác vụ nặng (ví dụ: tạo báo cáo tổng hợp cho phòng Đào tạo, gợi ý ghép cặp AI) không được ảnh hưởng đến hiệu năng chung của hệ thống. Các tác vụ này nên được thực thi dưới nền (background job).
- Khả năng chịu tải (Load Capacity):
 - Hệ thống phải có khả năng phục vụ đồng thời ít nhất 1,000 người dùng (sinh viên, tutor, quản lý) mà không suy giảm hiệu năng đáng kể. Con số này cần được tính toán dựa trên số lượng sinh viên tiềm năng tham gia chương trình.
 - Hệ thống phải xử lý được các đợt cao điểm (peak load), ví dụ như tuần đầu tiên của học kỳ khi sinh viên đăng ký tutor hàng loạt, hoặc cuối kỳ khi tutor và sinh viên cập nhật báo cáo.
- Thông lượng (Throughput):
 - Hệ thống phải có khả năng xử lý ít nhất 100 yêu cầu/giây (requests per second) trong giờ cao điểm, bao gồm các yêu cầu xem thông tin, đặt lịch và gửi thông báo.

2. Tính khả dụng và Độ tin cậy (Availability & Reliability)

Hệ thống phải luôn sẵn sàng khi người dùng cần, đặc biệt là trong các khung giờ học tập và làm việc.

- Thời gian hoạt động (Uptime):
 - Hệ thống phải đảm bảo thời gian hoạt động 99.5% (uptime), tương đương với thời gian gián đoạn (downtime) không quá 44 giờ/năm. Thời gian bảo trì theo kế hoạch phải được thông báo trước cho người dùng ít nhất 24 giờ và thực hiện ngoài giờ hành chính (ví dụ: từ 2h-4h sáng).
- Khả năng phục hồi (Recoverability):
 - Hệ thống phải có cơ chế sao lưu (backup) dữ liệu tự động hàng ngày.
 - Trong trường hợp xảy ra sự cố nghiêm trọng, hệ thống phải có khả năng khôi phục lại từ bản sao lưu gần nhất trong vòng 4 giờ (Recovery Time Objective - RTO).
 - Dữ liệu bị mất mát do sự cố không được quá 24 giờ (Recovery Point Objective - RPO).
- Xử lý lỗi (Fault Tolerance):

- Hệ thống phải xử lý lỗi một cách linh hoạt (graceful degradation). Ví dụ, nếu dịch vụ gửi email thông báo gặp sự cố, các chức năng cốt lõi khác như đặt lịch và xem thông tin vẫn phải hoạt động bình thường. Người dùng cần được thông báo về lỗi một cách thân thiện.
- Lỗi kết nối đến các hệ thống tích hợp (SSO, DATACORE, LIBRARY) phải được xử lý để không làm sập toàn bộ ứng dụng. Ví dụ, nếu không kết nối được DATACORE, hệ thống có thể tạm thời sử dụng dữ liệu đã đồng bộ gần nhất.

3. Tính bảo mật (Security)

Bảo mật là yêu cầu tối quan trọng vì hệ thống quản lý thông tin cá nhân của sinh viên, giảng viên và các dữ liệu nhạy cảm liên quan đến kết quả học tập, đánh giá.

- Xác thực (Authentication):
 - Toàn bộ việc xác thực người dùng phải được thực hiện thông qua hệ thống HCMUT_SSO. Hệ thống không được lưu trữ mật khẩu của người dùng dưới bất kỳ hình thức nào.
- Phân quyền (Authorization):
 - Hệ thống phải thực thi nghiêm ngặt cơ chế phân quyền dựa trên vai trò (Role-Based Access Control - RBAC). Vai trò của người dùng (sinh viên, tutor, điều phối viên, chủ nhiệm bộ môn, v.v.) được lấy từ hệ thống tập trung của trường và không thể bị thay đổi trong ứng dụng.
 - Sinh viên chỉ có thể xem/sửa hồ sơ của chính mình, xem thông tin tutor, và các buổi hẹn của mình.
 - Tutor chỉ có thể quản lý lịch của mình và xem thông tin các sinh viên mình đang hướng dẫn.
 - Điều phối viên/Ban quản lý có quyền xem báo cáo tổng hợp nhưng không có quyền sửa đổi các biên bản buổi gặp của người khác (trừ khi được cấp quyền đặc biệt).
- Bảo vệ dữ liệu (Data Protection):
 - Tất cả dữ liệu nhạy cảm (thông tin cá nhân, nội dung trao đổi, đánh giá) phải được mã hóa khi lưu trữ (encryption at rest) và khi truyền tải trên mạng (encryption in transit) bằng HTTPS/TLS.
 - Hệ thống phải có các biện pháp chống lại các hình thức tấn công phổ biến như SQL Injection, Cross-Site Scripting (XSS), Cross-Site Request Forgery (CSRF).
- Ghi nhật ký và Giám sát (Logging & Auditing):
 - Tất cả các hành động quan trọng (đăng nhập, thay đổi lịch, cập nhật hồ sơ, truy xuất báo cáo) phải được ghi lại trong nhật ký (audit log) để phục vụ cho việc điều tra khi có sự cố an ninh.

4. Tính khả năng tích hợp (Integrability)

Đây là yêu cầu cốt lõi được nhấn mạnh trong mô tả dự án.

- Tích hợp với HCMUT_SSO: Hệ thống phải tuân thủ giao thức xác thực của HCMUT_SSO (ví dụ: SAML, OAuth 2.0) để đảm bảo đăng nhập liền mạch và an toàn.
- Tích hợp với HCMUT_DATACORE:
 - Hệ thống phải có một module đồng bộ dữ liệu định kỳ (ví dụ: mỗi 24 giờ) với HCMUT_DATACORE qua API để cập nhật thông tin cá nhân, chuyên ngành, trạng thái học tập của sinh viên và giảng viên.
 - Cơ chế đồng bộ phải xử lý được các trường hợp thêm mới, cập nhật và xóa (hoặc vô hiệu hóa) tài khoản để đảm bảo dữ liệu luôn nhất quán.
- Tích hợp với HCMUT_LIBRARY:
 - Hệ thống phải có khả năng gọi API của HCMUT_LIBRARY để tìm kiếm và hiển thị các tài liệu liên quan.
 - Việc truy cập tài liệu phải tuân thủ các quy tắc bản quyền và phân quyền của thư viện.

5. Tính khả dụng (Usability)

Hệ thống phải dễ sử dụng với nhiều đối tượng người dùng có trình độ công nghệ khác nhau.

- Giao diện người dùng (UI):
 - Giao diện phải hiện đại, sạch sẽ, và tuân thủ theo bộ nhận diện thương hiệu của Trường ĐH Bách Khoa.
 - Thiết kế phải có tính nhất quán (consistent) trên toàn bộ các trang.
- Trải nghiệm người dùng (UX):
 - Luồng thao tác phải logic và trực quan. Ví dụ, một sinh viên có thể tìm và đặt lịch với một tutor chỉ trong 3-4 bước.
 - Hệ thống phải cung cấp các hướng dẫn rõ ràng, thông báo lỗi thân thiện và các trợ giúp ngữ cảnh (contextual help).
- Khả năng truy cập (Accessibility):
 - Hệ thống nên tuân thủ các tiêu chuẩn về khả năng truy cập web (ví dụ: WCAG 2.1) để hỗ trợ người dùng khuyết tật (nếu có thể).
- Khả năng tương thích (Compatibility):
 - Hệ thống phải hoạt động tốt trên các trình duyệt web phổ biến phiên bản mới nhất (Chrome, Firefox, Safari, Edge).
 - Giao diện phải là Responsive Web Design, tự động điều chỉnh để hiển thị tốt trên các thiết bị khác nhau (máy tính để bàn, máy tính bảng, điện thoại di động).

6. Tính bảo trì và Khả năng mở rộng (Maintainability & Scalability)

Hệ thống cần được xây dựng để dễ dàng sửa lỗi, nâng cấp và mở rộng trong tương lai.

- Tính bảo trì (Maintainability):

- Mã nguồn phải được viết rõ ràng, có tài liệu và tuân theo các chuẩn lập trình (coding standards).
- Kiến trúc hệ thống phải là module hóa (modular), giúp việc thay thế hoặc nâng cấp một thành phần không ảnh hưởng lớn đến các thành phần khác. Ví dụ, module gợi ý AI có thể được nâng cấp độc lập.
- Khả năng mở rộng (Scalability):
 - Mở rộng theo chiều dọc (Vertical Scaling): Hệ thống phải có khả năng tận dụng thêm tài nguyên (CPU, RAM) trên máy chủ hiện tại.
 - Mở rộng theo chiều ngang (Horizontal Scaling): Kiến trúc phải cho phép triển khai thêm các máy chủ ứng dụng để phân tải khi số lượng người dùng tăng đột biến. Điều này đặc biệt quan trọng cho một trường đại học lớn như HCMUT.
- Khả năng cấu hình (Configurability):
 - Các tham số quan trọng của hệ thống (ví dụ: số lượng buổi tutor tối đa mỗi sinh viên được đăng ký, các tiêu chí đánh giá) phải có thể được cấu hình bởi quản trị viên mà không cần thay đổi mã nguồn.