

**ENGSE219 Term project**

**จัดทำโดย**

**นายพีรพงศ์ ปัญญาสัน** **67543210042-7**

**นายณัฐพงศ์ จันทร์สิงห์** **67543210068-2**

**เสนอ**

**อาจารย์ ปิยพล ยืนยงสถาวร**

**วศ.บ.วิศวกรรมซอฟต์แวร์**

**มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา**

# 

# **คำนำ**

เกมประเภทเล่นคนเดียวที่มีลักษณะเป็นเกมเชิงสวมบทบาท (Single Player Role-Playing Game: RPG) เป็นหนึ่งในแนวเกมที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาตัวละคร (Character Progression) และการสร้างประสบการณ์เฉพาะบุคคลตามรูปแบบการเล่นของผู้เล่นแต่ละราย ระบบดังกล่าวมักต้องรองรับการบันทึกความคืบหน้าของเกมหลายชุด (Multiple Save Slots) เพื่อให้ผู้เล่นสามารถเริ่มต้นใหม่ ทดลองแนวทางที่แตกต่างกัน หรือย้อนกลับไปยังสถานะก่อนหน้าได้อย่างอิสระ

เพื่อตอบโจทย์การออกแบบเชิงระบบให้สามารถเก็บ จัดการ และแสดงผลข้อมูลการเล่นในลักษณะดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีความจำเป็นต้องวางโครงสร้างฐานข้อมูลที่ชัดเจนและรองรับพฤติกรรมของผู้เล่นอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในมิติเชิงเวลา ความคืบหน้าของตัวละคร การสวมใส่ไอเทมที่ส่งผลต่อค่าสถานะ ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแต่ละส่วนที่ต้องมีความถูกต้องและสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้

รายงานฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่ออธิบายแนวคิดเชิงสถาปัตยกรรมข้อมูลสำหรับระบบเกม RPG แบบผู้เล่นเดี่ยวที่รองรับการสร้างข้อมูลจำเพาะตามแต่ละช่องเซฟของผู้เล่น โดยมุ่งเน้นการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล การกำหนดสมมติฐานที่จำเป็น (Assumptions) และการสร้างข้อมูลทดสอบ (Test Data) ที่สะท้อนบริบทของระบบเกมจริงอย่างเป็นมาตรฐานและสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดได้ในอนาคต

# **สารบัญ**

**หน้า**

[**คำนำ** ก](#_Toc212157153)

[**สารบัญ** ข](#_Toc212157154)

[**สารบัญต่อ** ค](#_Toc212157155)

[1. สกัด Enity 1](#_Toc212157156)

[**1.1.** **player (ผู้เล่น)** 1](#_Toc212157157)

[**1.2.** **character (ตัวละคร)** 1](#_Toc212157158)

[**1.3.** **status (สถานะของตัวละคร)** 2](#_Toc212157159)

[**1.4.** **level\_scaling (การปรับระดับของ Level ตัวละคร)** 2](#_Toc212157160)

[**1.5.** **totems (ไอเทมสวมใส่ประเภท 1)** 3](#_Toc212157161)

[**1.6.** **bracelets (ไอเทมสวมใส่ประเภท 2)** 3](#_Toc212157162)

[**1.7.** **carapaces (ไอเทมสวมใส่ประเภท 3)** 3](#_Toc212157163)

[**2.** **สร้าง ER Diagram** 4](#_Toc212157164)

[**2.1.** **Conceptual ERD** 4](#_Toc212157167)

[**2.2.** **Logical ERD** 5](#_Toc212157168)

[**2.3.** **สรุปความสัมพันธ์ระหว่าง Field** 6](#_Toc212157169)

[**3.** **Relational Schema** 7](#_Toc212157170)

[**3.1.** **PLAYERS** 7](#_Toc212157174)

[**3.2.** **CHARACTERS** 7](#_Toc212157175)

[**3.3.** **STATUS** 8](#_Toc212157176)

[**3.4.** **LEVEL\_SCALING** 8](#_Toc212157177)

[**3.5.** **TOTEMS** 8](#_Toc212157178)

[**3.6.** **BRACELETS** 9](#_Toc212157179)

**สารบัญต่อ**

**หน้า**  
[**3.7.** **CARAPACES** 9](#_Toc212157180)

[**4.** **Business Rules** 10](#_Toc212157181)

[**BR-001** 10](#_Toc212157182)

[**5.** **คำสั่ง DLL** 12](#_Toc212157183)

[**6.** **บันทึกการตั้งสมมติฐาน (Assumptions)** 25](#_Toc212157184)

ขั้นตอนการทำ term-project

# สกัด Enity

## **player (ผู้เล่น)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| column | Type | Null | Default | Extra |
| player\_id | Integer(3) | No |  | auto\_increment |
| player\_name | varchar(50) | Yes | NULL |  |

## **character (ตัวละคร)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| column | Type | Null | Default | Extra |
| character\_id | Integer(11) | No |  | auto\_increment |
| player\_id | Integer(11) | Yes |  |  |
| character\_name | varchar(100) | No |  |  |
| play\_time\_minutes | Integer(11) | Yes | 0 |  |
| totem\_name | varchar(100) | Yes | NULL |  |
| bracelet\_left\_name | varchar(100) | Yes | NULL |  |
| bracelet\_right\_name | varchar(100) | Yes | NULL |  |
| carapace\_name | varchar(100) | Yes | NULL |  |
| last\_saved | timestamp | No | current\_timestamp() | on update current\_timestamp() |
| last\_login | datetime | Yes | NULL |  |
| last\_logout | datetime | Yes | NULL |  |

## **status (สถานะของตัวละคร)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| column | Type | Null | Default | Extra |
| status\_id |  |  |  | auto\_increment |
| character\_id | Integer(11) | No |  |  |
| player\_id | Integer(11) | No |  |  |
| exp | varchar(100) | No | 0 |  |
| hp | Integer(11) | No | 100 |  |
| atk | Integer(11) | No | 50 |  |
| def | varchar(100) | No | 10 |  |
| num\_of\_heals | varchar(100) | No | 3 |  |
| heal\_potency | varchar(100) | Yes | 70 |  |
| sp |  | No | 0 |  |
| last\_update | timestamp | No | current\_timestamp() | on update current\_timestamp() |

## **level\_scaling (การปรับระดับของ Level ตัวละคร)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| column | Type | Null | Default | Extra |
| level\_id | Integer(11) |  |  | auto\_increment |
| afk | Integer(11) | No |  |  |
| def | Integer(11) | No |  |  |
| exp\_next\_level | Integer(11) | No | Null |  |

## **totems (ไอเทมสวมใส่ประเภท 1)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| column | Type | Null | Default | Extra |
| totem\_name | varchar(100) | No |  |  |
| description | integer(11) | Yes | Null |  |
| sp\_bonus | integer(11) | Yes |  |  |
| atk\_bonus | integer(11) | Yes |  |  |
| def\_bonus | integer(11) | Yes |  |  |
| heal\_potency\_bonus | integer(11) | Yes |  |  |
| num\_of\_heals | integer(11) | Yes |  |  |

## **bracelets (ไอเทมสวมใส่ประเภท 2)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| column | Type | Null | Default | Extra |
| bracelet\_name | integer(11) | Ni |  |  |
| description | text | Yes | Null |  |
| def\_bonus | integer(11) | Yes |  |  |
| atk\_bonus | integer(11) | Yes |  |  |
| hp\_bonus | integer(11) | Yes |  |  |
| heal\_potency\_bonus | integer(11) | Yes |  |  |

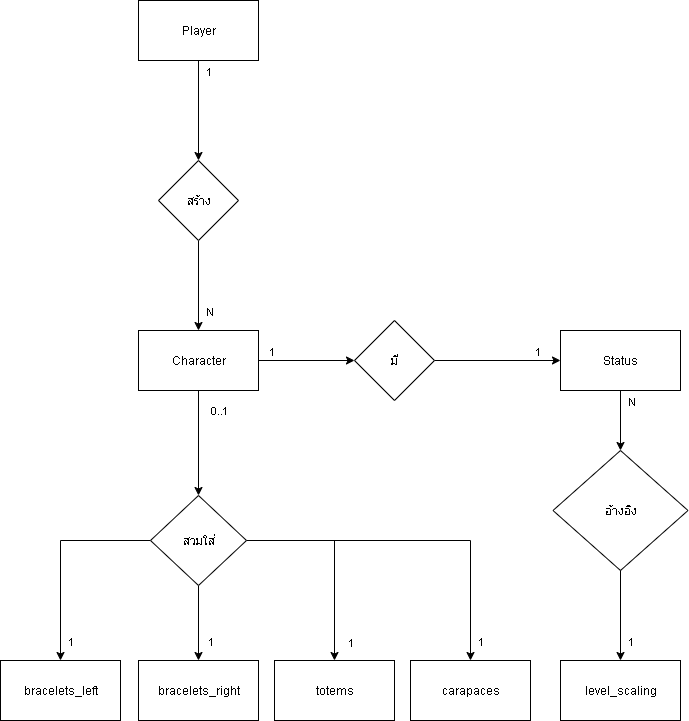
## **carapaces (ไอเทมสวมใส่ประเภท 3)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| column | Type | Null | Default | Extra |
| carapace\_name | Integer(11) | No |  |  |
| description | text | Yes | Null |  |
| hp\_bonus | Integer(11) | Yes |  |  |
| def\_bonus | Integer(11) | Yes |  |  |
| atk\_bonus | Integer(11) | Yes |  |  |

# **สร้าง ER Diagram**

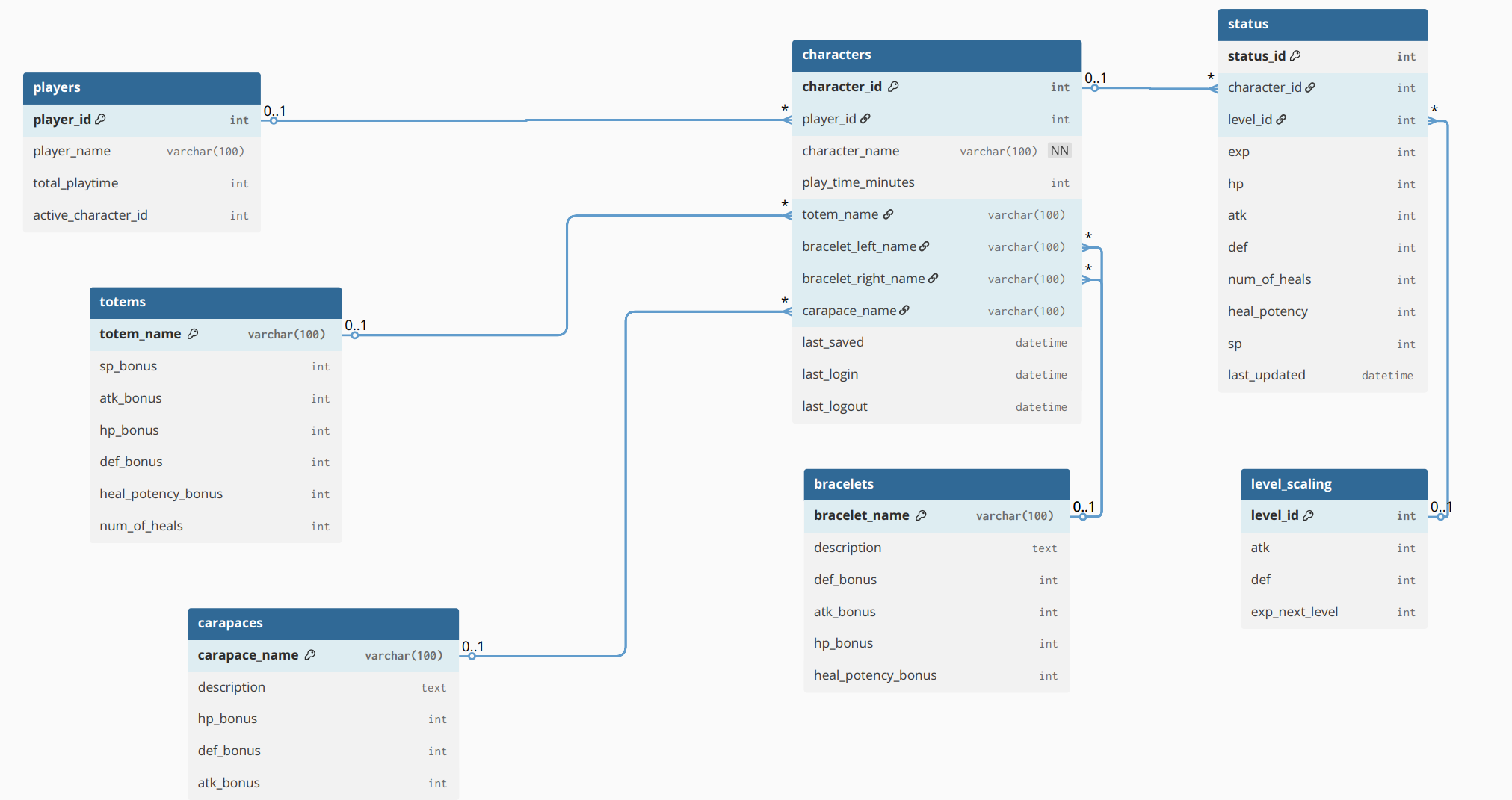


## **Conceptual ERD**



**ภาพที่ 1 Conceptual ERD**

## **Logical ERD**

****

**ภาพที่ 2 Logical ERD**

## **สรุปความสัมพันธ์ระหว่าง Field**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| จากตาราง | ความสัมพันธ์ | Cardinality | คำอธิบาย |
| Player – Character | “สร้าง” | 1 : N | ผู้เล่นคนหนึ่งสร้างตัวละครได้หลายตัว |
| Character – Status | “มี” | 1 : 1 | ตัวละครหนึ่งมีสถานะ (status) เดียว |
| Character – Totem | “สวมใส่” | 0..1 : 1 | ตัวละครหนึ่งใส่โทเท็มได้สูงสุด 1 ชิ้น และโทเท็มแต่ละชื่อมีเพียงหนึ่งชิ้นในระบบ |
| Character – Bracelet\_Left | “สวมใส่” | 0..1 : 1 | ตัวละครใส่กำไลซ้ายได้อย่างมาก 1 ชิ้น |
| Character – Bracelet\_Right | “สวมใส่” | 0..1 : 1 | ตัวละครใส่กำไลขวาได้อย่างมาก 1 ชิ้น |
| Character – Carapace | “สวมใส่” | 0..1 : 1 | ตัวละครใส่เกราะ Carapace ได้เพียง 1 ชิ้น |
| Status – Level\_Scaling | “อ้างอิง” | N : 1 | Status หลายตัวอ้างค่า base จาก Level เดียวกัน |

**ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Field**

# **Relational Schema**



## **PLAYERS**

**Relation:** Players(player\_id, player\_name, total\_playtime, active\_character\_id)

* **PK:** player\_id
* **FK:** active\_character\_id → Characters.character\_id (optional, active save)

**Constraints:**

* + player\_name NOT NULL
  + total\_playtime DEFAULT 0

## **CHARACTERS**

**Relation:**  
Characters(character\_id, player\_id, character\_name, level\_id, play\_time\_minutes, totem\_name, bracelet\_left\_name, bracelet\_right\_name, carapace\_name, last\_saved, last\_login, last\_logout)

* **PK:** character\_id
* **FKs:**
  + player\_id → Players.player\_id
  + totem\_name → Totems.totem\_name
  + bracelet\_left\_name → Bracelets.bracelet\_name
  + bracelet\_right\_name → Bracelets.bracelet\_name
  + carapace\_name → Carapaces.carapace\_name
* **Constraints:**
  + character\_name NOT NULL, UNIQUE
  + play\_time\_minutes DEFAULT 0
  + last\_saved DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT\_TIMESTAMP

## **STATUS**

**Relation:**  
Status(status\_id, character\_id, level\_id, exp, hp, atk, def, num\_of\_heals, heal\_potency, sp, last\_updated)

* **PK:** status\_id
* **FKs:**
  + character\_id → Characters.character\_id
  + level\_id → LevelScaling.level\_id
* **Constraints:**
  + exp, hp, atk, def, heal\_potency, sp ≥ 0
  + num\_of\_heals ≥ 0
  + last\_updated DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP
  + character\_id UNIQUE (1:1 relationship)

## **LEVEL\_SCALING**

**Relation:**  
LevelScaling(level\_id, atk, def, exp\_next\_level)

* **PK:** level\_id
* **Constraints:**
  + atk, def, exp\_next\_level ≥ 0
  + ใช้เป็นตารางอ้างอิงค่าสถานะพื้นฐานแต่ละเลเวล

## **TOTEMS**

**Relation:**  
Totems(totem\_name, sp\_bonus, atk\_bonus, hp\_bonus, def\_bonus, heal\_potency\_bonus, num\_of\_heals)

* **PK:** totem\_name
* **Constraints:**
  + ค่าทุกฟิลด์เป็นตัวเลข ≥ 0
  + ใช้เป็นตารางเก็บอุปกรณ์เสริม (เพิ่มพลังเวทย์และค่ารักษา)

## **BRACELETS**

**Relation:**  
Bracelets(bracelet\_name, description, def\_bonus, atk\_bonus, hp\_bonus, heal\_potency\_bonus)

* **PK:** bracelet\_name
* **Constraints:**
  + ค่าทุกฟิลด์เป็นตัวเลข ≥ 0
  + ใช้เป็นอุปกรณ์เสริมประเภทกำไล (เพิ่มพลังโจมตี/ป้องกัน)

## **CARAPACES**

**Relation:**  
Carapaces(carapace\_name, description, hp\_bonus, def\_bonus, atk\_bonus)

* **PK:** carapace\_name
* **Constraints:**
  + ค่าทุกฟิลด์เป็นตัวเลข ≥ 0
  + ใช้เป็นอุปกรณ์เกราะ (เพิ่มพลังป้องกันและพลังชีวิต)

# **Business Rules**

# **BR-001**

**คำอธิบาย:**ผู้เล่น (Player) ต้องมีบัญชีผู้เล่นก่อนสร้างตัวละคร

**เหตุผล:**เพื่อระบุตัวตนและเชื่อมโยงข้อมูล save ทั้งหมดกับผู้เล่น

**Constraint:** characters.player\_id เป็น NOT NULL และ FK อ้างถึง players.player\_id

**BR-002**

**คำอธิบาย:**ผู้เล่น 1 คนสามารถสร้างตัวละครได้หลายตัว (1:N)

**เหตุผล:**เพื่อรองรับการเล่นหลายเซฟในเกม

**Constraint:**ความสัมพันธ์ 1:N (players ↔ characters)

**BR-003**

**คำอธิบาย:**ตัวละคร (Character) แต่ละตัวมีสถานะ (Status) เฉพาะของตนเองเพียงหนึ่งเดียว

**เหตุผล:**เพื่อเก็บค่าสถานะ เช่น HP, ATK, DEF, EXP, และ Level เฉพาะตัว

**Constraint:**ความสัมพันธ์ 1:1 (characters.character\_id ↔ status.character\_id)  
status.character\_id เป็น unique foreign key

**BR-004**

**คำอธิบาย:**ข้อมูลเลเวลของตัวละครเก็บไว้ในตาราง status เท่านั้น

**เหตุผล:**เพื่อหลีกเลี่ยงข้อมูลซ้ำซ้อน และให้การอัปเดตเลเวลอยู่ในที่เดียว

**Constraint:** FK status.level\_id → level\_scaling.level\_id

**BR-005**

**คำอธิบาย:**ตัวละครสามารถสวมใส่อุปกรณ์แต่ละชนิดได้เพียง 1 ชิ้นต่อช่อง

**เหตุผล:**เพื่อป้องกันการใส่ของซ้ำประเภทในช่องเดียวกัน

**Constraint:**

* bracelet\_left\_name, bracelet\_right\_name, totem\_name, carapace\_name
* **trg\_bracelet\_check\_bu** เช็คขื่อ **bracelet** ก่อน UPDATE

**BR-006**

**คำอธิบาย:**ตัวละครสามารถ “ไม่ใส่” อุปกรณ์บางชนิดได้

**เหตุผล:**เพื่อให้ผู้เล่นสามารถเลือกเล่นแบบไม่สวมอุปกรณ์บางประเภทได้

**Constraint:** FK ทั้งหมด (SET NULL ON DELETE) เพื่อให้เป็น NULL เมื่อของถูกลบ

**BR-007**

**คำอธิบาย:**เมื่อถอดอุปกรณ์ออก (SET NULL) ค่าพลังใน status ต้องรีเซ็ตกลับเป็นค่าพื้นฐานของเลเวล

**เหตุผล:**เพื่อรักษาความถูกต้องของค่าพลังในระบบ

**Constraint:** Trigger trg\_update\_status\_from\_equipment ทำงานหลัง UPDATE ใน characters

**BR-008**

**คำอธิบาย:**เมื่อเพิ่ม EXP จนถึงเกณฑ์ exp\_next\_level ตัวละครจะเลื่อนเลเวลอัตโนมัติ

**เหตุผล:**เพื่อให้ระบบเลเวลอัพทำงานอัตโนมัติ

**Constraint:** Trigger status\_auto\_level\_up BEFORE UPDATE → ปรับ level\_id, atk, def ใหม่ตาม level\_scaling

**BR-009**

**คำอธิบาย:**เวลาเล่น (play\_time\_minutes) จะถูกอัปเดตอัตโนมัติเมื่อผู้เล่น logout

**เหตุผล:**พื่อเก็บสถิติการเล่นต่อ save อย่างแม่นยำ

**Constraint:** Trigger trg\_update\_playtime\_minutes BEFORE UPDATE → คำนวณเวลาเพิ่มจาก login/logout

**BR-010**

**คำอธิบาย:**เมื่อผู้เล่นลบตัวละคร ข้อมูลสถานะ (status) ของตัวละครนั้นต้องถูกลบตาม

**เหตุผล:**เพื่อป้องกันข้อมูล status ค้างในฐานข้อมูล

**Constraint:** Trigger trg\_delete\_character\_cleanup AFTER DELETE ON characters

สรุปภาพรวม

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| หมวด | กฎที่เกี่ยวข้อง | ประเภท |
| ผู้เล่น – ตัวละคร | 1, 2 | Entity relationship rule |
| ตัวละคร – สถานะ | 3, 4, 10 | Integrity & dependency |
| ตัวละคร – อุปกรณ์ | 5, 6, 7 | Equipment rule |
| ระบบเลเวล & สถิติ | 8, 9 | Automation & consistency |

# **คำสั่ง DLL**

ตารางหลักที่ไม่มีการพึ่งพา Foreign Key อื่น

|  |
| --- |
| -- =========================================================  -- 🗂️ PART 1 : ตารางหลักที่ไม่มีการพึ่งพา Foreign Key อื่น  -- =========================================================  -- ตารางระดับเลเวลพื้นฐานของตัวละคร (ใช้คำนวน atk, def, exp)  CREATE TABLE `level\_scaling` (  `level\_id` INT(11) NOT NULL,  `atk` INT(11) NOT NULL,  `def` INT(11) NOT NULL,  `exp\_next\_level` INT(11) DEFAULT NULL,  PRIMARY KEY (`level\_id`)  ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4\_general\_ci;  -- ตารางข้อมูลผู้เล่น (Player หลักในระบบ)  CREATE TABLE `players` (  `player\_id` INT(11) NOT NULL AUTO\_INCREMENT,  `player\_name` VARCHAR(50) DEFAULT NULL,  PRIMARY KEY (`player\_id`)  ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4\_general\_ci;  -- ตารางเก็บข้อมูลกำไล Bracelet (สวมซ้าย/ขวา เพิ่ม Stat)  CREATE TABLE `bracelets` (  `bracelet\_name` VARCHAR(100) NOT NULL,  `description` TEXT DEFAULT NULL,  `def\_bonus` INT(11) DEFAULT 0,  `atk\_bonus` INT(11) DEFAULT 0,  `hp\_bonus` INT(11) DEFAULT 0,  `heal\_potency\_bonus` INT(11) DEFAULT 0,  PRIMARY KEY (`bracelet\_name`)  ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4\_general\_ci;  -- ตารางเก็บข้อมูล Carapace (เกราะเพิ่ม HP / DEF / ATK)  CREATE TABLE `carapaces` (  `carapace\_name` VARCHAR(100) NOT NULL,  `description` TEXT DEFAULT NULL,  `hp\_bonus` INT(11) DEFAULT 0,  `def\_bonus` INT(11) DEFAULT 0,  `atk\_bonus` INT(11) DEFAULT 0,  PRIMARY KEY (`carapace\_name`)  ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4\_general\_ci;  -- ตาราง Totems (ไอเทมเสริมพิเศษ มี passive effect)  CREATE TABLE `totems` (  `totem\_name` VARCHAR(100) NOT NULL,  `description` TEXT DEFAULT NULL,  `sp\_bonus` INT(11) DEFAULT 0,  `atk\_bonus` INT(11) DEFAULT 0,  `hp\_bonus` INT(11) DEFAULT 0,  `def\_bonus` INT(11) DEFAULT 0,  `heal\_potency\_bonus` INT(11) DEFAULT 0,  `num\_of\_heals` INT(11) DEFAULT 0,  PRIMARY KEY (`totem\_name`)  ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4\_general\_ci; |

PART 2 : ตารางที่เริ่มมี Foreign Key พึ่งพา

|  |
| --- |
| -- =========================================================  -- 🗂️ PART 2 : ตารางที่เริ่มมี Foreign Key พึ่งพา  -- =========================================================  -- ตารางเก็บตัวละครแต่ละตัวของผู้เล่น  CREATE TABLE `characters` (  `character\_id` INT(11) NOT NULL AUTO\_INCREMENT,  `player\_id` INT(11) NOT NULL, -- FK -> players  `character\_name` VARCHAR(100) NOT NULL,  `play\_time\_minutes` INT(11) DEFAULT 0,  `totem\_name` VARCHAR(100) DEFAULT NULL, -- FK -> totems  `bracelet\_left\_name` VARCHAR(100) DEFAULT NULL, -- FK -> bracelets  `bracelet\_right\_name` VARCHAR(100) DEFAULT NULL, -- FK -> bracelets  `carapace\_name` VARCHAR(100) DEFAULT NULL, -- FK -> carapaces  `last\_saved` TIMESTAMP NOT NULL DEFAULT current\_timestamp()  ON UPDATE current\_timestamp(),  `last\_login` DATETIME DEFAULT NULL,  `last\_logout` DATETIME DEFAULT NULL,  PRIMARY KEY (`character\_id`),  -- Index ช่วยให้ค้นหาเร็ว  KEY `idx\_character\_player` (`player\_id`),  KEY `fk\_character\_totem` (`totem\_name`),  KEY `fk\_character\_bracelet\_left` (`bracelet\_left\_name`),  KEY `fk\_character\_bracelet\_right` (`bracelet\_right\_name`),  KEY `fk\_character\_carapace` (`carapace\_name`),  -- Foreign Key Relationships  CONSTRAINT `fk\_character\_player`  FOREIGN KEY (`player\_id`) REFERENCES `players` (`player\_id`)  ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,  CONSTRAINT `fk\_character\_totem`  FOREIGN KEY (`totem\_name`) REFERENCES `totems` (`totem\_name`)  ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE,  CONSTRAINT `fk\_character\_bracelet\_left`  FOREIGN KEY (`bracelet\_left\_name`) REFERENCES `bracelets` (`bracelet\_name`)  ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE,  CONSTRAINT `fk\_character\_bracelet\_right`  FOREIGN KEY (`bracelet\_right\_name`) REFERENCES `bracelets` (`bracelet\_name`)  ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE,  CONSTRAINT `fk\_character\_carapace`  FOREIGN KEY (`carapace\_name`) REFERENCES `carapaces` (`carapace\_name`)  ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE  ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4\_general\_ci;  -- ตารางเก็บค่าพลัง/สถานะจริงของตัวละคร (ใช้ในเกม runtime)  CREATE TABLE `status` (  `status\_id` INT(11) NOT NULL AUTO\_INCREMENT,  `character\_id` INT(11) NOT NULL, -- FK -> characters  `level\_id` INT(11) NOT NULL, -- FK -> level\_scaling  `exp` INT(11) NOT NULL DEFAULT 0,  `hp` INT(11) NOT NULL DEFAULT 100,  `atk` INT(11) NOT NULL DEFAULT 50,  `def` INT(11) NOT NULL DEFAULT 10,  `num\_of\_heals` INT(11) NOT NULL DEFAULT 3,  `heal\_potency` INT(10) DEFAULT 70,  `sp` INT(11) NOT NULL DEFAULT 0,  `last\_updated` TIMESTAMP NOT NULL DEFAULT current\_timestamp()  ON UPDATE current\_timestamp(),  PRIMARY KEY (`status\_id`),  -- Index เพื่อ query เร็ว (เช่น อิง character หรือเลเวล)  KEY `fk\_status\_character` (`character\_id`),  KEY `fk\_status\_level` (`level\_id`),  -- Foreign Key Relationships  CONSTRAINT `fk\_status\_character`  FOREIGN KEY (`character\_id`) REFERENCES `characters` (`character\_id`)  ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,  CONSTRAINT `fk\_status\_level`  FOREIGN KEY (`level\_id`) REFERENCES `level\_scaling` (`level\_id`)  ON UPDATE CASCADE  ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4\_general\_ci; |

PART 3 : TRIGGERS

|  |
| --- |
| -- =========================================================  -- ⚙️ PART 3 : TRIGGERS (กลไกอัตโนมัติในระบบ)  -- =========================================================  -- ป้องกันไม่ให้ใส่กำไลซ้าย-ขวาเป็นตัวเดียวกัน  DELIMITER $$  CREATE TRIGGER `trg\_bracelet\_check\_bu`  BEFORE UPDATE ON `characters`  FOR EACH ROW  BEGIN  IF NEW.bracelet\_left\_name IS NOT NULL  AND NEW.bracelet\_right\_name IS NOT NULL  AND NEW.bracelet\_left\_name = NEW.bracelet\_right\_name THEN  SIGNAL SQLSTATE '45000'  SET MESSAGE\_TEXT = 'Error: Left and Right bracelets cannot be the same.';  END IF;  END  $$  DELIMITER ;  -- ลบ character → ให้ status ถูกลบตามทันที (สัมพันธ์ตรง)  DELIMITER $$  CREATE TRIGGER `trg\_delete\_character\_cleanup`  AFTER DELETE ON `characters`  FOR EACH ROW  BEGIN  DELETE FROM `status`  WHERE character\_id = OLD.character\_id;  END  $$  DELIMITER ;  -- อัพเดทเวลาที่เล่น (คำนวณ play\_time\_minutes อัตโนมัติ)  DELIMITER $$  CREATE TRIGGER `trg\_update\_playtime\_minutes`  BEFORE UPDATE ON `characters`  FOR EACH ROW  BEGIN  IF NEW.last\_logout IS NOT NULL AND OLD.last\_login IS NOT NULL THEN  SET NEW.play\_time\_minutes = OLD.play\_time\_minutes  + TIMESTAMPDIFF(MINUTE, OLD.last\_login, NEW.last\_logout);  END IF;  END  $$  DELIMITER ;  -- อัพเดท Status (atk / def / hp) ตามไอเทม/อุปกรณ์ตอนอัพเดท character  DELIMITER $$  CREATE TRIGGER `trg\_update\_status\_from\_equipment`  AFTER UPDATE ON `characters`  FOR EACH ROW  BEGIN  DECLARE base\_atk INT DEFAULT 0;  DECLARE base\_def INT DEFAULT 0;  DECLARE base\_hp INT DEFAULT 100;  DECLARE base\_heal\_potency INT DEFAULT 70;  DECLARE base\_num\_of\_heals INT DEFAULT 3;  DECLARE bonus\_atk INT DEFAULT 0;  DECLARE bonus\_def INT DEFAULT 0;  DECLARE bonus\_hp INT DEFAULT 0;  DECLARE bonus\_heal\_potency INT DEFAULT 0;  DECLARE bonus\_num\_of\_heals INT DEFAULT 0;  -- 1) ดึงค่า atk / def จากเลเวลปัจจุบัน (จาก status)  SELECT ls.atk, ls.def  INTO base\_atk, base\_def  FROM level\_scaling ls  WHERE ls.level\_id = (  SELECT level\_id FROM `status` WHERE character\_id = NEW.character\_id  );  -- 2) Totem  IF NEW.totem\_name IS NOT NULL THEN  SELECT COALESCE(atk\_bonus,0), COALESCE(def\_bonus,0),  COALESCE(hp\_bonus,0), COALESCE(heal\_potency\_bonus,0),  COALESCE(num\_of\_heals,0)  INTO bonus\_atk, bonus\_def, bonus\_hp, bonus\_heal\_potency, bonus\_num\_of\_heals  FROM totems WHERE totem\_name = NEW.totem\_name;  END IF;  -- 3) Bracelet ซ้าย  IF NEW.bracelet\_left\_name IS NOT NULL THEN  SELECT bonus\_atk + COALESCE(atk\_bonus,0),  bonus\_def + COALESCE(def\_bonus,0),  bonus\_hp + COALESCE(hp\_bonus,0),  bonus\_heal\_potency + COALESCE(heal\_potency\_bonus,0)  INTO bonus\_atk, bonus\_def, bonus\_hp, bonus\_heal\_potency  FROM bracelets WHERE bracelet\_name = NEW.bracelet\_left\_name;  END IF;  -- 4) Bracelet ขวา  IF NEW.bracelet\_right\_name IS NOT NULL THEN  SELECT bonus\_atk + COALESCE(atk\_bonus,0),  bonus\_def + COALESCE(def\_bonus,0),  bonus\_hp + COALESCE(hp\_bonus,0),  bonus\_heal\_potency + COALESCE(heal\_potency\_bonus,0)  INTO bonus\_atk, bonus\_def, bonus\_hp, bonus\_heal\_potency  FROM bracelets WHERE bracelet\_name = NEW.bracelet\_right\_name;  END IF;  -- 5) Carapace  IF NEW.carapace\_name IS NOT NULL THEN  SELECT bonus\_atk + COALESCE(atk\_bonus,0),  bonus\_def + COALESCE(def\_bonus,0),  bonus\_hp + COALESCE(hp\_bonus,0)  INTO bonus\_atk, bonus\_def, bonus\_hp  FROM carapaces WHERE carapace\_name = NEW.carapace\_name;  END IF;  -- 6) เขียนค่า Status ใหม่ทันที  UPDATE `status`  SET atk = base\_atk + bonus\_atk,  def = base\_def + bonus\_def,  hp = base\_hp + bonus\_hp,  heal\_potency = base\_heal\_potency + bonus\_heal\_potency,  num\_of\_heals = base\_num\_of\_heals + bonus\_num\_of\_heals  WHERE character\_id = NEW.character\_id;  END  $$  DELIMITER ;  -- Auto Level Up (เลเวลอัปอัตโนมัติเมื่อ exp ถึง)  DELIMITER $$  CREATE TRIGGER `status\_auto\_level\_up`  BEFORE UPDATE ON `status`  FOR EACH ROW  BEGIN  DECLARE exp\_needed INT;  SELECT exp\_next\_level INTO exp\_needed  FROM level\_scaling WHERE level\_id = OLD.level\_id;  IF NEW.exp >= exp\_needed AND exp\_needed IS NOT NULL THEN  SET NEW.level\_id = OLD.level\_id + 1;  SET NEW.atk = (SELECT atk FROM level\_scaling WHERE level\_id = NEW.level\_id);  SET NEW.def = (SELECT def FROM level\_scaling WHERE level\_id = NEW.level\_id);  SET NEW.exp = NEW.exp - exp\_needed;  END IF;  END  $$  DELIMITER ;  -- เมื่อเพิ่ม status ใหม่ → ดึง atk / def ตาม level โดยตรง  DELIMITER $$  CREATE TRIGGER `status\_bi\_level\_sync`  BEFORE INSERT ON `status`  FOR EACH ROW  BEGIN  SET NEW.atk = (SELECT atk FROM level\_scaling WHERE level\_id = NEW.level\_id);  SET NEW.def = (SELECT def FROM level\_scaling WHERE level\_id = NEW.level\_id);  END  $$  DELIMITER ;  -- ถ้ามีการเปลี่ยน level\_id → sync atk / def ใหม่ทันที  DELIMITER $$  CREATE TRIGGER `status\_bu\_level\_sync`  BEFORE UPDATE ON `status`  FOR EACH ROW  BEGIN  IF NEW.level\_id <> OLD.level\_id THEN  SET NEW.atk = (SELECT atk FROM level\_scaling WHERE level\_id = NEW.level\_id);  SET NEW.def = (SELECT def FROM level\_scaling WHERE level\_id = NEW.level\_id);  END IF;  END  $$  DELIMITER ; |

PART 4 : VIEW

|  |
| --- |
| -- =========================================================  -- 👁️ PART 4 : VIEW  -- =========================================================  CREATE ALGORITHM=UNDEFINED  SQL SECURITY DEFINER  VIEW `v\_character\_level\_time` AS  SELECT  c.character\_id AS character\_id,  c.character\_name AS character\_name,  s.level\_id AS level\_id,  c.play\_time\_minutes AS play\_time\_minutes  FROM  characters c  JOIN  status s ON c.character\_id = s.character\_id; |

# **บันทึกการตั้งสมมติฐาน (Assumptions)**

เพื่อให้สามารถดำเนินการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลและสร้างข้อมูลตัวอย่าง (Test Data) ได้อย่างชัดเจนเป็นระบบเดียวกัน ผู้พัฒนาจึงได้กำหนดสมมติฐานที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

* 1. **ระบบเกมเป็นแบบผู้เล่นเดี่ยว (Single Player Game)**  
     ตัวเกมไม่มีระบบผู้เล่นหลายคน (Multiplayer) หรือการเชื่อมต่อแบบออนไลน์ การดำเนินเรื่องและความคืบหน้าของเกมทั้งหมดจึงเกิดขึ้นภายในเครื่องผู้เล่นคนเดียวเท่านั้น
  2. **ตัวละครที่สามารถเล่นได้จริงมีเพียง 1 ตัวเท่านั้น คือ “Lilac”**  
     ระบบจะไม่นำเสนอตัวละครอื่นให้ผู้เล่นเลือก แต่จะจำลองช่องเซฟ (Save Slot) หลายช่อง โดยแต่ละช่องเซฟจะเป็นการเล่นคนละช่วงเวลา คนละความคืบหน้า แต่ยังเป็นตัวละคร “Lilac” เพียงตัวเดียว
  3. **ช่องเซฟ (Save Slot) ถูกผูกตรงกับ player\_id โดยตรง**  
     เพื่อให้เกิดความชัดเจนด้านการอ้างอิง จึงกำหนดให้ player\_id = character\_id ในทุกช่องเซฟ กล่าวคือ player\_id จะทำหน้าที่เทียบเท่าช่องเซฟที่ผู้เล่นสร้างขึ้น และตัวละคร Lilac จะถูกผูกอยู่กับ player\_id เดียวนั้นเสมอ
  4. **ค่าความคืบหน้าของเกม (Progression) จะพิจารณาจาก play\_time\_minutes และ level\_id**  
     โดยระบบจะสมมติว่า play\_time\_minutes มีความสัมพันธ์เชิงตรรกะกับพัฒนาการของตัวละคร (Level / EXP / Item ที่สวมใส่) เพื่อความสมจริง แม้เกมจะไม่มีระบบ Job หรือ Class ก็ตาม
  5. **ระบบไอเทม (bracelet / carapace / totem) มีอยู่จริง แต่มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้แทน “สิ่งของที่เก็บระหว่างการเล่น” เท่านั้น**  
     ไม่ได้ถูกใช้อธิบายเป็นสายอาชีพ (Role / Build / Class) แต่อย่างใด การที่ตัวละครบางเซฟมีไอเทมมากกว่าหรือดีกว่า ถือเป็นผลของความคืบหน้าที่มากกว่าเท่านั้น
  6. **ภาษาในข้อมูลตัวอย่างทั้งหมด (Test Data) จะเป็นภาษาอังกฤษ (ENG) เพียงภาษาเดียว**  
     เพื่อความสอดคล้องกับแนวเกมแนวแฟนตาซีเชิงสากล และเพื่อให้สะดวกต่อการนำไปพัฒนาต่อยอดในระบบที่ใช้งานภาษาอังกฤษเป็นหลัก