**Cơ sở dữ liệu món ăn gợi ý**

Có thể thiết kế đơn giản theo mô hình **MonAn – NguyênLiệu – liên kết** như trong các ví dụ thiết kế thực phẩm/bữa ăn. Ví dụ:

* **Bảng MonAn** (món ăn) gồm monan\_id, ten\_monan, mo\_ta, … (có thể thêm loai\_mon, cach\_che\_bien, v.v.).
* **Bảng NguyenLieu** (thực phẩm/nguyên liệu) gồm nguyenlieu\_id, ten, và các trường dinh dưỡng cơ bản (ví dụ: calo, protein, carbohydrate, chat\_beo, nuoc, …) cho 100g hoặc đơn vị chuẩn của nguyên liệu​[chankapure.medium.com](https://chankapure.medium.com/designing-a-database-schema-for-diet-services-a-guide-347637b3662f#:~:text=Food%20Items%20table%3A%20This%20table,was%20created%20and%20last%20updated). Có thể thêm trường di\_ung hoặc nhom\_thuc\_pham để gán nhãn dị ứng (vd. “đậu phộng”, “hải sản”,…).
* **Bảng MonAn\_NguyenLieu** (liên kết món-nguyên liệu) gồm id, monan\_id (khóa ngoại tới MonAn), nguyenlieu\_id (khóa ngoại tới NguyenLieu), luong (số lượng, ví dụ gam hoặc ml), và don\_vi (vd. “g”, “ml”, “muỗng”,…). Bảng này lưu lượng mỗi nguyên liệu trong món, tương ứng với “khối lượng và đơn vị”​[stackoverflow.com](https://stackoverflow.com/questions/45655382/database-schema-for-recipe-ingredient-measurement-amount#:~:text=This%20contains%20a%20recipe%20table,the%20ingredient%20for%20the%20recipe).
* Ngoài ra có thể có **Bảng User** để lưu thông tin người dùng: user\_id, ho\_ten, gioi\_tinh, tuoi, can\_nang, muc\_tieu (vd. “tăng cân”, “giảm cân”, “duong binh thuong”), di\_ung (gồm các chất dị ứng),… để liên kết với các gợi ý món ăn.

Thiết kế này tương tự như mô hình trong tài liệu chia sẻ: “recipe table (món ăn), ingredient table (nguyên liệu), và cross-reference table để liên kết món-nguyên liệu, bao gồm lượng và đơn vị của nguyên liệu trong mỗi món”​[stackoverflow.com](https://stackoverflow.com/questions/45655382/database-schema-for-recipe-ingredient-measurement-amount#:~:text=This%20contains%20a%20recipe%20table,the%20ingredient%20for%20the%20recipe)​[chankapure.medium.com](https://chankapure.medium.com/designing-a-database-schema-for-diet-services-a-guide-347637b3662f#:~:text=Food%20Items%20table%3A%20This%20table,was%20created%20and%20last%20updated).

**API và thư viện tra cứu dinh dưỡng**

Có nhiều API và thư viện miễn phí hoặc freemium để lấy dữ liệu dinh dưỡng:

* **USDA FoodData Central API** – Cơ sở dữ liệu dinh dưỡng của Bộ Nông nghiệp Mỹ (~300k+ thực phẩm, miễn phí)​[eatfresh.tech](https://eatfresh.tech/blog/top-8-nutrition-apis-for-meal-planning-2024/#:~:text=API%20Database%20Size%20Key%20Features,Custom).
* **Open Food Facts API** – Dữ liệu thực phẩm cộng đồng (mở, miễn phí)​[eatfresh.tech](https://eatfresh.tech/blog/top-8-nutrition-apis-for-meal-planning-2024/#:~:text=API%20Database%20Size%20Key%20Features,Custom).
* **Edamam Nutrition Analysis API** – API phân tích công thức món ăn, có hơn 900k thực phẩm; có miễn phí giới hạn (free tier)​[eatfresh.tech](https://eatfresh.tech/blog/top-8-nutrition-apis-for-meal-planning-2024/#:~:text=API%20Database%20Size%20Key%20Features,Custom).
* **Nutritionix API** – Cơ sở dữ liệu ~1.9 triệu món ăn/đồ uống, hỗ trợ tìm bằng ngôn ngữ tự nhiên; có free tier cho truy vấn cơ bản​[eatfresh.tech](https://eatfresh.tech/blog/top-8-nutrition-apis-for-meal-planning-2024/#:~:text=API%20Database%20Size%20Key%20Features,Custom).
* **API Ninjas Nutrition**, **FatSecret**, **Spoonacular**, v.v. đều có gói miễn phí hoặc giới hạn dùng thử (tham khảo bảng so sánh API tại EatFresh​[eatfresh.tech](https://eatfresh.tech/blog/top-8-nutrition-apis-for-meal-planning-2024/#:~:text=API%20Database%20Size%20Key%20Features,Custom)).

Các API này thường cho phép tìm thông tin dinh dưỡng (calo, protein, carb, fat, v.v.) theo nguyên liệu hoặc công thức. Ví dụ Edamam và Nutritionix có chức năng “Nutrition Analysis API” để nhập danh sách nguyên liệu và nhận kết quả phân tích dinh dưỡng tự động.

**Tính toán nhu cầu dinh dưỡng của người dùng**

Từ thông tin người dùng (giới tính, tuổi, cân nặng, đôi khi chiều cao và mức độ hoạt động), ta có thể ước tính nhu cầu calo và dinh dưỡng cơ bản:

* **Tính BMR (Basal Metabolic Rate)** bằng công thức Harris–Benedict:
  + Nam: BMR = 88.362 + (13.397 × cân nặng(kg)) + (4.799 × chiều cao(cm)) – (5.677 × tuổi)
  + Nữ: BMR = 447.593 + (9.247 × cân nặng(kg)) + (3.098 × chiều cao(cm)) – (4.330 × tuổi)​[my.clevelandclinic.org](https://my.clevelandclinic.org/health/body/basal-metabolic-rate-bmr#:~:text=,330%20x%20age%20in%20years).  
    Sau đó, nhân BMR với hệ số hoạt động (ví dụ 1.2–1.6 tùy mức độ) để có **nguồn năng lượng hàng ngày** cần cung cấp.
* **Protein khuyến nghị**: Khoảng 0.8g protein trên 1kg trọng lượng cơ thể mỗi ngày cho người bình thường​[mayoclinichealthsystem.org](https://www.mayoclinichealthsystem.org/hometown-health/speaking-of-health/are-you-getting-too-much-protein#:~:text=If%20you%27re%20an%20average%20adult,60%C2%A0grams%20of%20protein%20per%20day). Ví dụ người 75kg cần ~60g protein/ngày. (Nếu trên 40 tuổi hoặc tập thể thao nhiều có thể tăng lên ~1.0–1.2g/kg).
* **So sánh với món ăn**: Tổng giá trị dinh dưỡng món ăn tính bằng cách cộng dồn nguyên liệu. Ví dụ món ăn có tổng calo = 500 kcal, protein = 20g. So sánh với nhu cầu của người dùng: nếu người cần 2000 kcal và 60g protein, thì món này cung cấp được 25% calo và ~33% protein.
* **Lọc dị ứng & mục tiêu**: Nếu người dùng có dị ứng với thành phần nào, bỏ qua các món chứa chất đó (có thể kiểm tra qua nhãn di\_ung của nguyên liệu). Tương tự, nếu mục tiêu là giảm cân, có thể ưu tiên các món ít calo hoặc nhiều protein.

**Trực quan hóa và giao diện**

Để hiển thị dữ liệu dinh dưỡng, có thể dùng các thư viện biểu đồ JavaScript đơn giản:

* **Chart.js** – thư viện mã nguồn mở, đơn giản và phổ biến​[chartjs.org](https://www.chartjs.org/#:~:text=Chart). Hỗ trợ các loại biểu đồ cột, tròn, đường, khu vực, v.v. (xem ví dụ: hoover vào trang chủ Chart.js).
* **Google Charts** – miễn phí, dễ tích hợp, cung cấp nhiều loại biểu đồ cơ bản (bar, pie, line, v.v.)​[dev.to](https://dev.to/themeselection/10-javascript-chart-library-you-must-use-k20#:~:text=You%20can%20also%20stick%20to,considered%20used%20for%20common%20cases).
* (Ngoài ra còn có Recharts (React), ApexCharts, Highcharts, D3.js, tùy chọn đơn giản hay nâng cao tùy nhu cầu.)

Ví dụ, có thể dùng biểu đồ tròn (pie chart) để so sánh tỷ lệ calo từ protein, carb, fat của món ăn, hoặc biểu đồ cột (bar chart) để so sánh lượng calo/protein của món với mức cần thiết của người dùng. Chart.js tự động responsive và có plugin tạo chú thích. Google Charts cũng cho phép nhúng nhanh qua thư viện API của Google. Cả hai đều được đánh giá “rất dễ sử dụng” cho các trường hợp thông thường​[chartjs.org](https://www.chartjs.org/#:~:text=Chart)​[dev.to](https://dev.to/themeselection/10-javascript-chart-library-you-must-use-k20#:~:text=You%20can%20also%20stick%20to,considered%20used%20for%20common%20cases).

**Tóm lại**, một thiết kế đơn giản dành cho sinh viên có thể gồm các bảng MonAn, NguyenLieu và bảng liên kết MonAn\_NguyenLieu như trên, dùng các API (như USDA, Edamam, OpenFoodFacts…) để tra cứu thông tin dinh dưỡng nguyên liệu, và tính toán nhu cầu dinh dưỡng từ công thức BMR​[my.clevelandclinic.org](https://my.clevelandclinic.org/health/body/basal-metabolic-rate-bmr#:~:text=,330%20x%20age%20in%20years) và RDA protein​[mayoclinichealthsystem.org](https://www.mayoclinichealthsystem.org/hometown-health/speaking-of-health/are-you-getting-too-much-protein#:~:text=If%20you%27re%20an%20average%20adult,60%C2%A0grams%20of%20protein%20per%20day) của người dùng. Kết quả phân tích (phần trăm calo, protein v.v.) có thể hiển thị bằng biểu đồ qua Chart.js hoặc Google Charts một cách trực quan.

**Tham khảo:** Ví dụ về mô hình dữ liệu món-nguyên liệu​[stackoverflow.com](https://stackoverflow.com/questions/45655382/database-schema-for-recipe-ingredient-measurement-amount#:~:text=This%20contains%20a%20recipe%20table,the%20ingredient%20for%20the%20recipe)​[chankapure.medium.com](https://chankapure.medium.com/designing-a-database-schema-for-diet-services-a-guide-347637b3662f#:~:text=Food%20Items%20table%3A%20This%20table,was%20created%20and%20last%20updated) và các API nguồn mở về dinh dưỡng​[eatfresh.tech](https://eatfresh.tech/blog/top-8-nutrition-apis-for-meal-planning-2024/#:~:text=API%20Database%20Size%20Key%20Features,Custom); công thức tính BMR và nhu cầu protein từ các nguồn y tế​[my.clevelandclinic.org](https://my.clevelandclinic.org/health/body/basal-metabolic-rate-bmr#:~:text=,330%20x%20age%20in%20years)​[mayoclinichealthsystem.org](https://www.mayoclinichealthsystem.org/hometown-health/speaking-of-health/are-you-getting-too-much-protein#:~:text=If%20you%27re%20an%20average%20adult,60%C2%A0grams%20of%20protein%20per%20day).