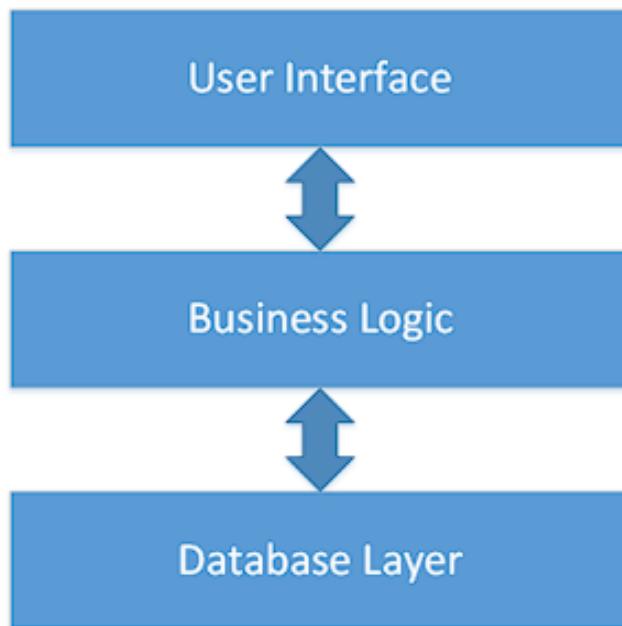


0.1 Thiết kế kiến trúc

0.1.1 Lựa chọn kiến trúc phần mềm

Hệ thống được xây dựng theo kiến trúc phân lớp (Layered Architecture), bao gồm ba tầng chính: User Interface, Business Logic và Database Layer, như minh họa trong Hình 0.1. Kiến trúc này cho phép phân tách rõ ràng trách nhiệm giữa các thành phần trong hệ thống, qua đó nâng cao khả năng bảo trì, mở rộng và kiểm soát luồng xử lý nghiệp vụ.



Hình 0.1: Kiến trúc phân lớp của hệ thống

a, Tầng User Interface

Tầng User Interface (UI) chịu trách nhiệm tương tác trực tiếp với người dùng, bao gồm việc hiển thị giao diện và tiếp nhận các yêu cầu từ phía người dùng. Trong hệ thống, tầng này được triển khai chủ yếu trong thư mục client. Các chức năng chính của tầng User Interface bao gồm: hiển thị dữ liệu và trạng thái hệ thống cho người dùng; tiếp nhận các thao tác và yêu cầu (request); gửi các yêu cầu hợp lệ xuống tầng Business Logic để xử lý; và nhận kết quả xử lý để phản hồi lại cho người dùng. Tầng này không chứa logic nghiệp vụ và không thực hiện truy cập trực tiếp đến cơ sở dữ liệu.

b, Tầng Business Logic

Tầng Business Logic là tầng trung tâm của hệ thống, nơi xử lý toàn bộ các quy tắc nghiệp vụ, luồng xử lý và logic cốt lõi của ứng dụng. Tầng này tiếp nhận các yêu cầu hợp lệ từ tầng User Interface, thực hiện kiểm tra điều kiện, xử lý nghiệp vụ và quyết định cách thức truy cập dữ liệu.

Trong hệ thống, tầng Business Logic được triển khai chủ yếu trong thư mục server, bao gồm các Service chịu trách nhiệm xử lý logic nghiệp vụ và thực hiện truy cập cơ sở dữ liệu. Việc truy cập và thao tác dữ liệu được thực hiện thông qua ORM Prisma. Tệp schema.prisma đóng vai trò định nghĩa trung tâm cho mô hình dữ liệu và cơ chế persistence, làm cơ sở cho việc sinh mã Prisma Client và đảm bảo tính nhất quán, an toàn về kiểu dữ liệu khi truy cập cơ sở dữ liệu.

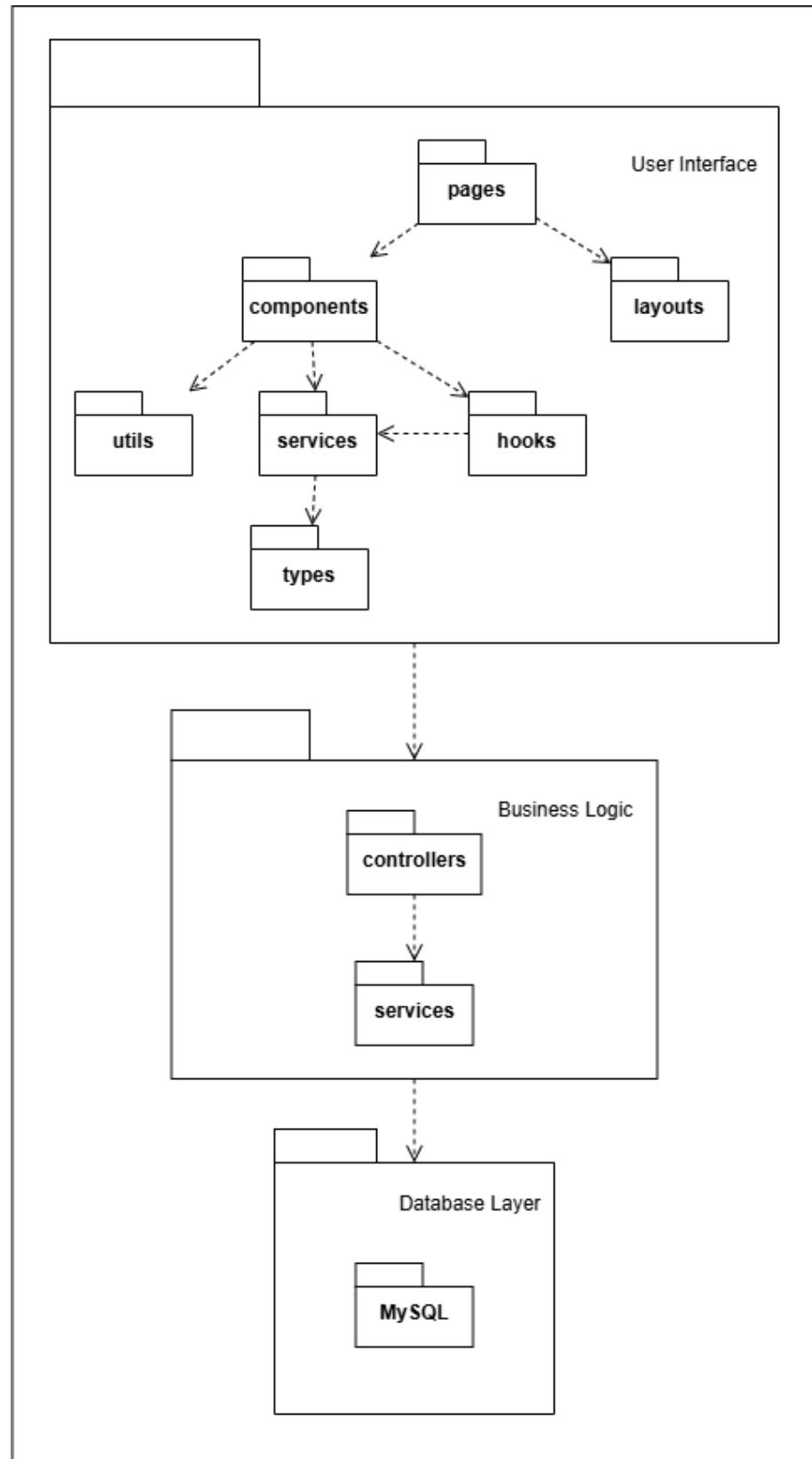
Chức năng persistence trong hệ thống được tích hợp trực tiếp trong tầng Business Logic thông qua các Service và ORM Prisma, thay vì được tách thành một Persistence Layer độc lập. Cách tiếp cận này giúp giảm độ phức tạp của hệ thống trong khi vẫn đảm bảo nguyên tắc phân tách trách nhiệm giữa các tầng.

c, Tầng Database

Tầng Database (Database Layer) đóng vai trò là lớp lưu trữ toàn bộ dữ liệu của hệ thống. Trong đồ án này, sinh viên sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ MySQL. Việc tương tác giữa tầng Business Logic và Database được thực hiện thông qua Prisma ORM. Cách tiếp cận này giúp tối ưu hóa các truy vấn SQL, đồng thời đảm bảo sự đồng nhất giữa mô hình dữ liệu (Schema) trong mã nguồn và cấu trúc bảng thực tế trong cơ sở dữ liệu.

0.1.2 Thiết kế tổng quan

Hệ thống gồm ba tầng chính: User Interface, Business Logic và Database Layer. Mỗi tầng đảm nhiệm một nhóm trách nhiệm riêng biệt và được tổ chức theo mối quan hệ phụ thuộc một chiều từ trên xuống dưới, phù hợp với nguyên tắc của kiến trúc phân lớp. Cấu trúc và mối quan hệ phụ thuộc giữa các gói trong từng tầng của hệ thống được minh họa trong Hình 0.2.



Hình 0.2: Biểu đồ phụ thuộc gói

a, Tầng User Interface

Tầng User Interface chịu trách nhiệm hiển thị giao diện và tương tác trực tiếp với người dùng. Tầng này được tổ chức thành các gói chính gồm: pages, đại diện cho

các trang giao diện của hệ thống; components, bao gồm các thành phần giao diện con có khả năng tái sử dụng trong các trang; layouts, xác định bố cục giao diện cố định cho từng nhóm trang; utils, chứa các hàm và tiện ích dùng chung nhằm giảm trùng lặp mã nguồn; services, đảm nhiệm việc giao tiếp với hệ thống backend thông qua các API; hooks, đóng vai trò là lớp trung gian giữa giao diện và tầng service, giúp đóng gói logic truy xuất và quản lý dữ liệu; và types, dùng để chuẩn hóa và định nghĩa các kiểu dữ liệu trao đổi với backend, đảm bảo tính nhất quán và an toàn kiểu dữ liệu trong quá trình phát triển.

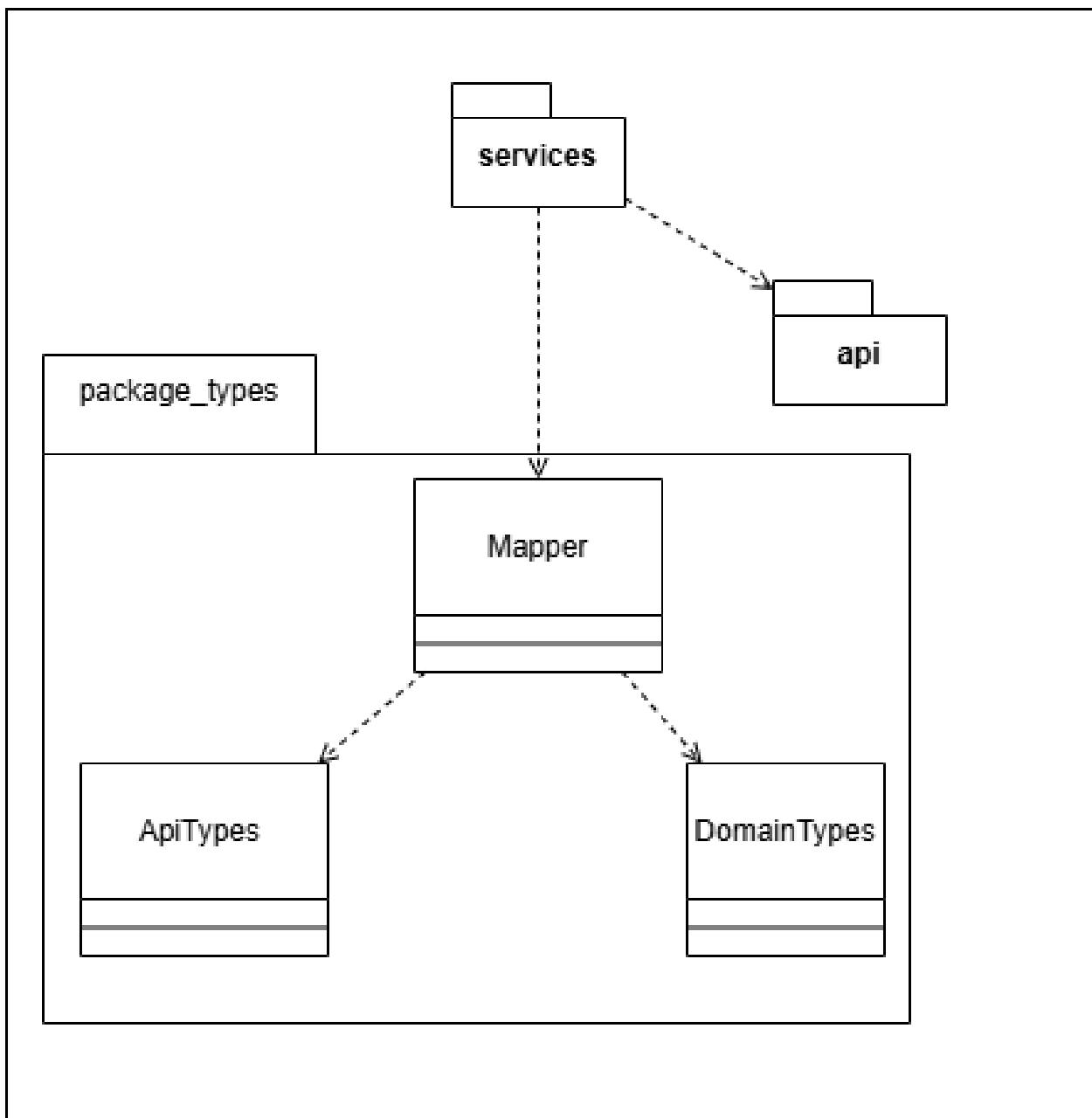
b, Tầng Business Logic

Tầng Business Logic là tầng trung tâm của hệ thống, chịu trách nhiệm xử lý toàn bộ các quy tắc nghiệp vụ và điều phối luồng xử lý chính của ứng dụng. Trong biểu đồ, tầng này được chia thành hai gói con chính là controllers và services. Gói controllers đảm nhiệm việc tiếp nhận các yêu cầu từ tầng User Interface, kiểm tra dữ liệu đầu vào và điều phối luồng xử lý tương ứng. Sau đó, các yêu cầu được chuyển tiếp tới gói services, nơi thực hiện các xử lý nghiệp vụ cốt lõi của hệ thống.

c, Tầng Database

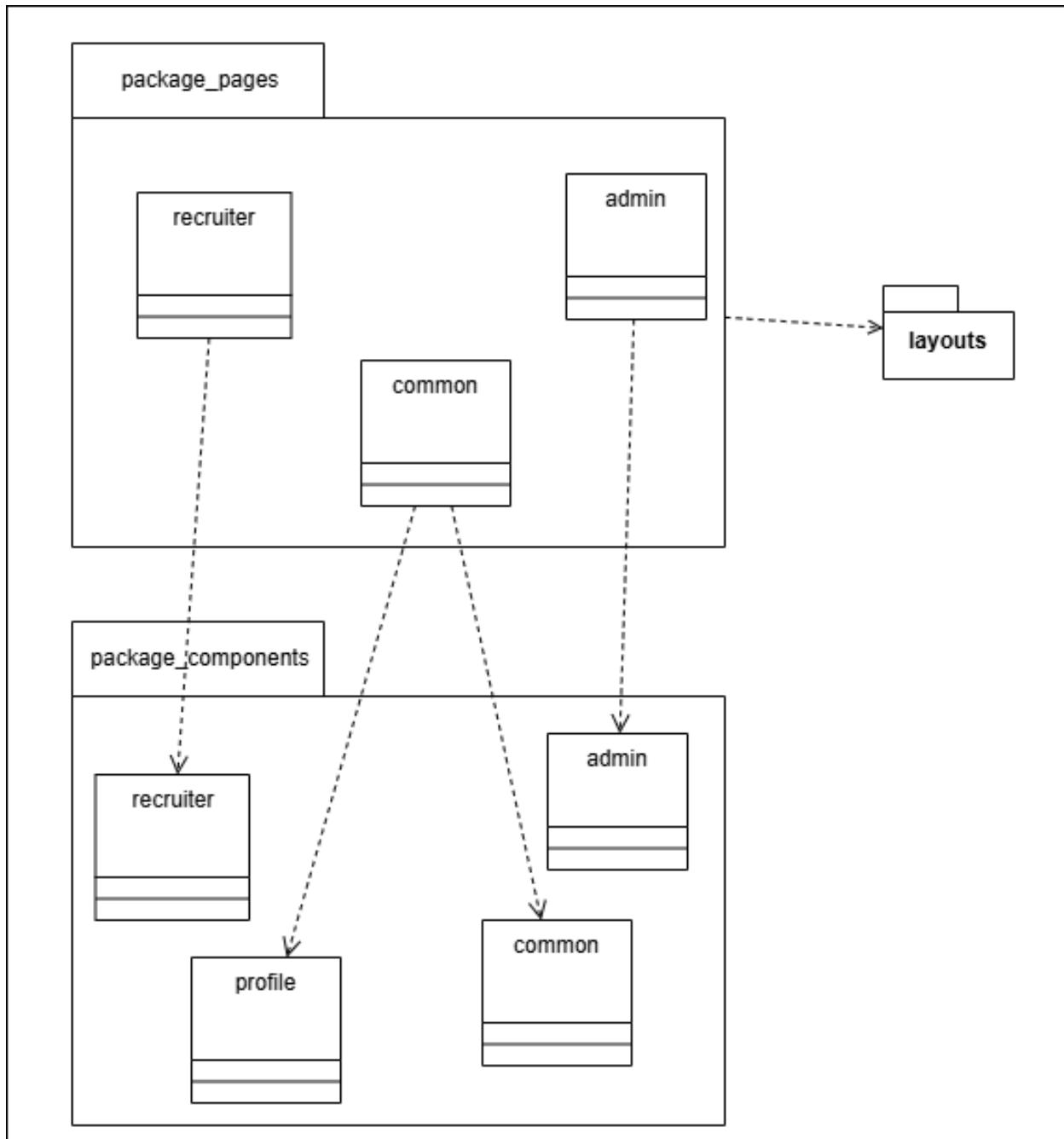
Tầng Database Layer đại diện cho hệ quản trị cơ sở dữ liệu của hệ thống. Trong biểu đồ, tầng này được biểu diễn bằng gói MySQL, phản ánh việc hệ thống sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL để lưu trữ dữ liệu.

0.1.3 Thiết kế chi tiết gói



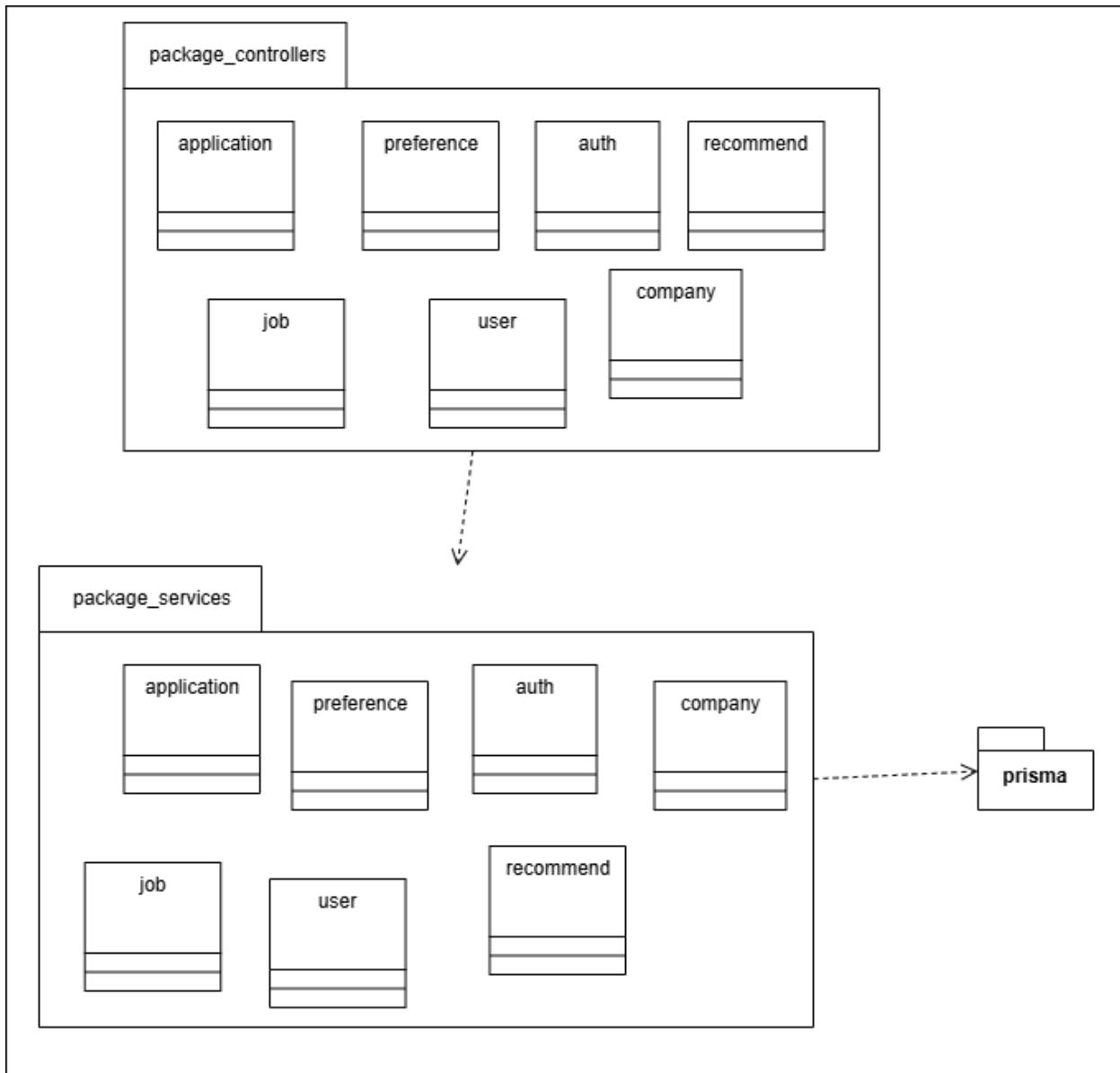
Hình 0.3: Thiết kế gói dịch vụ Frontend

Biểu đồ thiết kế gói ở Hình 0.3 mô tả tầng dịch vụ phía Frontend, bao gồm các gói chính: services, api và types. Trong đó, gói types định nghĩa các kiểu dữ liệu của hệ thống và, thông qua thành phần Mapper, thực hiện việc chuyển đổi dữ liệu nhận từ API sang mô hình dữ liệu nội bộ được sử dụng tại tầng giao diện.



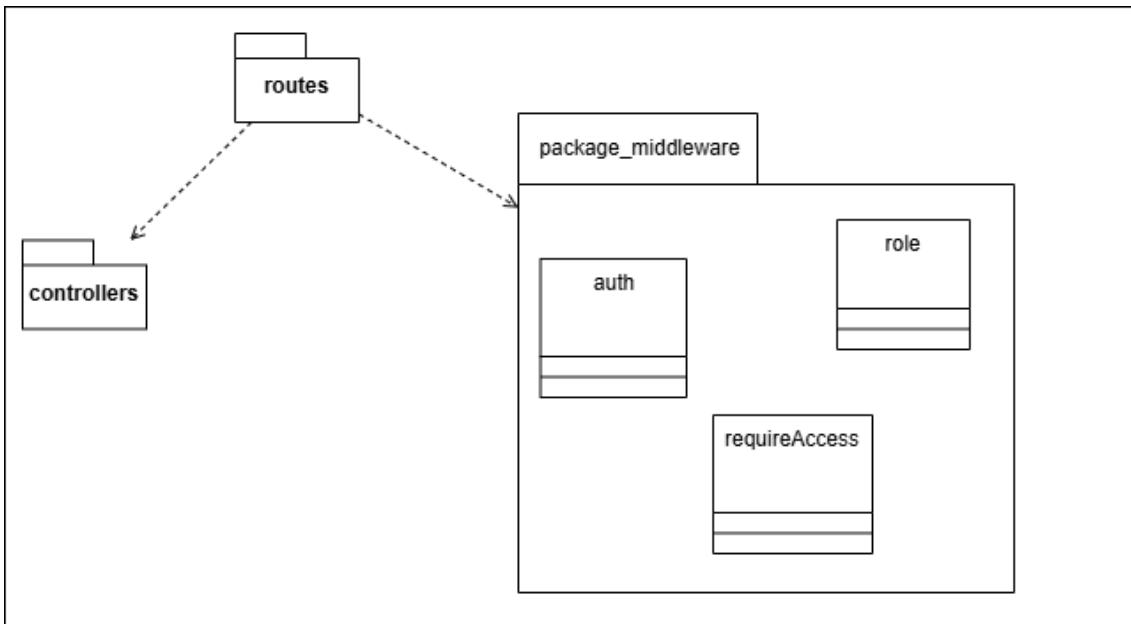
Hình 0.4: Thiết kế gói các trang giao diện của tầng User Interface

Biểu đồ thiết kế gói ở Hình 0.4 mô tả cấu trúc tổ chức các trang giao diện của hệ thống, bao gồm các gói chính: pages, components và layouts. Trong đó, mỗi trang giao diện (page) được xây dựng trên một bố cục chung (layout) và được cấu thành từ nhiều thành phần giao diện tái sử dụng (components).



Hình 0.5: Thiết kế gói Controllers và Services Backend

Biểu đồ thiết kế gói ở Hình 0.5 thể hiện cách tầng ứng dụng phía Backend được tổ chức nhằm xử lý các yêu cầu và thực thi nghiệp vụ của hệ thống. Trong đó, gói services đảm nhiệm việc triển khai logic nghiệp vụ và truy cập dữ liệu thông qua Prisma ORM, trong khi gói controllers đóng vai trò tiếp nhận yêu cầu từ các endpoint, gọi các dịch vụ tương ứng và trả kết quả xử lý về cho phía client.



Hình 0.6: Thiết kế gói định tuyến API Backend

Biểu đồ thiết kế gói ở Hình 0.6 mô tả cách tổ chức tầng định tuyến API của hệ thống. Các endpoint được khai báo trong gói routes và được liên kết với gói controllers để xử lý yêu cầu nghiệp vụ. Trước khi chuyển đến controller, các yêu cầu được kiểm tra thông qua gói middleware, bao gồm xác thực người dùng (auth – kiểm tra token), kiểm tra vai trò (role) và kiểm soát một số chức năng (requireAccess).

0.2 Thiết kế chi tiết

0.2.1 Thiết kế giao diện

Ứng dụng được thiết kế hướng tới đối tượng người dùng chính là người tìm việc và nhà tuyển dụng, những người chủ yếu truy cập hệ thống thông qua máy tính xách tay (laptop). Trong phạm vi đồ án, sinh viên lựa chọn màn hình laptop có kích thước từ 14 inch trở lên làm thiết bị hiển thị mục tiêu để xây dựng và đánh giá giao diện người dùng.

Cụ thể, giao diện được thiết kế dựa trên các thông số sau: kích thước màn hình vật lý 14 inch, tỷ lệ màn hình 16:9 và độ phân giải Full HD (1920×1080).

Các thiết kế giao diện được sử dụng trong hệ thống:

(i) Các biểu tượng (icon) được sử dụng từ các thư viện có sẵn, theo phong cách tối giản và có màu sắc phù hợp với ngữ cảnh sử dụng. Các nút bấm và thẻ nội dung được thiết kế với các góc bo tròn nhằm tạo cảm giác thân thiện cho người dùng.

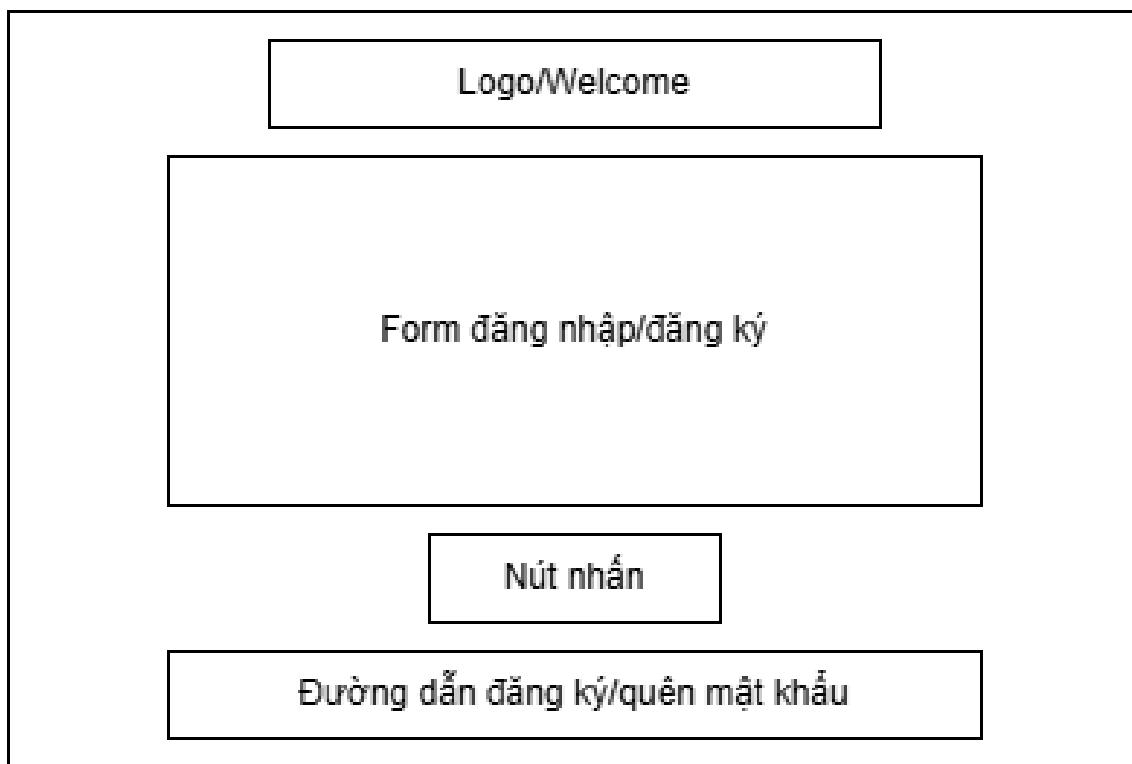
(ii) Bộ cục giao diện của các trang bao gồm thanh điều hướng (navbar), vùng nội dung chính (main content) và chân trang (footer). Đối với các trang quản lý, giao

diện được bổ sung thanh điều hướng bên trái (sidebar) để hỗ trợ truy cập nhanh các chức năng.

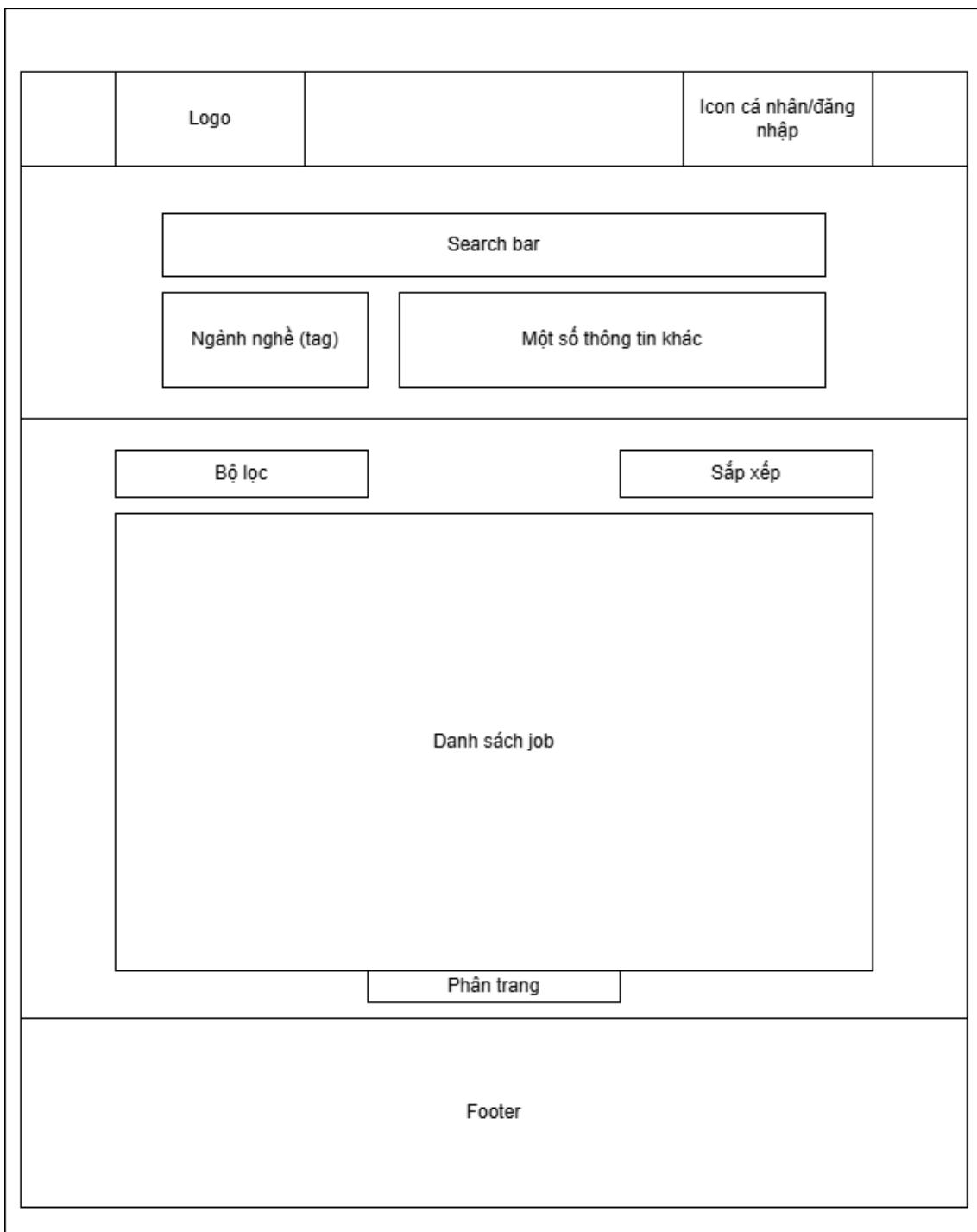
(iii) Logo của hệ thống được bố trí ở phía bên trái thanh điều hướng, trong khi biểu tượng tài khoản cá nhân được đặt ở phía bên phải nhằm thuận tiện cho thao tác của người dùng.

(iv) Vùng nội dung chính được chia thành nhiều khu vực (section) khác nhau, mỗi khu vực hiển thị một nhóm thông tin hoặc chức năng riêng biệt.

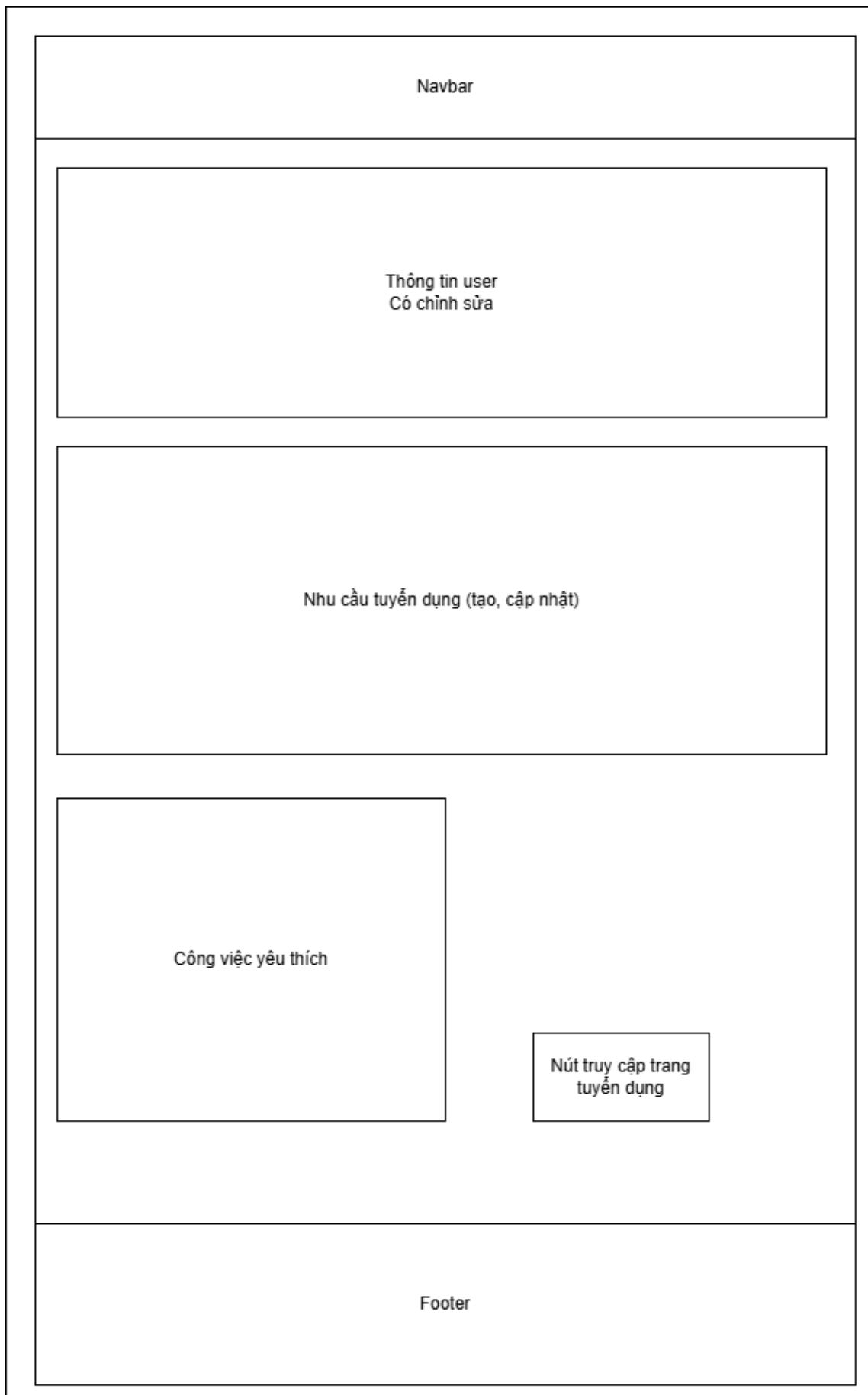
(v) Màu sắc chủ đạo của giao diện là màu xanh dương nhạt, kết hợp với hiệu ứng chuyển màu nhẹ từ trắng sang xanh dương nhằm tạo cảm giác hiện đại và dễ nhìn.



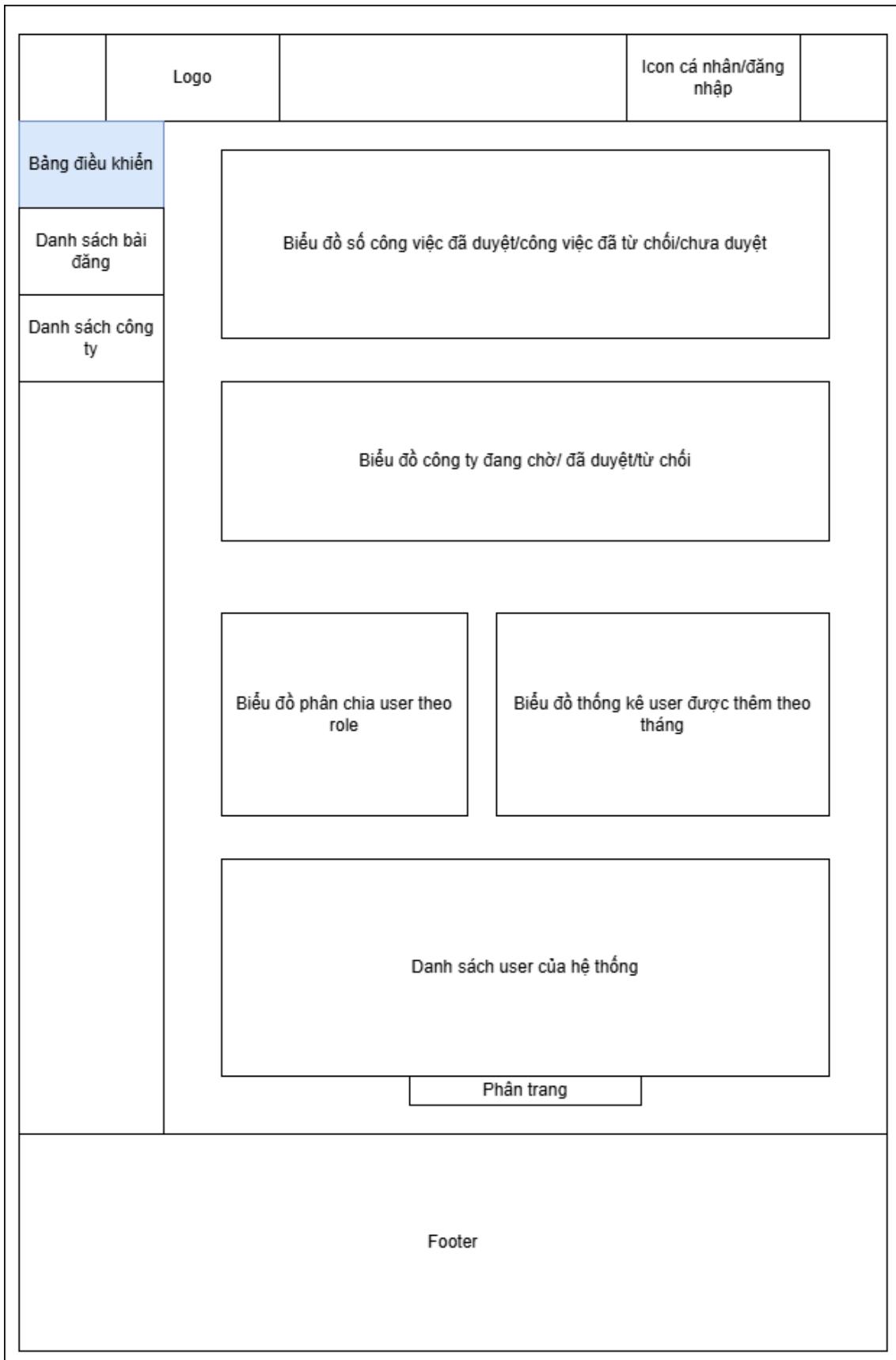
Hình 0.7: Thiết kế giao diện đăng nhập



Hình 0.8: Thiết kế giao diện màn hình chính



Hình 0.9: Thiết kế giao diện trang cá nhân



Hình 0.10: Thiết kế giao diện quản trị viên

0.2.2 Thiết kế lớp

a, Thiết kế chi tiết lớp

User
<pre>-id: BigInt -name: String -avatar: String -email: String -role: UserRole -isVerified: boolean -receiveRecommendation: boolean -reset_token_expiry: DateTime -reset_password_hash: String -reset_token: String</pre>
<pre>+updateProfile() +changePassword() +toggleFavoriteJob() +setReceiveRecommendation() +adminDeleteUser() +adminSetActiveUser() +adminCreateUser()</pre>

Hình 0.11: Thiết kế chi tiết lớp User

Preference
<pre>-user_id: BigInt -title: String -location: String -salary: Int -tags: Tag -skills: Skill</pre>
<pre>+getCareerPreference() +upsertCareerPreference() +getRecruiterPreference() +upsertRecruiterPreference()</pre>

Hình 0.12: Thiết kế chi tiết lớp Preference

Job
-id: BigInt
-title: String
-created_by_name: String
-description: String
-location: String
-salaryMin: Int
-salaryMax: Int
-requirements: String
-quality_score: Float
-status: JobApprovalStatus
-application_count: Int
-createdAt: DateTime
-updatedAt: DateTime

+createJob()
+updateJob()
+getJobById()
+approveJob()
+rejectJob()

Hình 0.13: Thiết kế chi tiết lớp Job

Recommendation
+generateRecommendationsForUser()
+generateCandidateRecommendations()
+buildJobReasonFromExplanation()
+getRecommendedJobsForUser()
+getRecommendedCandidatesForRecruiter()

Hình 0.14: Thiết kế chi tiết lớp Recommendation

Application
-id: BigInt -status: ApplicationStatus -coverLetter: String -cv: String -phone: String -status: String -fitScore: Float -fitReason: String -review_note: String -reviewed_by: BigInt
+createApplication() +getApplicantsByJob() +reviewApplication() +updateApplication() +buildApplicationFitReason()

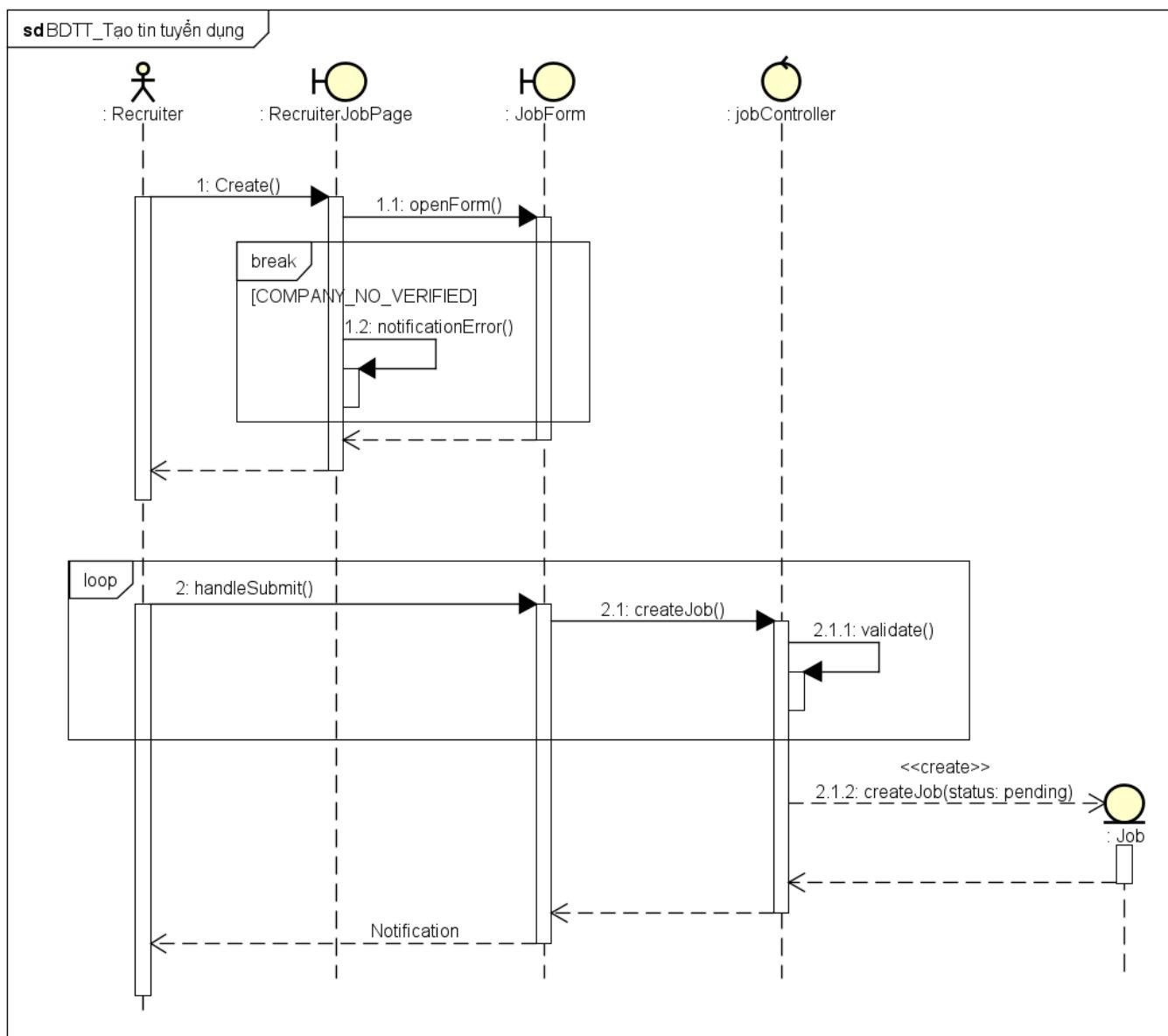
Hình 0.15: Thiết kế chi tiết lớp Application

Các lớp User, Preference, Job, Application và RecommendationService là các lớp chủ đạo của hệ thống. Các lớp này đóng vai trò trung tâm trong việc quản lý dữ liệu nghiệp vụ và triển khai chức năng đề xuất thông minh, bao gồm lưu trữ thông tin người dùng, công việc, hồ sơ ứng tuyển và thực hiện các thuật toán gợi ý.

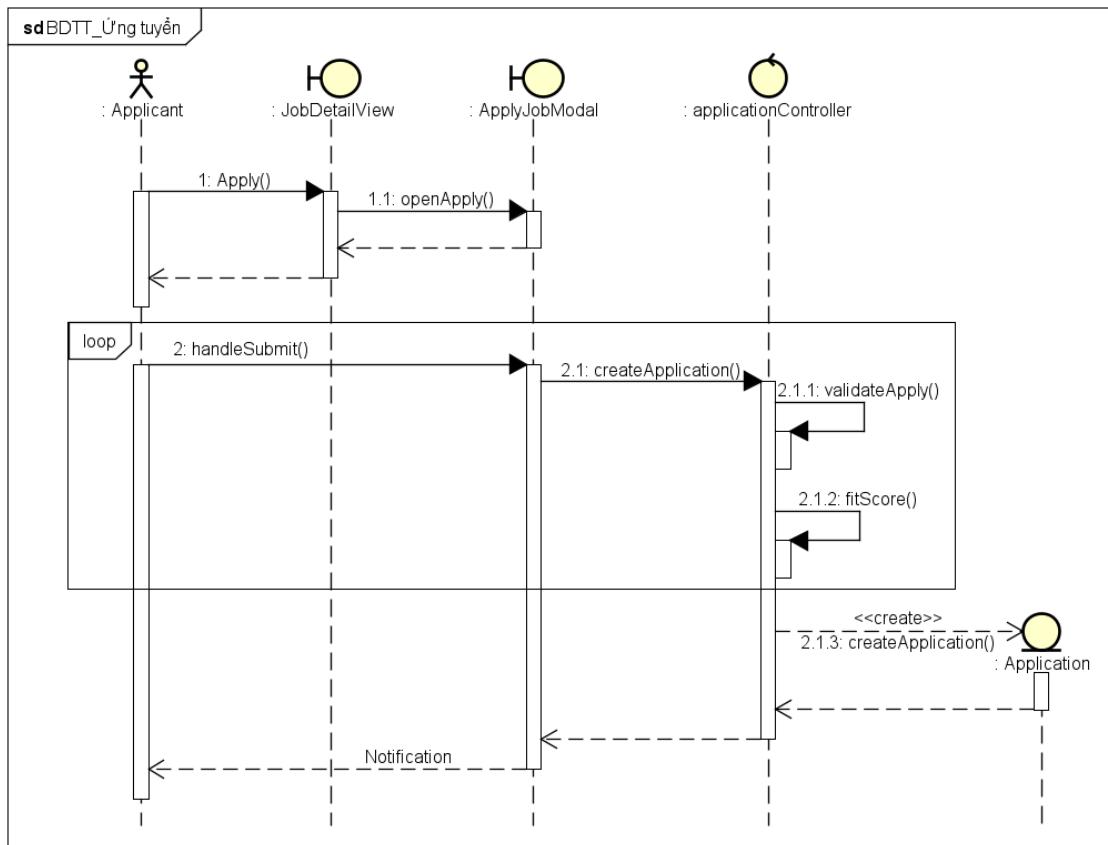
b, Biểu đồ trình tự

Các use case Tạo tin tuyển dụng, Ứng tuyển, Mong muốn công việc, Mong muốn tuyển dụng và Tạo đề xuất là các use case chính của hệ thống.

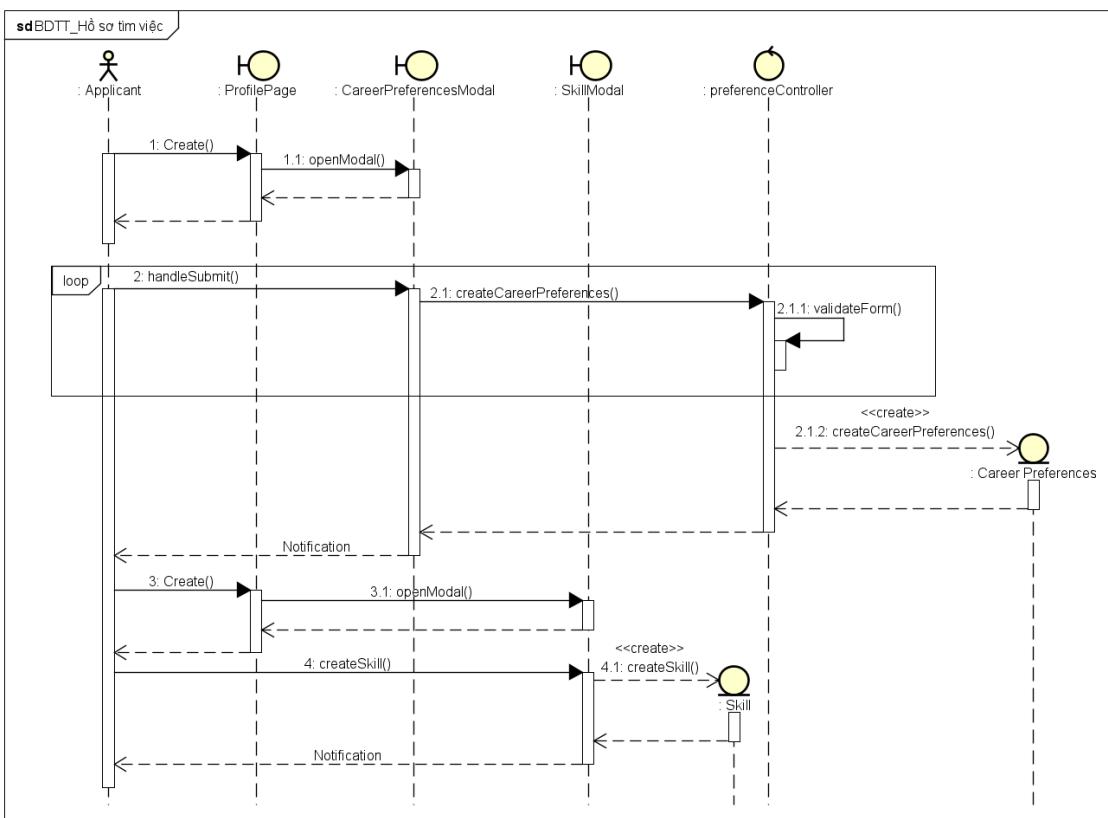
Các use case này phản ánh các nghiệp vụ cốt lõi và được mô tả chi tiết thông qua các biểu đồ trình tự ở các hình sau.



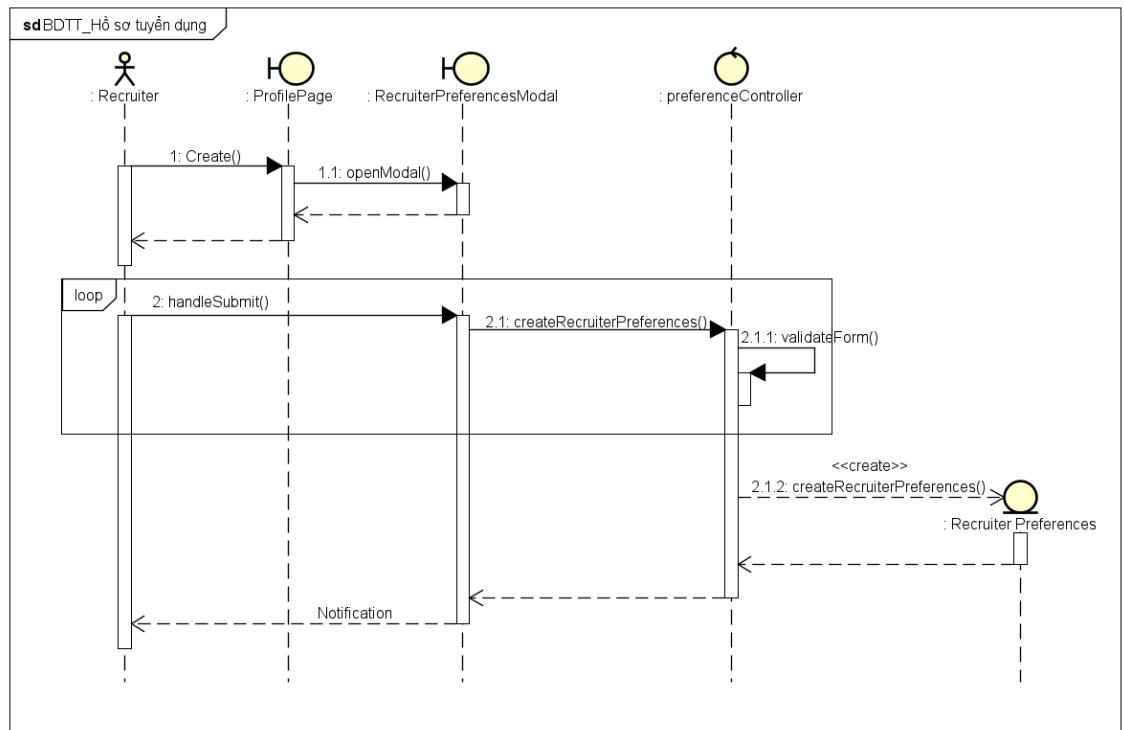
Hình 0.16: Biểu đồ trình tự use case Tạo tin tuyển dụng



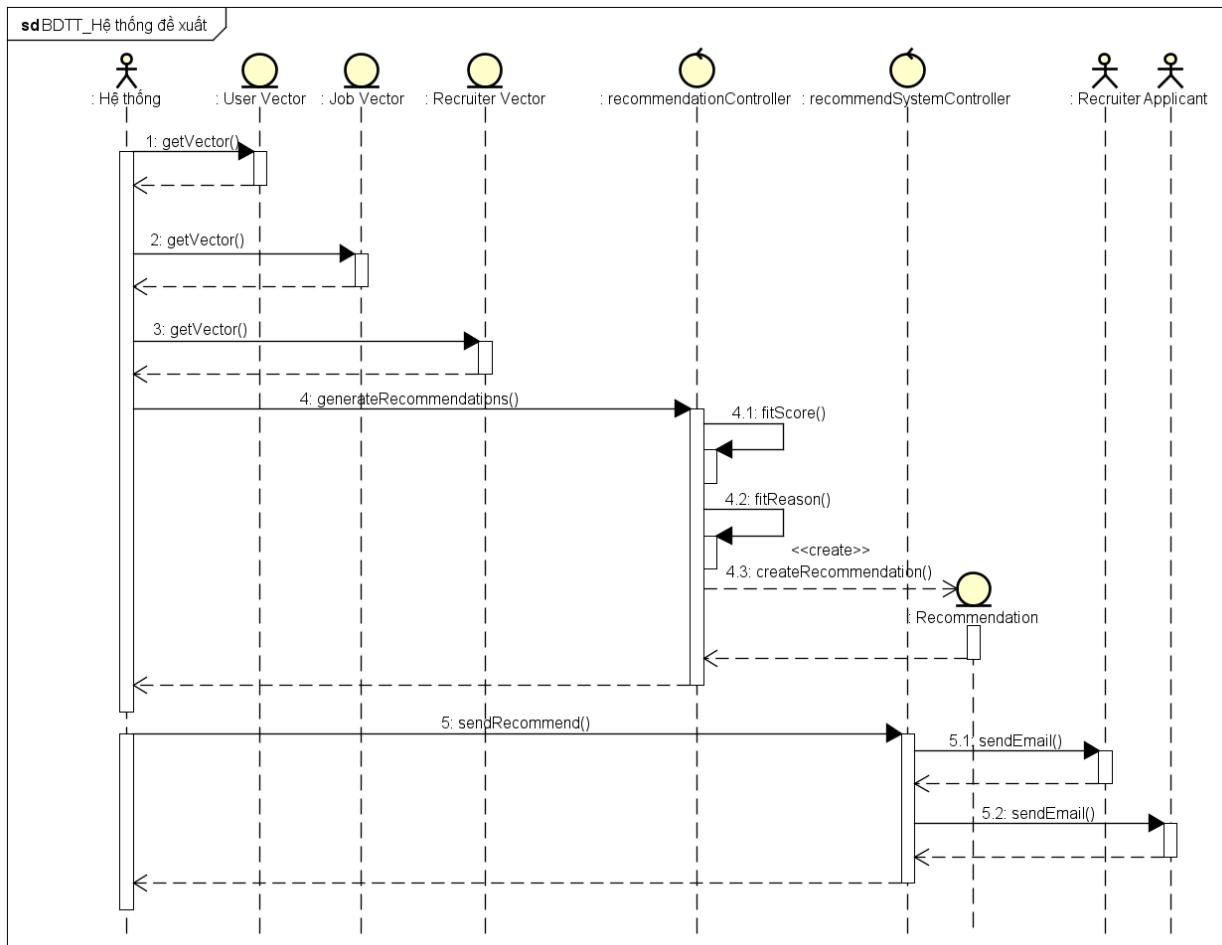
Hình 0.17: Biểu đồ trình tự use case Ứng tuyển



Hình 0.18: Biểu đồ trình tự use case Mong muốn công việc



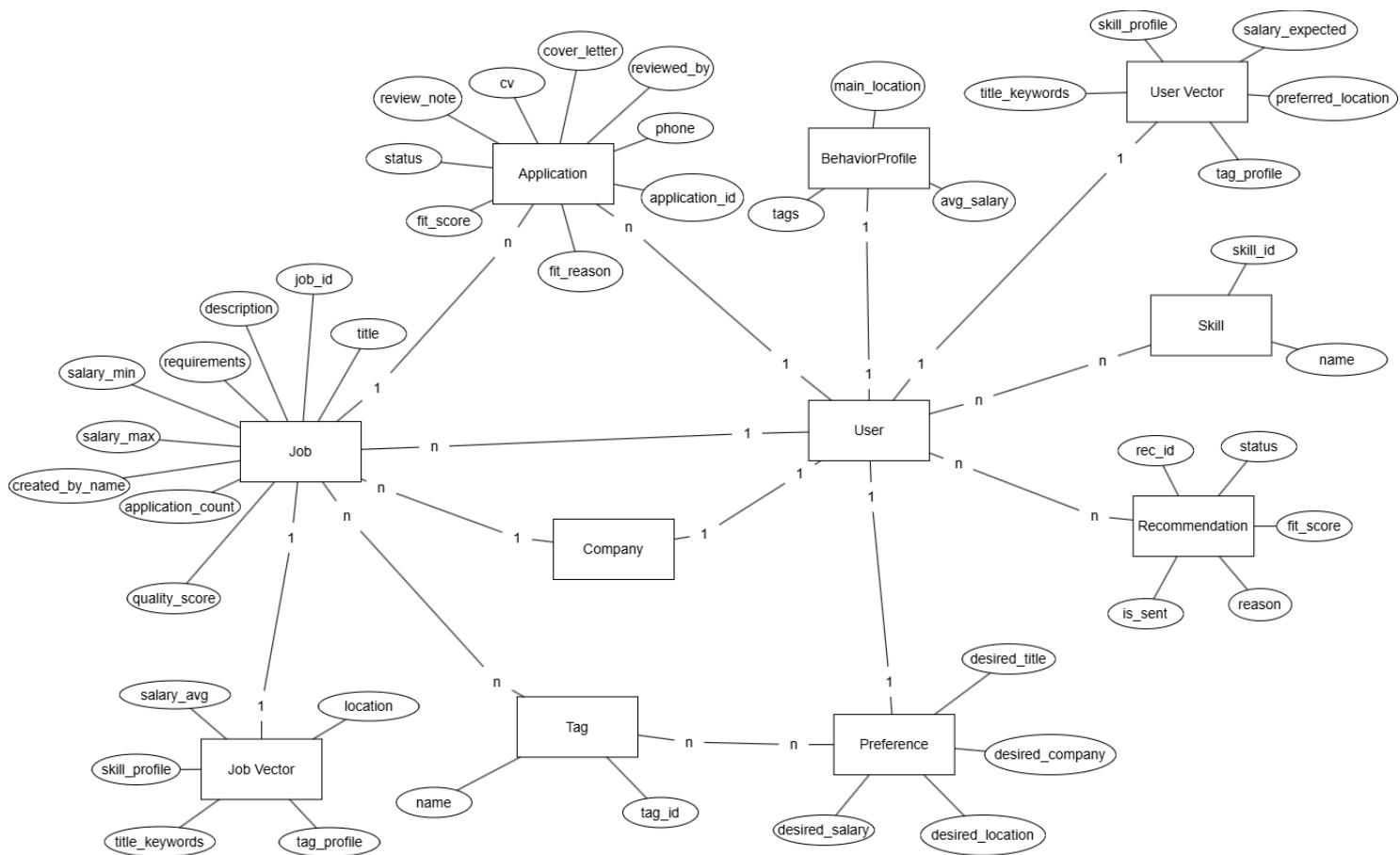
Hình 0.19: Biểu đồ trình tự use case Mong muốn tuyển dụng



Hình 0.20: Biểu đồ trình tự use case Tạo đề xuất

0.2.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu

a, Biểu đồ thực thể liên kết



Hình 0.21: Biểu đồ thực thể liên kết

Biểu đồ thực thể–liên kết trong Hình 0.21 là phiên bản giản lược, tập trung vào các thực thể chính của hệ thống, bao gồm: Job (tin tuyển dụng), User (người dùng), Application (đơn ứng tuyển), Tag (ngành nghề), Skill (kỹ năng), Preference (mong muốn), JobVector, UserVector, BehaviorProfile (hành vi người dùng) và Recommendation (đề xuất).

Trong đó, User là thực thể trung tâm với ba vai trò chính: ứng viên, nhà tuyển dụng và quản trị viên. Tùy theo vai trò, người dùng sẽ có các quan hệ dữ liệu khác nhau. Cụ thể, nhà tuyển dụng liên quan đến các thực thể tin tuyển dụng và công ty; ứng viên có các liên kết tới hồ sơ ứng tuyển, hành vi người dùng và các thông tin mong muốn việc làm; trong khi đó, quản trị viên đảm nhiệm các chức năng quản lý và phê duyệt trong hệ thống.

Mỗi Job được tạo bởi một nhà tuyển dụng và thuộc về một công ty duy nhất. Đối với mỗi tin tuyển dụng, hệ thống xây dựng một JobVector tương ứng nhằm phục vụ cho việc tính toán mức độ phù hợp trong quá trình đề xuất.

Một ứng viên có thể tạo nhiều Application để ứng tuyển vào các tin tuyển dụng khác nhau. Đồng thời, mỗi tin tuyển dụng cũng có thể nhận được nhiều hồ sơ ứng tuyển từ các ứng viên khác nhau.

BehaviorProfile là tập dữ liệu được tổng hợp và tính toán dựa trên hành vi sử dụng của người dùng trong hệ thống. Dữ liệu này chỉ được ghi nhận đối với người dùng có vai trò là ứng viên.

Preference là các thông tin mong muốn của người dùng, bao gồm cả ứng viên và nhà tuyển dụng. Trong thực tế, hệ thống phân tách dữ liệu này thành hai bảng riêng biệt tương ứng với từng vai trò của người dùng.

Skill và Tag là các thông tin cơ bản, được sử dụng để mô tả yêu cầu của tin tuyển dụng, hồ sơ người dùng.

Đối với mỗi vai trò người dùng, hệ thống lưu trữ các dữ liệu Recommendation tương ứng, làm cơ sở cho việc triển khai hệ thống đề xuất phù hợp.

b, Danh sách các bảng dữ liệu

Bảng 1: Bảng Users

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	id	BigInt	Khóa chính (PK), tự tăng, định danh người dùng
2	name	String	Tên hiển thị của người dùng
3	avatar	String	Đường dẫn ảnh đại diện
4	email	String	Email đăng nhập, duy nhất
5	password	String	Mật khẩu đã được mã hóa
6	role	UserRole	Vai trò người dùng: admin, recruiter, applicant
7	isVerified	Boolean	Trạng thái xác thực tài khoản
8	receive_recommendation	Boolean	Cho phép nhận đề xuất từ hệ thống
9	reset_token	String	Token đặt lại mật khẩu
10	reset_token_expiry	DateTime	Thời hạn hiệu lực của token
11	reset_password_hash	String	Hash xác nhận đặt lại mật khẩu
12	created_at	DateTime	Thời điểm tạo tài khoản
13	updated_at	DateTime	Thời điểm cập nhật gần nhất

Bảng 2: Bảng Companies

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	id	BigInt	Khóa chính (PK), định danh công ty
2	legal_name	String	Tên pháp lý của công ty
3	registration_number	String	Mã đăng ký doanh nghiệp
4	tax_id	String	Mã số thuế
5	country_code	String	Mã quốc gia
6	registered_address	String	Địa chỉ đăng ký
7	incorporation_date	DateTime	Ngày thành lập
8	owner_id	BigInt	Khóa ngoại (FK), chủ công ty
9	logo	String	Đường dẫn logo công ty
10	created_at	DateTime	Thời điểm tạo
11	updated_at	DateTime	Thời điểm cập nhật

Bảng 3: Bảng CompanyVerifications

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	id	BigInt	PK, định danh bản ghi xác thực
2	reviewed_by	BigInt	FK, mã quản trị viên xử lý
3	company_id	BigInt	FK, mã công ty
4	status	CompanyVerificationStatus	Trạng thái xác minh (submitted, verified, rejected)
5	rejection_reason	Text	Lý do từ chối
6	submitted_at	DateTime	Thời điểm gửi yêu cầu xác minh
7	verified_at	DateTime	Thời điểm xác minh

Bảng 4: Bảng Jobs

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	id	BigInt	Khóa chính (PK), định danh tin tuyển dụng
2	title	String	Tiêu đề tin tuyển dụng
3	company_id	BigInt	Khóa ngoại (FK) công ty sở hữu
4	created_by	BigInt	Khóa ngoại (FK) Người tạo
5	created_by_name	String	Tên nhà tuyển dụng tạo
6	location	String	Địa điểm làm việc

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
7	description	Text	Mô tả chi tiết công việc
8	salary_min	Int	Mức lương tối thiểu
9	salary_max	Int	Mức lương tối đa
10	requirements	Text	Yêu cầu công việc
11	quality_score	Float	Điểm chất lượng
12	application_count	Int	Số đơn đã ứng tuyển
13	created_at	DateTime	Thời điểm tạo
14	updated_at	DateTime	Thời điểm cập nhật

Bảng 5: Bảng JobApprovals

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	id	BigInt	PK, định danh bản ghi phê duyệt
2	job_id	BigInt	FK, mã tin tuyển dụng
3	status	JobApprovalStatus	Trạng thái phê duyệt (pending, approved, rejected)
4	reason	Text	Lý do từ chối
5	auditor_id	BigInt	FK, người phê duyệt
6	audited_at	DateTime	Thời điểm phê duyệt
7	updated_at	DateTime	Thời điểm cập nhật

Bảng 6: Bảng JobRequiredSkills

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	job_id	BigInt	PK, FK, mã tin tuyển dụng
2	skill_id	Int	PK, FK, mã kỹ năng
3	level_required	Int	Mức độ kỹ năng yêu cầu (1-5)
4	years_required	Int	Số năm kinh nghiệm yêu cầu
5	must_have	Boolean	Kỹ năng bắt buộc
6	fit_weight	Float	Trọng số kỹ năng trong tính điểm phù hợp

Bảng 7: Bảng Tags

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	id	Int	PK, tự tăng
2	name	String	Tên ngành nghề / lĩnh vực

Bảng 8: Bảng JobTags

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	job_id	BigInt	PK, FK, mã tin tuyển dụng
2	tag_id	Int	PK, FK, mã ngành nghề

Bảng 9: Bảng UserFavoriteJobs

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	user_id	BigInt	PK, FK. mã người dùng
2	job_id	BigInt	PK, FK, mã tin tuyển dụng

Bảng 10: Bảng Applications

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	id	BigInt	Khóa chính (PK), định danh đơn ứng tuyển
2	job_id	BigInt	Khóa ngoại (FK) mã tin tuyển dụng
3	applicant_id	BigInt	Khóa ngoại (FK) mã ứng viên
4	cover_letter	Text	Nội dung thư ứng tuyển
5	cv	String	Đường dẫn CV
6	phone	String	Số điện thoại liên hệ
7	status	ApplicationStatus	Trạng thái hồ sơ
8	fit_score	Float	Điểm phù hợp
9	fit_reason	Text	Lý do phù hợp
10	review_note	Text	Ghi chú đánh giá
11	reviewed_by	BigInt	Người đánh giá
12	reviewed_at	DateTime	Thời điểm đánh giá
13	created_at	DateTime	Thời điểm nộp hồ sơ
14	updated_at	DateTime	Thời điểm cập nhật

Bảng 11: Bảng UserInterestHistory

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	id	BigInt	PK, định danh bản ghi hành vi

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
2	user_id	BigInt	FK, mã người dùng
3	job_id	BigInt	FK, mã tin tuyển dụng
4	job_title	String	Tiêu đề công việc
5	location	String	Địa điểm làm việc
6	avg_salary	Int	Mức lương trung bình
7	tags	Json	Danh sách ngành nghề
8	source	InterestSource	Nguồn phát sinh hành vi
9	event_type	String	Loại sự kiện (open_detail, apply, ...)
10	recorded_at	DateTime	Thời điểm ghi nhận hành vi
11	updated_at	DateTime	Thời điểm cập nhật

Bảng 12: Bảng CareerPreferences

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	user_id	BigInt	PK, FK, mã người dùng
2	desired_title	String	Vị trí mong muốn
3	desired_company	String	Công ty mong muốn
4	desired_location	String	Địa điểm mong muốn
5	desired_salary	Int	Mức lương mong muốn
6	created_at	DateTime	Thời điểm tạo
7	updated_at	DateTime	Thời điểm cập nhật

Bảng 13: Bảng CareerPreferenceTags

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	user_id	BigInt	PK, FK, mã người dùng
2	tag_id	Int	PK, FK, mã ngành nghề

Bảng 14: Bảng RecruiterPreferences

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	user_id	BigInt	PK, FK, mã người dùng
2	desired_location	String	Địa điểm mong muốn tuyển dụng
3	desired_salary_avg	Int	Mức lương trung bình mong muốn

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
4	updated_at	DateTime	Thời điểm cập nhật

Bảng 15: Bảng RecruiterRequiredSkills

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	user_id	BigInt	PK, FK, mã người dùng
2	skill_id	Int	PK, FK, mã kỹ năng
3	years_required	Int	Số năm kinh nghiệm yêu cầu
4	must_have	Boolean	Kỹ năng bắt buộc

Bảng 16: Bảng RecruiterPreferenceTags

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	user_id	BigInt	PK, FK, mã người dùng
2	tag_id	Int	PK, FK, mã ngành nghề

Bảng 17: Bảng UserBehaviorProfile

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	user_id	BigInt	PK, FK, mã người dùng
2	avg_salary	Int	Mức lương trung bình
3	main_location	String	Địa điểm chính
4	tags	Json	Tập tag tổng hợp
5	keywords	Json	Từ khóa nổi bật
6	updated_at	DateTime	Thời điểm cập nhật

Bảng 18: Bảng JobRecommendations

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	id	BigInt	PK, định danh đề xuất
2	user_id	BigInt	FK, ứng viên
3	job_id	BigInt	FK, mã tin tuyển dụng
4	fit_score	Float	Điểm phù hợp
5	reason	Text	Giải thích đề xuất
6	is_sent	Boolean	Trạng thái đã gửi đề xuất
7	sent_at	DateTime	Thời điểm gửi
8	status	String	Trạng thái xử lý

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
9	recommended_at	DateTime	Thời điểm tạo đề xuất
10	updated_at	DateTime	Thời điểm cập nhật

Bảng 19: Bảng CandidateRecommendations

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	id	BigInt	PK, định danh đề xuất
2	recruiter_id	BigInt	FK), nhà tuyển dụng
3	applicant_id	BigInt	FK, ứng viên
4	fit_score	Float	Điểm phù hợp
5	reason	Text	Giải thích đề xuất
6	status	String	Trạng thái đề xuất
7	is_sent	Boolean	Trạng thái đã gửi
8	sent_at	DateTime	Thời điểm gửi
9	recommended_at	DateTime	Thời điểm tạo
10	updated_at	DateTime	Thời điểm cập nhật

Bảng 20: Bảng Skills

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	id	Int	PK, tự tăng
2	name	String	Tên kỹ năng

Bảng 21: Bảng UserSkills

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	user_id	BigInt	PK, FK, mã người dùng
2	skill_id	Int	PK, FK, mã kỹ năng
3	level	Int	Mức độ kỹ năng (1-5)
4	years	Int	Số năm kinh nghiệm
5	note	Text	Ghi chú thêm

Bảng 22: Bảng UserVector

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	user_id	BigInt	PK, FK, mã người dùng
2	skill_profile	Json	Tổng hợp kỹ năng

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
3	tag_profile	Json	Tổng hợp ngành nghề
4	title_keywords	Json	Từ khóa chính
5	preferred_location	String	Khu vực ưu tiên
6	salary_expected	Int	Mức lương kỳ vọng
7	updated_at	DateTime	Thời điểm cập nhật

Bảng 23: Bảng RecruiterVector

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	user_id	BigInt	PK, FK, mã tin tuyển dụng
2	skill_profile	Json	Tổng hợp kỹ năng
3	tag_profile	Json	Tổng hợp ngành nghề
4	preferred_location	String	Khu vực tuyển dụng ưu tiên
5	salary_avg	Int	Mức lương trung bình
6	updated_at	DateTime	Thời điểm cập nhật

Bảng 24: Bảng JobVector

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	job_id	BigInt	PK, FK, mã tin tuyển dụng
2	skill_profile	Json	Tổng hợp kỹ năng
3	tag_profile	Json	Tổng hợp ngành nghề
4	title_keywords	Json	Từ khóa chính
5	location	String	Địa điểm làm việc
6	salary_avg	Int	Mức lương trung bình
7	updated_at	DateTime	Thời điểm cập nhật

Bảng 25: Bảng UserJobMatrix

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	user_id	BigInt	PK, FK, mã người dùng
2	job_id	BigInt	PK, FK, mã tin tuyển dụng
3	score	Float	Điểm phù hợp
4	updated_at	DateTime	Thời điểm cập nhật

0.3 Xây dựng ứng dụng

0.3.1 Thư viện và công cụ sử dụng

Bảng 26 liệt kê các công cụ chính; danh sách đã được giản lược, chỉ giữ các thư viện tối thiểu cần thiết để hệ thống có thể vận hành.

Mục đích	Công cụ	Phiên bản	Địa chỉ URL
IDE lập trình	Visual Studio Code	1.108.0	https://code.visualstudio.com/
Ngôn ngữ lập trình Backend	Javascript		https://www.javascript.com/
Ngôn ngữ lập trình Frontend	TypeScript	5.8.3	https://www.typescriptlang.org/
Web framework (REST API)	Express	5.1.0	https://expressjs.com/
Nền tảng lập trình	NodeJS	22.18.0	https://nodejs.org/
Framework Frontend	React	19.1.1	https://react.dev/
ORM	Prisma	6.15.0	https://www.prisma.io/
Cơ sở dữ liệu	MySQL	9.4.0	https://www.mysql.com/
Quản lý server-state	@tanstack/react-query	5.90.11	https://tanstack.com/query/
Xác thực JWT	jsonwebtoken	9.0.2	https://www.jwt.io/
Gọi API HTTP	Axios	1.11.0	https://axios-http.com/
CSS giao diện	Tailwind CSS	4.1.11	https://tailwindcss.com/
Quản lý state	Zustand	5.0.8	https://zustand-demo.pmnd.rs/
Công cụ build mã nguồn	Vite	7.1.0	https://vitejs.dev/
Thư viện gửi email	Nodemailer	7.0.5	https://nodemailer.com/
Tài liệu API (Swagger)	swagger-jsdoc	6.2.8	https://swagger.io/
Tìm và sửa lỗi code	ESLint	9.34.0	https://eslint.org/
Định dạng mã nguồn	Prettier	3.6.2	https://prettier.io/
Kiểm thử API	Postman	11.76.9	https://www.postman.com/
Quản lý phiên bản	Git	2.45.1	https://git-scm.com/
Kiểm tra và bảo mật	SonarQube	2.45.1	https://www.sonarsource.com/

Bảng 26: Danh sách thư viện và công cụ sử dụng

0.3.2 Kết quả đạt được

Hệ thống được đóng gói dưới dạng một ứng dụng website hoàn chỉnh, bao gồm backend kết nối và thao tác với cơ sở dữ liệu, cùng frontend triển khai giao diện phục vụ người dùng. Mã nguồn được tổ chức tách biệt theo từng thành phần, giúp việc triển khai trên môi trường/thiết bị khác thực hiện đơn giản thông qua các bước cơ bản như: cài đặt các thư viện phụ thuộc và cấu hình thông tin kết nối cơ sở dữ liệu; sau đó hệ thống có thể vận hành ổn định.

Sản phẩm đóng gói gồm hai thành phần chính tương ứng với hai thư mục server và client. Thư mục server chứa các thành phần cấu thành backend, thực hiện các chức năng như: kết nối cơ sở dữ liệu, xử lý nghiệp vụ, và trả kết quả về cho phía client thông qua API. Thư mục client chứa mã nguồn frontend, bao gồm các giao diện tương tác với người dùng, tiếp nhận sự kiện thao tác, gửi yêu cầu đến backend và hiển thị kết quả phản hồi trên giao diện.

Các thông tin chi tiết của ứng dụng được thống kê trong Bảng 27. Trong đó, số dòng code được tính không bao gồm dòng chú thích (comment); dung lượng mã nguồn được tính không bao gồm thư mục chứa ảnh/tài nguyên tĩnh và không bao gồm các gói thư viện cài đặt.

STT	Mô tả	Số lượng	Đơn vị
1	Số dòng code trong thư mục server	13,713	dòng
2	Số dòng code trong thư mục client	7,373	dòng
3	Dung lượng toàn bộ mã nguồn	1424	Kb
4	Số module	14	module
5	Số file	253	file

Bảng 27: Thống kê thông tin ứng dụng

0.3.3 Minh họa các chức năng chính

Các chức năng nổi bật của hệ thống xoay quanh nghiệp vụ tin tuyển dụng, mô hình hoá nhu cầu người dùng, và chức năng đề xuất. Dựa trên bố cục giao diện đã trình bày tại Mục 2, Chương 4, sinh viên đã xây dựng các màn hình giao diện chính, đáp ứng đầy đủ các chức năng cốt lõi của hệ thống.

Ứng tuyển công việc

X

Solutions Architect

Thư ứng tuyển *

Ứng tuyển vị trí Front-end Developer, tôi có kinh nghiệm phát triển giao diện web với React/Next.js và JavaScript/TypeScript, tập trung vào việc xây dựng UI đúng thiết kế, component hoá, tối ưu hiệu năng và đảm bảo trải nghiệm người dùng mượt trên đa thiết bị.
Tôi đã từng triển khai các luồng nghiệp vụ phổ biến như authentication, form nhiều bước, trang danh sách/chi tiết, filter/search, phân quyền hiển thị theo role; v..v..

Số điện thoại

0966532140

CV *

↑ CV ứng tuyển FE 2024.pdf

Ứng tuyển ngay

Hình 0.22: Giao diện "Nộp đơn ứng tuyển"

Giao diện trong Hình 0.22 là biểu mẫu mà ứng viên cần điền khi ứng tuyển vào một vị trí. Các trường dữ liệu như CV, số điện thoại và thư ứng tuyển là những thông tin bắt buộc, phục vụ nhà tuyển dụng trong quá trình tiếp nhận và đánh giá hồ sơ ứng tuyển.

The screenshot shows the RSS recruitment management system. On the left, a sidebar has a blue-highlighted 'Bài đăng của tôi' (My Posts) button. The main area displays five job posts in cards:

- Solutions Architect** at Công Ty TNHH LG CNS VIỆT NAM. Status: Chờ duyệt (Pending review). Dates: Ngày đăng 03-01-2026, Cập nhật 03-01-2026.
- Nhân Viên Hệ Thống ECS** at Công Ty TNHH LG CNS VIỆT NAM. Status: Đã duyệt (Approved). Dates: Ngày đăng 03-01-2026, Cập nhật 03-01-2026.
- Nhân Viên Phiên Dịch Cho Dự Án (Hải Phòng)** at Công Ty TNHH LG CNS VIỆT NAM. Status: Đã duyệt (Approved). Dates: Ngày đăng 03-01-2026, Cập nhật 03-01-2026.
- Business Analyst** at Công Ty TNHH LG CNS VIỆT NAM.
- Backend Python Developer For AI Agent Development Project** at Công Ty TNHH LG CNS VIỆT NAM.
- Korean Bridge Software Engineer - Kỹ Sư Cầu Nối Tiếng**

Each card includes salary ranges (e.g., 11,000,000 - 15,000,000 VND), locations (e.g., Hải Phòng), and skill tags (e.g., CNTT, C sharp, MSSQL).

Hình 0.23: Giao diện "Quản lý tin tuyển dụng"

This screenshot shows the 'Update job post' form. The left sidebar has a blue-highlighted 'Bài đăng của tôi' button. The right side contains the following fields:

- Mô tả công việc**: A large text area containing requirements like "Excellent communication and stakeholder management skills" and "Good understanding of concurrent software systems and building them in a way that is scalable, maintainable, and robust".
- Ngành nghề/lĩnh vực**: A dropdown menu showing "Tài chính, Software Engineer". Below it is a note: "Nhập các tag bằng dấu phẩy".
- Kỹ năng yêu cầu**: A section for skills. It shows "Nhập tên skill..." with a placeholder "Nhập tên skill...", a dropdown for "Lv", a dropdown for "Years", a checked checkbox for "Must-have", and a "+Thêm" (Add more) button. Below this are two entries: "IT Lv: 2 Years: 3" and "Tài chính Lv: 2 Years: 1".
- Cập nhật job**: A blue button at the bottom right.

Hình 0.24: Giao diện "Cập nhật tin tuyển dụng"

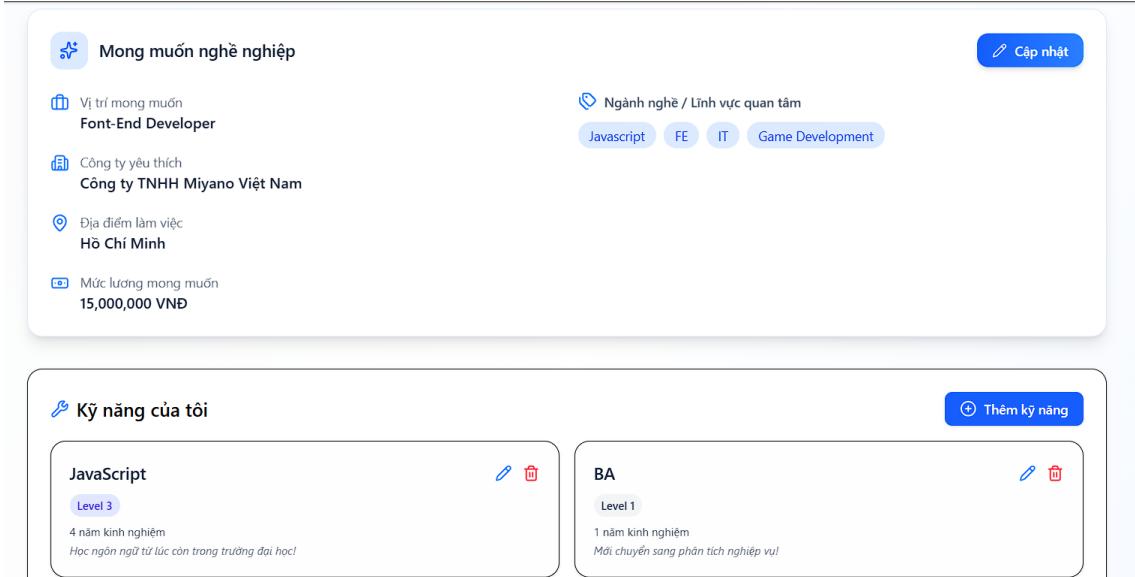
Hình 0.23 minh họa trang chính sau khi nhà tuyển dụng đăng nhập vào hệ thống. Tại đây, nhà tuyển dụng có thể tạo mới, chỉnh sửa và xoá các tin tuyển dụng. Hình 0.24 là biểu mẫu dùng để nhập thông tin khi tạo hoặc cập nhật tin tuyển dụng.

Hình 0.25: Giao diện "Quản lý đơn ứng tuyển"

Giao diện quản lý đơn ứng tuyển cho phép nhà tuyển dụng theo dõi tổng quan danh sách hồ sơ, phê duyệt/từ chối đơn ứng tuyển, đồng thời hiển thị mức độ phù hợp của từng ứng viên đối với vị trí tuyển dụng.

Hình 0.26: Giao diện "Nhu cầu tuyển dụng"

Nhà tuyển dụng cần khai báo nhu cầu tuyển dụng như trong Hình 0.26 để hệ thống có đủ dữ liệu làm cơ sở tạo các đề xuất phù hợp.



Mong muốn nghề nghiệp

Vị trí mong muốn: Font-End Developer

Công ty yêu thích: Công ty TNHH Miyano Việt Nam

Địa điểm làm việc: Hồ Chí Minh

Mức lương mong muốn: 15,000,000 VNĐ

Ngành nghề / Linh vực quan tâm: Javascript, FE, IT, Game Development

Kỹ năng của tôi

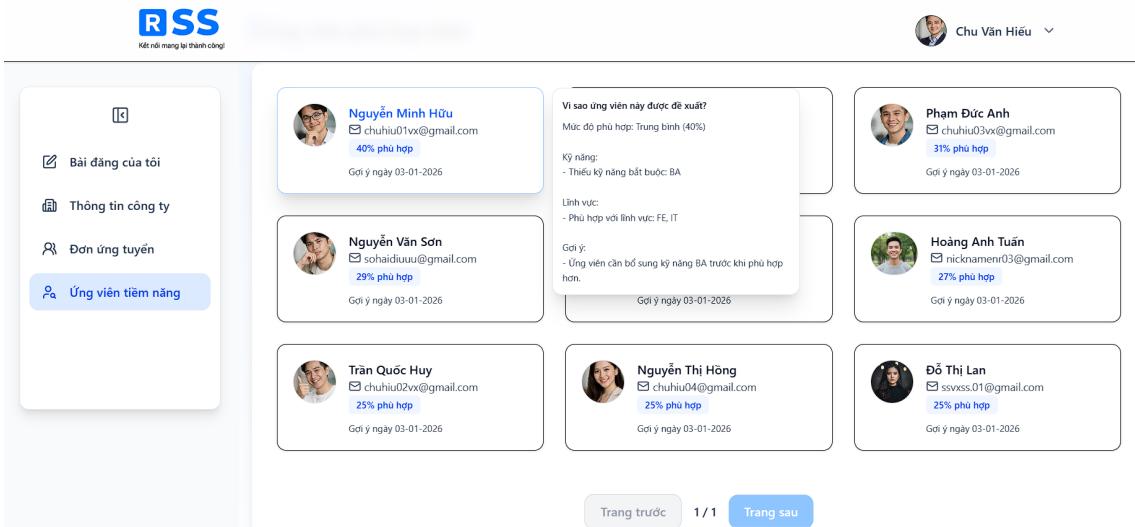
JavaScript: Level 3
4 năm kinh nghiệm
Học ngôn ngữ từ lúc còn trong trường đại học!

BA: Level 1
1 năm kinh nghiệm
Mới chuyển sang phân tích nghiệp vụ!

Thêm kỹ năng

Hình 0.27: Giao diện "Mong muốn nghề nghiệp"

Tương tự nhà tuyển dụng, ứng viên cũng cần khai báo mong muốn nghề nghiệp và kỹ năng của bản thân như trong Hình 0.27 để hệ thống có đủ dữ liệu nhằm đưa ra các đề xuất phù hợp hơn.



Bài đăng của tôi

Thông tin công ty

Đơn ứng tuyển

Ứng viên tiềm năng

Nguyễn Minh Hữu
chuhiu01vx@gmail.com
40% phù hợp
Gởi ý ngày 03-01-2026

Nguyễn Văn Sơn
sohaidieuuu@gmail.com
29% phù hợp
Gởi ý ngày 03-01-2026

Trần Quốc Huy
chuhiu02vx@gmail.com
25% phù hợp
Gởi ý ngày 03-01-2026

Nguyễn Thị Hồng
chuhiu04@gmail.com
25% phù hợp
Gởi ý ngày 03-01-2026

Phạm Đức Anh
chuhiu03vx@gmail.com
31% phù hợp
Gởi ý ngày 03-01-2026

Hoàng Anh Tuấn
nicknamen03@gmail.com
27% phù hợp
Gởi ý ngày 03-01-2026

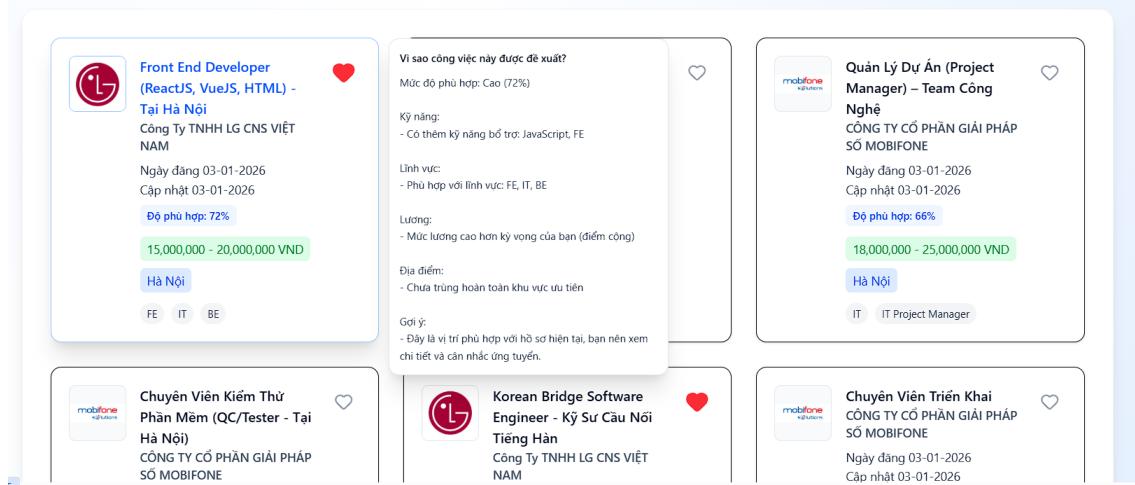
Đỗ Thị Lan
ssvcsx.01@gmail.com
25% phù hợp
Gởi ý ngày 03-01-2026

Hình 0.28: Giao diện "Đề xuất ứng viên"

Nhà tuyển dụng có thể xem danh sách ứng viên được đề xuất thông qua giao diện như Hình 0.28. Danh sách hiển thị các thông tin gồm: hồ sơ ứng viên, mức độ phù hợp và lý do đề xuất.



Đề xuất dành cho bạn

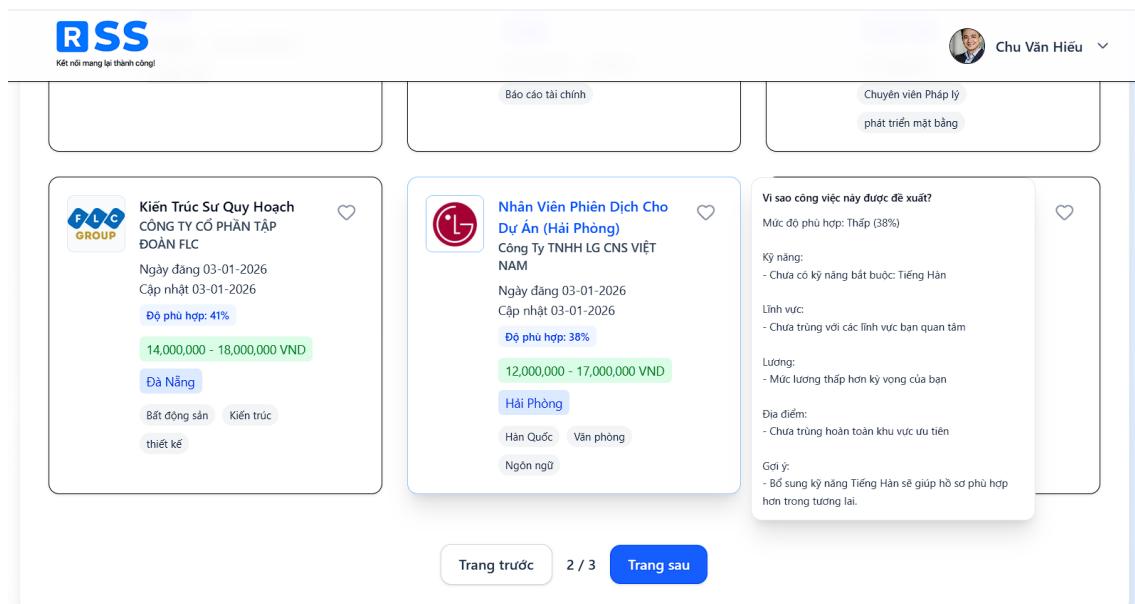


The screenshot shows a list of job recommendations. Each listing includes a company logo, job title, location, salary range, and a brief description. A tooltip provides more detailed information about the job's requirements and suitability.

- Front End Developer (ReactJS, VueJS, HTML) - Tại Hà Nội**
Công Ty TNHH LG CNS VIỆT NAM
Ngày đăng 03-01-2026
Cập nhật 03-01-2026
Độ phù hợp: 72%
15,000,000 - 20,000,000 VND
Hà Nội
FE IT BE
- Quản Lý Dự Án (Project Manager) – Team Công Nghệ**
CÔNG TY CỔ PHẦN GIẢI PHÁP SỐ MOBIFONE
Ngày đăng 03-01-2026
Cập nhật 03-01-2026
Độ phù hợp: 66%
18,000,000 - 25,000,000 VND
Hà Nội
IT IT Project Manager
- Chuyên Viên Kiểm Thử Phần Mềm (QC/Tester) - Tại Hà Nội)**
CÔNG TY CỔ PHẦN GIẢI PHÁP SỐ MOBIFONE
- Korean Bridge Software Engineer - Kỹ Sư Cầu Nối Tiếng Hàn**
Công Ty TNHH LG CNS VIỆT NAM
- Chuyên Viên Triển Khai**
CÔNG TY CỔ PHẦN GIẢI PHÁP SỐ MOBIFONE
Ngày đăng 03-01-2026
Cập nhật 03-01-2026

Hình 0.29: Giao diện "Trang chủ xem tin tuyển dụng"

Hình 0.29 minh họa một phần trên trang chủ, hiển thị danh sách các công việc được đề xuất và sắp xếp theo mức độ phù hợp giảm dần (từ cao đến thấp). Bên cạnh các thông tin cơ bản của công việc, giao diện còn hiển thị lý do đề xuất nhằm giải thích tính phù hợp và tăng mức độ thuyết phục ứng viên khi quyết định ứng tuyển.



The screenshot shows a list of job recommendations. Each listing includes a company logo, job title, location, salary range, and a brief description. A tooltip provides more detailed information about the job's requirements and suitability.

- Kiến Trúc Sư Quy Hoạch**
CÔNG TY CỔ PHẦN TẬP ĐOÀN FLC
Ngày đăng 03-01-2026
Cập nhật 03-01-2026
Độ phù hợp: 41%
14,000,000 - 18,000,000 VND
Đà Nẵng
Bất động sản Kiến trúc thiết kế
- Nhân Viên Phiên Dịch Cho Dự Án (Hải Phòng)**
Công Ty TNHH LG CNS VIỆT NAM
Ngày đăng 03-01-2026
Cập nhật 03-01-2026
Độ phù hợp: 38%
12,000,000 - 17,000,000 VND
Hải Phòng
Hàn Quốc Văn phòng Ngôn ngữ
- Vui lòng chờ...**

Hình 0.30: Giao diện "Đề xuất tin tuyển dụng"

Tương tự Hình 0.29, giao diện đề xuất tin tuyển dụng hiển thị đầy đủ thông tin liên quan và trình bày danh sách công việc theo cơ chế phân trang, giúp người dùng theo dõi và tra cứu một cách rõ ràng, thuận tiện.

0.4 Kiểm thử

Hệ thống sử dụng kỹ thuật kiểm thử hộp đen để thiết kế các trường hợp kiểm thử. Trong quá trình kiểm thử, các trường hợp kiểm thử được xây dựng dựa trên dữ liệu đầu vào và kết quả đầu ra của hệ thống, sau đó so sánh kết quả thực tế với kết quả kỳ vọng nhằm đánh giá mức độ đúng đắn của từng trường hợp kiểm thử.

0.4.1 Kiểm thử chức năng “Tạo tin tuyển dụng”

Bảng 28: Test case kiểm thử chức năng tạo tin tuyển dụng

Mã test case	Test case	Dữ liệu đầu vào	Kết quả mong muốn	Kết quả
TC001	Chưa có công ty	Thực hiện tạo tin tuyển dụng khi người dùng chưa tạo công ty	Hệ thống hiển thị thông báo lỗi yêu cầu tạo công ty trước khi đăng tin	Đạt
TC002	Công ty chưa xác thực	Thực hiện tạo tin tuyển dụng khi công ty chưa được xác thực	Hệ thống hiển thị thông báo lỗi công ty chưa được xác thực	Đạt
TC003	Nhập thiếu thông tin	Nhập thiếu trường tiêu đề khi tạo tin tuyển dụng	Hệ thống hiển thị cảnh báo yêu cầu điền đầy đủ các trường bắt buộc	Đạt
TC004	Tạo tin tuyển dụng	Nhập đầy đủ các thông tin hợp lệ để tạo tin tuyển dụng	Hệ thống tạo tin tuyển dụng thành công và hiển thị tin với trạng thái “Chờ duyệt”	Đạt

0.4.2 Kiểm thử chức năng “Đề xuất công việc”

Bảng 29: Test case kiểm thử chức năng đề xuất công việc

Mã test case	Test case	Dữ liệu đầu vào	Kết quả mong muốn	Kết quả
TC001	Cập nhật đề xuất	Thay đổi thông tin mong muốn của ứng viên	Danh sách công việc đề xuất được cập nhật tương ứng	Đạt
TC002	Sinh đề xuất công việc	Dữ liệu của ứng viên và công việc	Hiển thị các công việc được đề xuất tại trang chủ	Đạt

Mã test case	Test case	Dữ liệu đầu vào	Kết quả mong muốn	Kết quả
TC003	Danh sách đề xuất	Dữ liệu đề xuất công việc	Hiển thị danh sách công việc theo điểm phù hợp giảm dần	Đạt
TC004	Sinh lý do đề xuất	Dữ liệu của ứng viên và công việc	Hiển thị lý do đề xuất cho từng công việc	Đạt
TC005	Tính điểm phù hợp	Ứng viên tạo các sự kiện như ứng tuyển, yêu thích, xem tin tuyển dụng	Điểm phù hợp của các đề xuất thay đổi tương ứng	Đạt
TC006	Thông báo đề xuất	Dữ liệu đề xuất công việc	Ứng viên nhận được email thông báo đề xuất	Đạt

0.4.3 Kiểm thử chức năng “Đề xuất ứng viên”

Bảng 30: Bảng kiểm thử chức năng đề xuất ứng viên

Mã test case	Test case	Dữ liệu đầu vào	Kết quả mong muốn	Kết quả
TC001	Cập nhật đề xuất	Thay đổi mong muốn tuyển dụng của nhà tuyển dụng	Danh sách ứng viên được đề xuất thay đổi tương ứng	Đạt
TC002	Sinh đề xuất ứng viên	Dữ liệu của ứng viên và nhà tuyển dụng	Hiển thị các ứng viên được đề xuất tại trang nhà tuyển dụng	Đạt
TC003	Danh sách đề xuất	Dữ liệu đề xuất ứng viên	Hiển thị danh sách ứng viên theo điểm phù hợp giảm dần	Đạt
TC004	Sinh lý do đề xuất	Dữ liệu của ứng viên và nhà tuyển dụng	Hiển thị lý do đề xuất cho từng ứng viên	Đạt
TC005	Thông báo đề xuất	Dữ liệu đề xuất ứng viên	Nhà tuyển dụng nhận được email thông báo đề xuất	Đạt

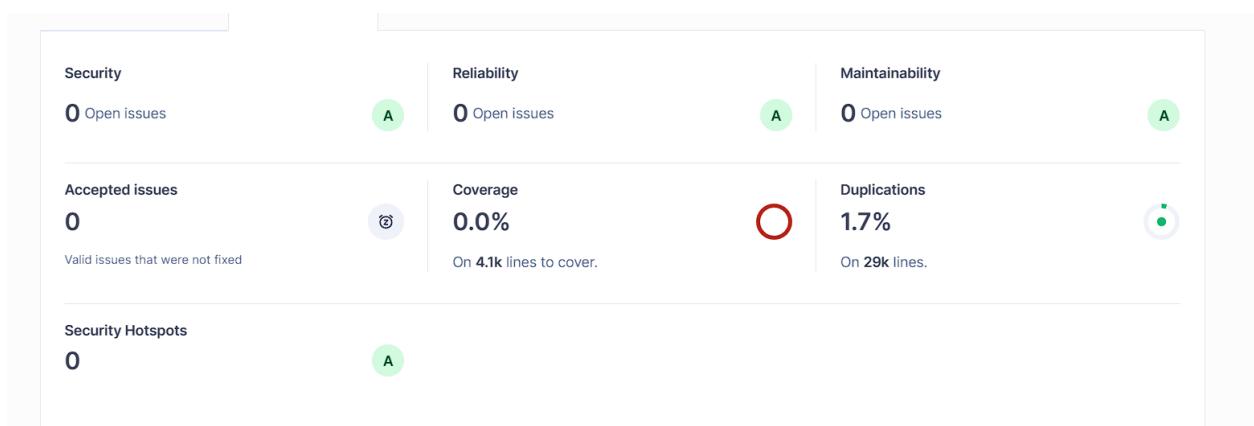
0.5 Triển khai

Hệ thống được triển khai trên máy tính có cấu hình.

Bảng 31: Cấu hình môi trường thực nghiệm

Thông số	Mô tả
CPU	AMD Ryzen 5 5600H
Hệ điều hành	Windows 11
RAM	20 GB
Bộ nhớ	512 GB SSD

Ngoài ra, Hệ thống sử dụng công cụ sonarqube để đánh giá mã nguồn và Lighthouse để đo kết quả thử nghiệm.

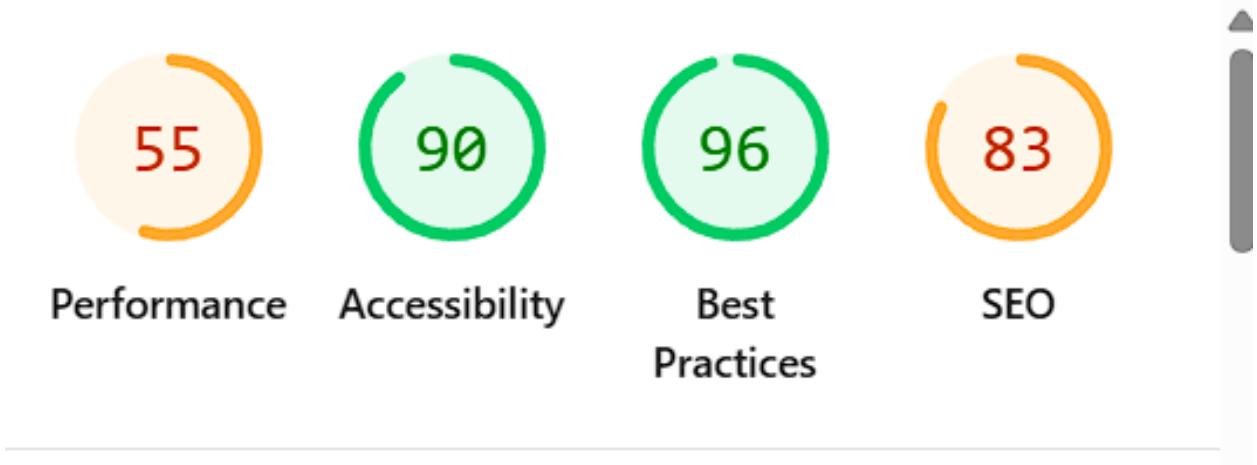


Hình 0.31: Kết quả đo bằng công cụ Sonarqube

SonarQube đánh giá chất lượng mã nguồn dựa trên các tiêu chí chính bao gồm: *Security* (bảo mật), *Reliability* (độ tin cậy), *Maintainability* (khả năng bảo trì), *Coverage* (độ bao phủ kiểm thử) và *Duplications* (mức độ trùng lặp mã nguồn).

Kết quả đánh giá cho thấy hệ thống không phát hiện các vấn đề nghiêm trọng liên quan đến bảo mật, độ tin cậy và khả năng bảo trì, với số lượng lỗi mở (Open Issues) bằng 0 và mức đánh giá đạt mức A ở các tiêu chí này. Điều này cho thấy mã nguồn được tổ chức tốt, tuân thủ các nguyên tắc lập trình an toàn và dễ dàng mở rộng, bảo trì trong tương lai.

Hệ thống tự triển khai các bài test thử công nên độ bao phủ kiểm thử (Coverage) của hệ thống hiện tại ở mức 0%. Tỷ lệ trùng lặp mã nguồn (Duplications) ở mức 1.7% trên tổng số 29.000 dòng mã cho thấy mức độ trùng lặp thấp và chấp nhận được.



Hình 0.32: Kết quả đo bằng công cụ Lighthouse

Lighthouse đánh giá ứng dụng web dựa trên bốn tiêu chí chính gồm: *Performance* (hiệu năng), *Accessibility* (khả năng truy cập), *Best Practices* (thực hành tốt) và *SEO* (tối ưu hóa công cụ tìm kiếm).

Kết quả đánh giá cho thấy hệ thống đạt điểm *Accessibility* là 90 và *Best Practices* là 96, phản ánh giao diện người dùng được xây dựng tương đối thân thiện, tuân thủ các nguyên tắc truy cập cơ bản và các thực hành phát triển web hiện đại.

Chỉ số *SEO* đạt 83 cho thấy hệ thống đã đáp ứng tốt các tiêu chí cơ bản về tối ưu hóa công cụ tìm kiếm, giúp cải thiện khả năng hiển thị của website trên các nền tảng tìm kiếm. Chỉ số *Performance* đạt 55 điểm cho thấy hiệu năng tải trang của hệ thống chưa được tối ưu, chủ yếu do các tệp hình ảnh chưa được xử lý và tối ưu hiệu quả, ảnh hưởng đến tốc độ tải trang.