جدول کاربران (Users)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ستون** | **نوع داده** | **کلید** | **توضیحات** |
| user\_id | SERIAL (int) | PK | شناسه یکتا کاربر |
| username | VARCHAR(50) | UNIQUE | نام کاربری |
| password\_hash | VARCHAR(255) | - | رمز عبور هش‌شده |
| role | ENUM('admin','operator','analyst') | - | نقش کاربر |
| created\_at | TIMESTAMP | - | تاریخ ایجاد کاربر |

جدول داده‌های انرژی (EnergyData)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ستون** | **نوع داده** | **کلید** | **توضیحات** |
| data\_id | SERIAL (int) | PK | شناسه یکتا داده |
| timestamp | TIMESTAMP | - | زمان ثبت داده |
| energy\_type | VARCHAR(30) | - | نوع انرژی (برق، باد، خورشید، …) |
| value | DOUBLE | - | مقدار مصرف/تولید انرژی |
| source | VARCHAR(50) | - | منبع داده (حسگر، شبیه‌ساز، دیتاست) |
| user\_id | INT | FK → Users(user\_id) | کاربری که داده را وارد کرده |

جدول مدل‌های هوش مصنوعی (Models)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ستون** | **نوع داده** | **کلید** | **توضیحات** |
| model\_id | SERIAL (int) | PK | شناسه یکتا مدل |
| name | VARCHAR(100) | - | نام مدل |
| version | VARCHAR(20) | - | نسخه مدل |
| metrics | JSONB | - | معیارهای عملکرد مدل (MAPE, RMSE, …) |
| created\_at | TIMESTAMP | - | تاریخ ایجاد مدل |

جدول پیش‌بینی‌ها (Forecasts)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ستون** | **نوع داده** | **کلید** | **توضیحات** |
| forecast\_id | SERIAL (int) | PK | شناسه یکتا پیش‌بینی |
| timestamp | TIMESTAMP | - | زمان پیش‌بینی |
| predicted\_value | DOUBLE | - | مقدار پیش‌بینی‌شده |
| energy\_type | VARCHAR(30) | - | نوع انرژی پیش‌بینی‌شده |
| model\_id | INT | FK → Models(model\_id) | مدل استفاده‌شده |
| user\_id | INT | FK → Users(user\_id) | کاربری که پیش‌بینی را ثبت کرده |

جدول نتایج شبیه‌سازی (SimulationResults)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ستون** | **نوع داده** | **کلید** | **توضیحات** |
| result\_id | SERIAL (int) | PK | شناسه یکتا نتیجه |
| scenario\_id | VARCHAR(50) | - | شناسه سناریو شبیه‌سازی |
| timestamp | TIMESTAMP | - | زمان ثبت نتیجه |
| energy\_type | VARCHAR(30) | - | نوع انرژی |
| value | DOUBLE | - | مقدار انرژی خروجی شبیه‌سازی |

جدول اقدامات مدیریت مصرف (DR\_Actions)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ستون** | **نوع داده** | **کلید** | **توضیحات** |
| action\_id | SERIAL (int) | PK | شناسه یکتا اقدام |
| action\_type | VARCHAR(50) | - | نوع اقدام (Load Shifting, Peak Shaving, …) |
| target\_value | DOUBLE | - | مقدار هدف (مثلاً میزان کاهش مصرف) |
| status | ENUM('planned','executed','failed') | - | وضعیت اقدام |
| created\_at | TIMESTAMP | - | تاریخ ایجاد اقدام |