**BÀI TẬP NHÓM MÔN: PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ**

**Yêu cầu công việc:**

* Thiết kế sơ đồ hoạt vụ (use case diagram) để mô tả các chức năng của hệ thống.
* Thiết kế thành phần dữ liệu ở 3 mức
  + Mức quan niệm, có thể sử dụng sơ đồ Thực thể - Liên kết (Entity – Relationship diagram) hoặc sơ đồ lớp (UML Class diagram).
  + Mức luận lý, sử dụng mô hình dữ liệu quan hệ (Relational data model).
  + Mức vật lý, thiết kế các bảng (table) theo mẫu

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Tên** | **Kiểu** | **Kích thước** | **Số số lẻ** | **Miền giá trị** | **Trị mặc nhiên** | **MIN** | **MAX** | **Khóa chính** | **Duy nhất** | **NOT NULL** | **RB TV Luận Lý** | **RBTV Khóa ngoại** | **Diễn giải** |
| 1 | **CD\_STT** | Int |  |  | [1, ∞) |  | 1 |  | X |  | X |  |  | Kiểu số tự tăng dùng làm khóa chính |
| 2 | CD\_CMND | Varchar | 13 |  |  |  |  |  |  | X | X |  |  | Số chứng minh nhân dân |
| 3 | CD\_HoTen | Varchar | 30 |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  | Họ tên công dân |
| 4 | CD\_GioiTinh | Varchar | 10 |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  | Giới tính, lưu nam hoặc nữ |
| 5 | CD\_NgaySinh | Date |  |  |  |  |  |  |  |  | X | > 18 tuổi |  | Ngày sinh |
| 6 | CD\_SoDienThoai | Varchar | 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Số điện thoại di động |
| 7 | CD\_TrinhDoVanHoa | Int |  |  | [1, 12] |  |  |  |  |  | X |  |  | Trình độ văn hóa |

* Lập trình hệ thống
  + Thư viện lập trình tương tác bản đồ: Leaflet API.
  + Bản đồ nền, có thể lựa chọn dịch vụ được cung cấp bởi: Google Map, Openstreet Map, MapBox hoặc tự xây dựng máy chủ bản đồ sử dụng GeoServer (theo yêu cầu cụ thể của đề tài).
  + Dịch vụ vị trí: Nomitanim, MapBox (nên dùng).
  + Dịch vụ tìm đường, chỉ đường: leaflet routing machine, MapBox service.
  + Địa chỉ tải dữ liệu bản đồ: <https://www.diva-gis.org/Data>

**Danh sách đề tài**

* Đề tài 1: Phòng giao dịch – Trụ ATM trên địa bàn TP Cần Thơ
  + Yêu cầu về dữ liệu cần quản lý
    - Các ngân hàng có cung cấp dịch vụ máy ATM trên địa bàn: Tên ngân hàng, địa chỉ trụ sở chính của ngân hàng (số nhà + tên đường, tên xã/phường, tên quận/huyện), số điện thoại liên hệ, tọa độ GPS của trụ sở chính.
    - Thông tin Phòng giao dịch của mỗi ngân hàng: Tên phòng giao dịch, địa chỉ (số nhà + tên đường, tên xã/phường, tên quận/huyện), số điện thoại liên hệ, tọa độ GPS của phòng giao dịch.
    - Các trụ ATM của mỗi ngân hàng: Số hiệu, địa chỉ (số nhà + tên đường, tên xã/phường, tên quận/huyện), tọa độ GPS của trụ ATM.
    - Danh sách các ngân hàng phát hành thẻ ATM được chấp nhận tại mỗi ngân hàng cùng mức phí giao dịch tương ứng.
  + Yêu cầu chức năng
    - Xây dựng chức năng cho phép thêm mới thông tin ngân hàng và các phòng giao dịch. Chú ý tên đường, tên xã/phường, tên quận/huyện cần được kiểm chứng có đúng với tọa độ GPS của phòng giao dịch không. Các phòng giao dịch thuộc vào 1 ngân hàng thì sử dụng icon giống nhau và phân biệt với icon của những ngân hàng khác.
    - Xây dựng chức năng cho phép thêm mới thông tin các trụ ATM của các ngân hàng. Chú ý tên đường, tên xã/phường, tên quận/huyện cần được kiểm chứng có đúng với tọa độ GPS của trụ ATM không. Các trụ ATM thuộc vào 1 ngân hàng thì sử dụng icon giống nhau và phân biệt với icon của những ngân hàng khác.
    - Chức năng hiển thị phòng giao dịch, trụ ATM của 1 hoặc nhiều ngân hàng (chức năng filter).
    - Chức năng tìm kiếm các phòng giao dịch
      * Khoảng cách tối đa từ vị trí hiện tại
      * Khoảng cách tối đa từ vị trí hiện tại và thuộc một ngân hàng nào đó.
    - Chức năng tìm kiếm trụ ATM
      * Khoảng cách tối đa từ vị trí hiện tại và chấp nhận thẻ của một ngân hàng nào đó.
    - Hiển thị đường đi từ vị trí của người dùng đến phòng giao dịch, trụ ATM được người dùng chọn từ kết quả tìm kiếm, có kèm đoạn mô tả.
    - Thống kê số lượng trụ ATM theo đơn vị hành chính quận/huyện của mỗi ngân hàng. Biểu diễn mối tương quan mật độ bằng màu sắc và bảng Legend.
* Đề tài 2: Các điểm bán lẻ xăng dầu của các công ty trên địa bàn TP Cần Thơ.
  + Yêu cầu về dữ liệu cần quản lý
    - Các công ty đầu mối kinh doanh xăng dầu: Tên công ty, địa chỉ (số nhà + tên đường, tên xã/phường, tên quận/huyện) trụ sở chính của công ty, số điện thoại liên hệ, tọa độ GPS của trụ sở chính.
    - Các trạm bán lẻ xăng dầu của mỗi công ty: Tên trạm, địa chỉ (số nhà + tên đường, tên xã/phường, tên quận/huyện), số điện thoại liên hệ, tọa độ GPS của trạm xăng.
    - Loại xăng dầu có bán tại mỗi trạm bán lẻ (Xăng A92, Xăng A95, Dầu Diesel, Dầu Mazut …), giá bán mỗi loại tại mỗi thời điểm.
  + Yêu cầu về chức năng
    - Xây dựng chức năng cho phép thêm mới thông tin các trạm bán lẻ xăng dầu của các công ty đầu mối. Chú ý tên đường, tên xã/phường, tên quận/huyện cần được kiểm chứng có đúng với tọa độ GPS của trạm bán lẻ không. Các trạm bán lẻ thuộc vào 1 công ty thì sử dụng icon giống nhau và phân biệt với icon của những công ty khác.
    - Chức năng hiển thị trạm bán lẻ xăng dầu của 1 hoặc nhiều công ty đầu mối (chức năng filter).
    - Chức năng tìm kiếm các trạm bán lẻ xăng dầu theo tiêu chí
      * Loại xăng dầu cần mua và/hoặc của công ty đầu mối nào đó.
      * Kết quả trả về là trạm bán lẻ xăng dầu đúng với tiêu chí tìm kiếm và gần với vị trí của người dùng nhất. Hiển thị đường đi từ vị trí của người dùng đến trạm xăng, có kèm đoạn mô tả.
    - Thống kê số lượng trạm xăng theo đơn vị hành chính quận/huyện của mỗi công ty đầu mối. Biểu diễn mối tương quan mật độ bằng màu sắc và bảng Legend.
    - Vẽ biểu đồ (line chart hoặc bar chart) thống kê số lượng trạm xăng tại một quận/huyện nào đó của các công ty đầu mối.
* Đề tài 3: Quản lý nhà trọ
  + Yêu cầu về dữ liệu cần quản lý
    - Với mỗi khu trọ cần quản lý được
      * Thông tin chủ khu trọ: Họ tên, giới tính, số điện thoại liên hệ. Chú ý mỗi chủ trọ có thể có nhiều khu trọ.
      * Thông tin khu trọ: Tên khu trọ, địa chỉ khu trọ (số nhà, tên đường, xã, huyện, tỉnh), tọa độ GPS của khu trọ (latitude, longitude), thông tin loại phòng tại khu trọ đó, số phòng của mỗi loại tại khu trọ. Chú ý mỗi khu trọ có thể có nhiều loại phòng khác nhau, mỗi loại phòng có nhiều phòng.
      * Thông tin loại phòng: Tên loại phòng, số người ở tối đa, diện tích, giá thuê hiện tại.
      * Thông tin phòng: Số thứ tự phòng, tình trạng phòng hiện tại (đã có người ở, đã có người đặt thuê, đang trống).
    - Quản lý thông tin một số trường đại học, cao đẳng trên địa bàn.
      * Thông tin bao gồm: Tên trường, địa chỉ, tọa độ GPS, icon đại diện cho trường.
      * Quản lý khoảng cách theo đường đi thực tế từ khu trọ đến các trường trong địa bàn.
  + Yêu cầu về chức năng
    - Nhập liệu trước dữ liệu của các trường đại học, cao đẳng trên địa bàn.
    - Xây dựng phân hệ quản lý cho phép nhập liệu thông tin khu trọ liên quan đến 1 chủ khu trọ: chủ khu trọ (nếu chưa có dữ liệu trên hệ thống), khu trọ, loại phòng trọ của mỗi khu trọ và phòng trọ thuộc mỗi loại phòng. Khi nhập liệu tọa độ vị trí của khu trọ cần kiểm tra vị trí này có phù hợp với địa chỉ của khu trọ không.
    - Tính khoảng cách của khu trọ đến các trường và lưu vào CSDL.
    - Bản đồ hiển thị vị trí các khu trọ.
    - Thiết kế chức năng tìm kiếm khu trọ theo tên chủ trọ, theo tên khu trọ hoặc theo khoảng cách so với 1 điểm được xác định trước. Kết quả các khu trọ tìm được hiển thị dưới dạng bảng với 2 tùy chọn: hiển thị vị trí trên bản đồ, chỉ đường đi.
    - Tô màu theo đơn vị hành chính xã trong đó tiêu chí để tô màu là số lượng khu trọ trong địa bàn xã.
* Đề tài 4: Công ty giao nhận hàng
  + Yêu cầu về dữ liệu cần quản lý
    - Điểm nhận hàng của công ty: tên điểm nhận hàng, địa chỉ (số nhà, tên đường, xã, huyện, tỉnh), số điện thoại liên hệ, tọa độ GPS.
    - Các đơn giao nhận hàng: mã đơn hàng, tên người nhận, điện thoại người nhận, địa chỉ người nhận (số nhà, tên đường, xã, huyện, tỉnh), trọng lượng gói hàng.
    - Nhân viên công ty làm việc tại mỗi điểm nhận hàng: mã nhân viên, họ tên, giới tính, năm sinh.
    - Đơn hàng thực hiện trong ngày của từng nhân viên.
    - Đơn giá giao hàng theo trọng lượng và khoảng cách.
  + Yêu cầu về chức năng
    - Hiển thị các điểm nhận hàng của công ty.
    - Thiết lập đơn giao nhận hàng mới, tính chi phí đơn giao nhận hàng dựa trên trọng lượng gói hàng và khoảng cách thực giao.
    - Hướng dẫn đường đi cho mỗi đơn giao hàng được nhân viên thực hiện.
    - Chức năng truy vết nhân viên giao hàng trên bản đồ.
* Đề tài 5: Hệ thống quản lý các cơ sở khám chữa bệnh công lập trên địa bàn 1 tỉnh
  + Yêu cầu về dữ liệu cần quản lý
    - Thông tin các cấp độ của cơ sở khám chữa bệnh (Bệnh viện hạng đặc biệt, Bệnh viện hạng 1 trực thuộc Bộ y tế, Bệnh viện hạng 1 trực thuộc Sở y tế, Bệnh viện hạng 2 trực thuộc Bộ y tế, Bệnh viện hạng 2 trực thuộc Sở y tế, Bệnh viện hạng 3 trực thuộc sở y tế, Bệnh viện hạng 4 trực thuộc sở y tế, Trạm y tế xã/phường/thị trấn).
    - Thông tin cơ sở khám chữa bệnh: tên cơ sở khám chữa bệnh, địa chỉ (số nhà, tên đường, xã, huyện), số điện thoại liên hệ, cấp độ của cơ sở khám chữa bệnh, tọa độ GPS, số giường bệnh, danh mục kỹ thuật y tế mà cơ sở khám chữa bệnh có thể thực hiện cùng mức đơn giá hiện tại, hình ảnh đại diện cho cơ sở khám chữa bệnh.
  + Yêu cầu về chức năng
    - Sử dụng Geoserver để xây dựng máy chủ bản đồ
      * Thiết lập 1 layer là bản đồ địa giới hành chính cấp huyện của 1 tỉnh (dữ liệu có thể download tại trang <https://www.diva-gis.org/Data>)
      * Thiết lập 1 layer là bản đồ vị trí các cơ sở khám chữa bệnh, layer này được thiết lập bằng cách đọc dữ liệu các cơ sở khám chữa bệnh từ CSDL. Chú ý rằng các cơ sở khám chữa bệnh sẽ được hiển thị dựa trên giá trị scale của bản đồ và cấp độ của cơ sở khám chữa bệnh.
      * Mỗi mức độ của cơ sở khám chữa bệnh có 1 icon địa diện riêng.
    - Thông tin cơ bản của cơ sở khám chữa bệnh (Tên cơ sở, địa chỉ, số điện thoại, ảnh đại diện) được hiển thị trên 1 popup window khi người dùng bấm vào marker đại diện cho một cơ sở khám chữa bệnh nào đó.
    - Thực hiện tìm kiếm cơ sở khám chữa bệnh theo tiêu chí ký thuật y tế có thể thực hiện tại cơ sở khám chữa bệnh đó
      * Hiển thị danh sách các cơ sở khám chữa bệnh đáp ứng yêu cầu.
      * Các cơ sở khám chữa bệnh được sắp xếp theo khoảng cách tăng dần từ vị trí hiện tại của người dùng đến cơ sở khám chữa bệnh.
    - Tô màu huyện theo số lượng cơ sở khám chữa bệnh có trên địa bàn (có thể dùng leaflet hoặc tạo layer trên Geoserver).
    - Chức năng hiển thị thông tin về số lượng các cấp độ cơ sở khám chữa bệnh khi người dùng rê chuột trên một huyện nào đó.
* Đề tài 6: Quản lý các tuyến bus của một đô thị
  + Yêu cầu về dữ liệu cần quản lý
    - Thông tin cơ bản của tuyến bus: tên tuyến, độ dài tuyến, giá vé toàn tuyến, thời gian toàn tuyến, giờ bắt đầu chuyến đầu tiên, giờ bắt đầu chuyến cuối cùng, khoảng thời gian giữa hai chuyến.
    - Danh sách các trạm dừng
      * Mỗi trạm dừng cần quản lý: tên trạm, vị trí (kinh độ, vĩ độ), địa chỉ (tên đường, tên quận/huyện).
      * Chú ý: các tuyến bus có thể có chung các trạm dừng.
  + Yêu cầu về chức năng
    - Hiển thị mạng lưới các tuyến bus trên bản đồ, mỗi tuyến bus sử dụng một màu sắc khác nhau, cho phép người dùng tương tác với các trạm dừng để xem thông tin cơ bản của trạm dừng cùng danh sách các tuyến bus có đi qua trạm dừng này.
    - Cho phép người dùng chọn hiển thị chỉ 1 tuyến bus nào đó trên bản đồ (chức năng filter).
    - **Tìm đường đi từ 1 trạm dừng đỗ (start) đến 1 trạm dừng đỗ (end)**
      * Hiển thị tất cả đường đi trên bản đồ, hiển thị thông tin chi tiết khi người dùng chọn 1 đường đi nào đó.
      * Highlight đường đi có độ dài ngắn nhất hoặc thời gian chờ ngắn nhất.
* Đề tài 7: Công ty taxi công nghệ
  + Yêu cầu về dữ liệu cần quản lý
    - Thông tin cá nhân của tài xế: họ tên, giới tính, số điện thoại liên hệ.
      * Thông tin xe phụ trách bởi tài xế: biển số, loại xe (model, số chỗ), …
      * Điểm đánh giá tổng, điểm đánh giá chi tiết cho mỗi tiêu chí.
    - Quản lý giá cước (tham khảo cách tính cước của các công ty taxi công nghệ).
    - Quản lý thông tin các chuyến đi, điểm đánh giá cho mỗi chuyến đi.
    - Quản lý khách hàng thân thiết.
  + Yêu cầu về chức năng
    - Tài khoản quản lý
      * Hiển thị vị trí của tất cả các xe trên bản đồ.
      * Danh sách các xe đang thực hiện các chuyến đi cùng thông tin chi tiết.
      * Thông tin đánh giá chi tiết cho mỗi tài xế.
    - Tài khoản tài xế
      * Xác nhận đồng ý thực hiện chuyến đi, nhận và trả khách.
      * Xem chi tiết điểm đánh giá.
    - Tài khoản khách hàng
      * Yêu cầu xe
      * Xem thông tin chi tiết về chuyến đi và thông tin tài xế thực hiện chuyến đi.
      * Đánh giá chuyến đi
    - **Tìm kiếm tài xế rảnh để thực hiện chuyến đi khi có yêu cầu của khách hàng.**