**RÀNG BUỘC NGHIỆP VỤ**

**⚙️ I. Ràng buộc xác thực & người dùng (User / Account Constraints)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mục** | **Ràng buộc** |
| 1️⃣ | **Tên đăng nhập sinh viên = mã sinh viên**, mật khẩu khởi tạo = mã sinh viên (bắt buộc đổi khi đăng nhập lần đầu). |
| 2️⃣ | **Mã sinh viên (StudentID)** được **tạo tự động** theo quy tắc: YYGXXX hoặc K##G#### (ví dụ: K22M0456 trong đó 22 là khóa, M là giới tính nam, 0456 là số thứ tự). |
| 3️⃣ | Mã sinh viên, mã giảng viên, mã lớp, mã môn học là **duy nhất (unique)**. |
| 4️⃣ | Khi sinh viên bị khóa tài khoản (drop out, bảo lưu, kỷ luật), không thể đăng nhập nhưng dữ liệu vẫn được giữ nguyên. |
| 5️⃣ | Mật khẩu được mã hóa bằng **bcrypt**, lưu dạng hash. |
| 6️⃣ | Các tài khoản có **role-based access** (student, lecturer, admin) để kiểm soát quyền truy cập bảng và API. |

**🎓 II. Ràng buộc học tập & môn học (Academic Constraints)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mục** | **Ràng buộc** |
| 1️⃣ | Một môn học (course) có **mã môn học duy nhất** (ví dụ CSE101). |
| 2️⃣ | Mỗi lớp học phần (class\_section) thuộc về **một môn học** và **một giảng viên phụ trách chính**. |
| 3️⃣ | Một sinh viên chỉ được đăng ký **một lớp học phần duy nhất cho mỗi môn** trong cùng học kỳ. |
| 4️⃣ | Số tín chỉ (credits) của mỗi môn phải là **số nguyên dương**, thường từ 1–5. |
| 5️⃣ | Trước khi nhập điểm, sinh viên phải có **trạng thái “đã đăng ký môn”** trong bảng enrollment. |
| 6️⃣ | Khi sinh viên hủy môn học → điểm bị xóa hoặc đánh dấu trạng thái “hủy” (status = 'withdrawn'). |
| 7️⃣ | Không thể sửa điểm sau khi admin “đóng học kỳ” (semester\_locked = true). |

**🧮 III. Ràng buộc điểm (Grade Constraints)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mục** | **Ràng buộc** |
| 1️⃣ | Điểm nhập trong thang **0–10** (không được âm, không > 10). |
| 2️⃣ | Điểm tổng được tính theo công thức có thể cấu hình, ví dụ:total = (hs1 \* 0.2 + hs2 \* 0.3 + final \* 0.5) |
| 3️⃣ | Có thể **tự động quy đổi sang thang 4.0**, lưu ở cột gpa\_scale:>=8.5 → 4.0, >=7 → 3.0, >=5.5 → 2.0, >=4 → 1.0, <4 → 0. |
| 4️⃣ | Điểm từng hệ số phải được nhập đầy đủ trước khi tính tổng. |
| 5️⃣ | Không được xóa điểm đã công bố (is\_finalized = true). |
| 6️⃣ | Nếu nhập điểm thấp hơn 0 hoặc cao hơn 10 → hệ thống reject (trigger / validation). |
| 7️⃣ | Điểm có thể cập nhật bởi giảng viên trong thời gian cho phép, sau đó chỉ admin được sửa. |

**💰 IV. Ràng buộc tài chính (Finance Constraints)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mục** | **Ràng buộc** |
| 1️⃣ | Mỗi khoản học phí gắn với học kỳ và mã sinh viên duy nhất (student\_id + semester). |
| 2️⃣ | Số tiền (amount) phải là số dương. |
| 3️⃣ | Trạng thái thanh toán chỉ nhận một trong các giá trị: pending, paid, overpaid, refunded. |
| 4️⃣ | Tổng số tiền đã nộp không thể > tổng học phí phải nộp (trừ khi có overpaid). |
| 5️⃣ | Giao dịch thanh toán được ghi log, không được xóa, chỉ có thể cập nhật trạng thái. |
| 6️⃣ | Chỉ admin có quyền tạo khoản thu, xác nhận giao dịch. |

**🏆 V. Ràng buộc học bổng, khen thưởng, kỷ luật**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mục** | **Ràng buộc** |
| 1️⃣ | Học bổng chỉ được xét khi GPA >= ngưỡng (ví dụ ≥7.5/10 hoặc ≥3.0/4.0). |
| 2️⃣ | Một sinh viên có thể nhận nhiều học bổng, nhưng không trùng loại trong cùng học kỳ. |
| 3️⃣ | Quyết định kỷ luật / khen thưởng được nhập bởi admin, có ngày hiệu lực và mô tả chi tiết. |
| 4️⃣ | Dữ liệu học bổng – kỷ luật phải lưu lịch sử, không được ghi đè. |

**📋 VI. Ràng buộc khảo sát và phản hồi**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mục** | **Ràng buộc** |
| 1️⃣ | Mỗi form khảo sát chỉ mở trong thời gian định sẵn (start\_date – end\_date). |
| 2️⃣ | Sinh viên chỉ được gửi **1 phản hồi / 1 khảo sát** cho cùng lớp học phần. |
| 3️⃣ | Phản hồi ẩn danh nếu chọn anonymous = true. |
| 4️⃣ | Điểm đánh giá trung bình của khảo sát được tính tự động (AVG trên từng tiêu chí). |

**💬 VII. Ràng buộc chat nội bộ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mục** | **Ràng buộc** |
| 1️⃣ | Tin nhắn có ID tự tăng, chứa sender\_id, receiver\_id, timestamp. |
| 2️⃣ | Chỉ sinh viên cùng lớp hoặc giảng viên dạy lớp đó mới được phép chat. |
| 3️⃣ | Không được phép gửi file ngoài định dạng cho phép (chỉ ảnh/tài liệu học tập). |
| 4️⃣ | Tin nhắn cũ có thể ẩn (soft delete), nhưng không được xóa hoàn toàn khỏi DB. |

**🧱 VIII. Ràng buộc hệ thống & an toàn dữ liệu**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mục** | **Ràng buộc** |
| 1️⃣ | Tất cả thay đổi dữ liệu quan trọng (điểm, tài chính, thông tin cá nhân) phải được ghi vào bảng audit\_log. |
| 2️⃣ | Các bảng chính (students, lecturers, courses, grades, finance, …) đều có cột created\_at, updated\_at, created\_by, updated\_by. |
| 3️⃣ | Hệ thống backup định kỳ mỗi ngày. |
| 4️⃣ | Dữ liệu nhạy cảm (mật khẩu, thông tin thanh toán, email cá nhân) được mã hóa ở cấp ứng dụng. |

**🔮 IX. Một vài ràng buộc nên cân nhắc thêm**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mục** | **Ý nghĩa** |
| 📆 | Khi sinh viên bảo lưu (nghỉ học tạm thời) → không được đăng ký môn mới. |
| 💾 | Khi học kỳ bị khóa (finalized) → không được chỉnh sửa điểm, hủy môn, đăng ký thêm. |
| 🔗 | Mỗi học phần thuộc một học kỳ duy nhất (semester\_id). |
| 🧾 | Các nghiệp vụ (đăng ký môn, thanh toán, điểm) nên có **mã giao dịch riêng** để dễ truy xuất và rollback khi cần. |

**✅ Gợi ý bước kế tiếp**

Bây giờ chúng ta có thể:

1. **Vẽ sơ đồ ERD logic** (sinh viên – lớp – môn học – học phần – điểm – học phí – học bổng – phản hồi – chat).
2. Từ đó xây dựng bảng chi tiết (students, courses, enrollments, grades, tuition, scholarships, feedback, messages, v.v.) với khóa chính/ngoại rõ ràng.

👉 Bạn muốn tôi tiếp tục **vẽ ERD tổng thể** (sơ đồ thực thể–quan hệ) hay bạn muốn tôi **liệt kê chi tiết cấu trúc bảng (bảng + khóa + mô tả cột)** trước để dễ tạo DB script?