



ENGSE219 Term project

จัดทำโดย
นายพีรพงศ์ ปัญญาสัน 67543210042-7
นายณัฐพงศ์ จันทร์สิงห์ 67543210068-2

เสนอ
อาจารย์ ปิยพล ยืนยงสถาوار

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 จึงมีความจำเป็นต้องวางแผนสร้างฐานข้อมูลที่ชัดเจนและรองรับพฤติกรรมของผู้เล่นอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในมิติเชิงเวลา ความคืบหน้าของตัวละคร การรวมใส่ไอเทมที่ส่งผลต่อค่าสถานะ ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแต่ละส่วนที่ต้องมีความถูกต้องและสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้

รายงานฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่ออธิบายแนวคิดใช้งานสถาปัตยกรรมข้อมูลสำหรับระบบเกม RPG แบบผู้เล่นเดียวที่รองรับการสร้างข้อมูลจำเพาะตามแต่ละช่องเชฟของผู้เล่น โดยมุ่งเน้นการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล การกำหนดสมมติฐานที่จำเป็น (Assumptions) และการสร้างข้อมูลทดสอบ (Test Data) ที่สะท้อนบริบทของระบบเกมจริงอย่างเป็นมาตรฐานและสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดได้ในอนาคต

สารบัญ

หน้า

คำนำ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญต่อ	ค
1. สกัด Entity	1
1.1. player (ผู้เล่น)	1
1.2. character (ตัวละคร)	1
1.3. status (สถานะของตัวละคร)	2
1.4. level_scaling (การปรับระดับของ Level ตัวละคร)	2
1.5. totems (ไอเทมส่วนใส่ประเภท 1)	3
1.6. bracelets (ไอเทมส่วนใส่ประเภท 2)	3
1.7. carapaces (ไอเทมส่วนใส่ประเภท 3)	3
2. สร้าง ER Diagram	4
2.1. Conceptual ERD	4
2.2. Logical ERD	5
2.3. สรุปความสัมพันธ์ระหว่าง Field	6
3. Relational Schema	7
3.1. PLAYERS	7
3.2. CHARACTERS	7
3.3. STATUS	8
3.4. LEVEL_SCALING	8
3.5. TOTEMS	8
3.6. BRACELETS	9

ສາຈະບັນດຸຕ່ອ

ຫນ້າ

3.7. CARAPACES	9
4. Business Rules.....	10
BR-001	10
5. ດຳເນີນ DLL.....	12
6. ບັນທຶກການຕັ້ງສົມມຕູຮານ (Assumptions)	25

ขั้นตอนการทำ term-project

1. สร้าง Entity

1.1. player (ผู้เล่น)

column	Type	Null	Default	Extra
player_id	Integer(3)	No		auto_increment
player_name	varchar(50)	Yes	NULL	

1.2. 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	

1.3. 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()

1.4. 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	

1.5. 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		

1.6. bracelets (ไอเทมสวมใส่ประเภท 2)

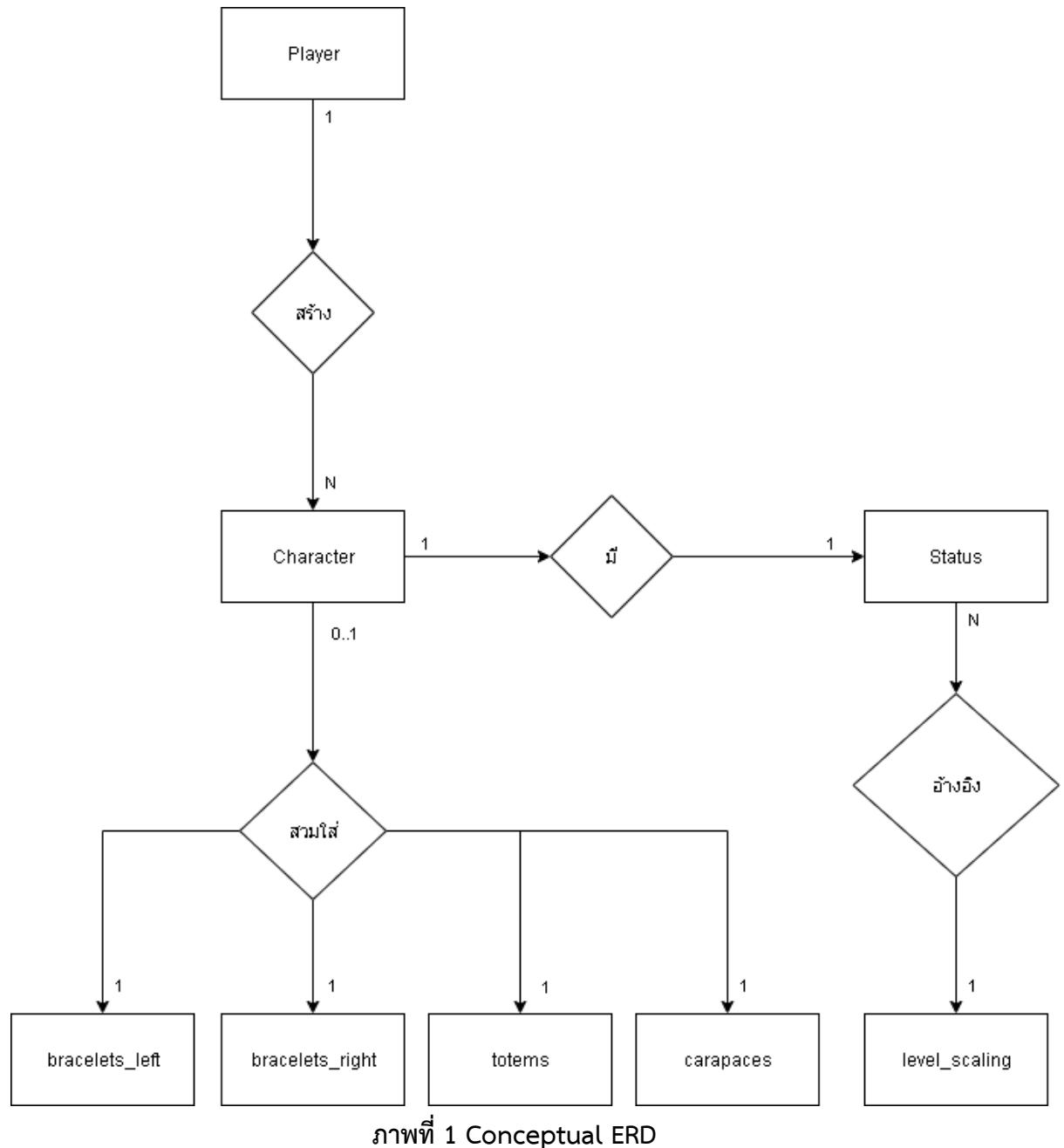
column	Type	Null	Default	Extra
bracelet_name	integer(11)	Ni		
description	text	Yes	Null	
def_bonus	integer(11)	Yes		
atk_bonus	integer(11)	Yes		
hp_bonus	integer(11)	Yes		
heal_potency_bonus	integer(11)	Yes		

1.7. carapaces (ไอเทมสวมใส่ประเภท 3)

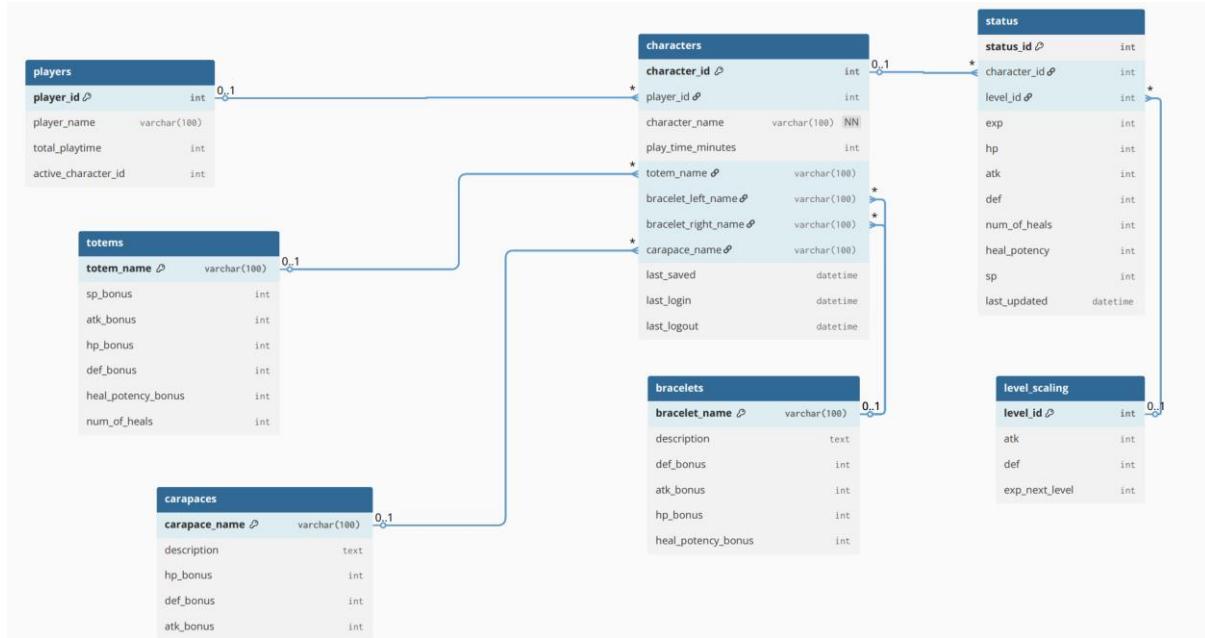
column	Type	Null	Default	Extra
carapace_name	Integer(11)	No		
description	text	Yes	Null	
hp_bonus	Integer(11)	Yes		
def_bonus	Integer(11)	Yes		
atk_bonus	Integer(11)	Yes		

2. สร้าง ER Diagram

2.1. Conceptual ERD



2.2. Logical ERD



ภาพที่ 2 Logical ERD

2.3. สรุปความสัมพันธ์ระหว่าง Field

จากตาราง	ความสัมพันธ์	Cardinality	คำอธิบาย
Player – Character	“สร้าง”	1 : N	ผู้เล่นคนหนึ่งสร้างตัวละครได้หลายตัว
Character – Status	“มี”	1 : 1	ตัวละครหนึ่งมีสถานะ (status) เดียว
Character – Totem	“สามใส่”	0..1 : 1	ตัวละครหนึ่งใส่โทเท็มได้สูงสุด 1 ชิ้น และโทเท็มแต่ละชิ้นมีเพียงหนึ่งชิ้นในระบบ
Character – Bracelet_Left	“สามใส่”	0..1 : 1	ตัวละครใส่กำไลซ้ายได้อย่างมาก 1 ชิ้น
Character – Bracelet_Right	“สามใส่”	0..1 : 1	ตัวละครใส่กำไลขวาได้อย่างมาก 1 ชิ้น
Character – Carapace	“สามใส่”	0..1 : 1	ตัวละครใส่เกราะ Carapace ได้เพียง 1 ชิ้น
Status – Level_Scaling	“อ้างอิง”	N : 1	Status หลายตัวอ้างค่า base จาก Level เดียวกัน

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Field

3. Relational Schema

3.1. 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

3.2. 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

3.3. 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)

3.4. LEVEL_SCALING

Relation:

LevelScaling(level_id, atk, def, exp_next_level)

- **PK:** level_id
- **Constraints:**
 - atk, def, exp_next_level ≥ 0
 - ใช้เป็นตารางอ้างอิงค่าสถานะพื้นฐานแต่ละlevel

3.5. 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)

3.6. BRACELETS

Relation:

Bracelets(bracelet_name, description, def_bonus, atk_bonus, hp_bonus, heal_potency_bonus)

- PK: bracelet_name

- **Constraints:**

- ค่าทุกฟิลด์เป็นตัวเลข ≥ 0
- ใช้เป็นอุปกรณ์เสริมประเภทกำไล (เพิ่มพลังโจมตี/ป้องกัน)

3.7. CARAPACES

Relation:

Carapaces(carapace_name, description, hp_bonus, def_bonus, atk_bonus)

- PK: carapace_name

- **Constraints:**

- ค่าทุกฟิลด์เป็นตัวเลข ≥ 0
- ใช้เป็นอุปกรณ์เกราะ (เพิ่มพลังป้องกันและพลังชีวิต)

4. Business Rules

BR-001

คำอธิบาย:ผู้เล่น (Player) ต้องมีบัญชีผู้เล่นก่อนสร้างตัวละคร

เหตุผล:เพื่อรับตัวตนและเข้มข้อมูล save ทั้งหมดกับผู้เล่น

Constraint: characters.player_id เป็น NOT NULL และ FK จัดสัมภาระ players.player_id

BR-002

คำอธิบาย:ผู้เล่น 1 คนสามารถสร้างตัวละครได้หลายตัว (1:N)

เหตุผล:เพื่อรับการเล่นหลายคนในเกม

Constraint:ความสัมพันธ์ 1:N (players  characters)

BR-003

คำอธิบาย:ตัวละคร (Character) แต่ละตัวมีสถานะ (Status) เฉพาะของตนเองเพียงหนึ่งเดียว

เหตุผล:เพื่อกีบค่าสถานะ 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:ข้อมูลเลขของตัวละครเก็บไว้ในตาราง status เท่านั้น

เหตุผล:เพื่อลีกเลี่ยงข้อมูลซ้ำซ้อน และให้การอัปเดตเลขอยู่ในที่เดียว

Constraint: FK status.level_id → level_scaling.level_id

BR-005

คำอธิบาย:ตัวละครสามารถ swap ใส่อุปกรณ์แต่ละชนิดได้เพียง 1 ชิ้นต่อช่อง

เหตุผล:เพื่อป้องกันการใส่ของซ้ำประเภทในช่องเดียวกัน

Constraint:

- bracelet_left_name, bracelet_right_name, totem_name, carapace_name
- trg_bracelet_check_bu เช็คข้อ bracelet ก่อน UPDATE

BR-006

คำอธิบาย: ตัวລະຄຣສາມາຮຖ “ໄມ່ໄສ໌” ອຸປກຮນບາງໜິດໄດ້

ເຫດຜລ: ເພື່ອເຫັນສາມາຮຖເລືອກເລີນແບບໄໝສວມອຸປກຮນບາງປະເທດໄດ້

Constraint: FK ທັ້ງໝົດ (SET NULL ON DELETE) ເພື່ອໃຫ້ເປັນ NULL ເມື່ອຂອງຄູກລບ

BR-007

คำອທິບາຍ: ເມື່ອຄອດອຸປກຮນອອກ (SET NULL) ດ່າວລັງໃນ status ຕ້ອງຮັບກັບເປັນຄ່າພື້ນຖານຂອງເລເວລ

ເຫດຜລ: ເພື່ອຮັກຊາຄວາມຄຸກຕ້ອງຂອງດ່າວລັງໃນຮະບບ

Constraint: Trigger trg_update_status_from_equipment ทำงานหลัง UPDATE ໃນ characters

BR-008

คำອທິບາຍ: ເມື່ອເພີ່ມ EXP ຈຳຕຶງເກີນທີ exp_next_level ຕ້ວລະຄຣຈະເລື່ອນເລເວລອັດໂນມັຕີ

ເຫດຜລ: ເພື່ອໃຫ້ຮະບບເລເວລອັພທຳການອັດໂນມັຕີ

Constraint: Trigger status_auto_level_up BEFORE UPDATE → ບັນລຸ level_id, atk, def ໄໝ່ຕາມ level_scaling

BR-009

คำອທິບາຍ: ເວລາເລັນ (play_time_minutes) ຈະຄູກອັບເດຕອັດໂນມັຕີເມື່ອຜູ້ເລັນ logout

ເຫດຜລ: ພື້ນເກີບສົດຕິກາຣເລັນຕ່ອງ save ອຍ່າງແມ່ນຢໍາ

Constraint: Trigger trg_update_playtime_minutes BEFORE UPDATE → ດຳວັນເວລາເພີ່ມຈາກ login/logout

BR-010

คำອທິບາຍ: ເມື່ອຜູ້ເລັນລົບຕ້ວລະຄຣ ຂໍ້ມູລສຕານະ (status) ຂອງຕ້ວລະຄຣນັ້ນຕ້ອງຄູກລບຕາມ

ເຫດຜລ: ເພື່ອປັບກັນຂໍ້ມູລ status ດ້ວຍໃນຮານຂໍ້ມູລ

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
ระบบlevel & สถิ	8, 9	Automation & consistency

5. คำสั่ง DLL

ตารางหลักที่ไม่มีการพิ้งพา Foreign Key อื่น

```
--  
=====  
--  PART 1 : ตารางหลักที่ไม่มีการพิ้งพา Foreign Key อื่น  
--  
=====  
  
-- ตารางระดับlevelเพื่อนฐานของตัวละคร (ใช้คำนวณ 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 (ส่วนช้าย/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) เปลี่ยนค่า 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 → ตั้ง 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

```
-- =====
-- (eye) 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;
```

6. บันทึกการตั้งสมมติฐาน (Assumptions)

เพื่อให้สามารถดำเนินการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลและสร้างข้อมูลตัวอย่าง (Test Data) ได้อย่างชัดเจน เป็นระบบเดียวกัน ผู้พัฒนาจึงได้กำหนดสมมติฐานที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

6.1. ระบบเกมเป็นแบบผู้เล่นเดียว (Single Player Game)

ตัวเกมไม่มีระบบผู้เล่นหลายคน (Multiplayer) หรือการเชื่อมต่อแบบออนไลน์ การดำเนินเรื่องและความคืบหน้าของเกมทั้งหมดจึงเกิดขึ้นภายในเครื่องผู้เล่นคนเดียวเท่านั้น

6.2. ตัวละครที่สามารถเล่นได้จริงมีเพียง 1 ตัวเท่านั้น คือ “Lilac”

ระบบจะไม่นำเสนอตัวละครอื่นให้ผู้เล่นเลือก แต่จะจำลองช่องเซฟ (Save Slot) หลายช่อง โดยแต่ละช่องเซฟจะเป็นการเล่นคนละช่วงเวลา คนละความคืบหน้า แต่ยังเป็นตัวละคร “Lilac” เพียงตัวเดียว

6.3. ช่องเซฟ (Save Slot) ถูกผูกติดกับ player_id โดยตรง

เพื่อให้เกิดความชัดเจนด้านการอ้างอิง จึงกำหนดให้ player_id = character_id ในทุกช่องเซฟ กล่าวคือ player_id จะทำหน้าที่เทียบเท่าช่องเซฟที่ผู้เล่นสร้างขึ้น และตัวละคร Lilac จะถูกผูกอยู่ กับ player_id เดียวนั้นเสมอ

6.4. ค่าความคืบหน้าของเกม (Progression) จะพิจารณาจาก play_time_minutes และ level_id

โดยระบบจะสมมติว่า play_time_minutes มีความสัมพันธ์เชิงตรรกะกับพัฒนาการของตัวละคร (Level / EXP / Item ที่สวมใส่) เพื่อความสมจริง แม้เกมจะไม่มีระบบ Job หรือ Class ก็ตาม

6.5. ระบบไอเทม (bracelet / carapace / totem) มีอยู่จริง แต่มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้แทน “สิ่งของ” ที่เก็บระหว่างการเล่น” เท่านั้น

ไม่ได้ถูกใช้อธิบายเป็นสายอาชีพ (Role / Build / Class) แต่อย่างใด การที่ตัวละครบางเซฟมีไอเทมมากกว่าหรือต่ำกว่า ถือเป็นผลของความคืบหน้าที่มากกว่าเท่านั้น

6.6. ภาษาในข้อมูลตัวอย่างทั้งหมด (Test Data) จะเป็นภาษาอังกฤษ (ENG) เพียงภาษาเดียว

เพื่อความสอดคล้องกับแนวเกมแนวแฟනตาซีเชิงสถาล และเพื่อให้สะดวกต่อการนำไปพัฒนาต่ออยอดในระบบที่ใช้งานภาษาอังกฤษเป็นหลัก