## **🧠 Machine-Readable PRD**

**Mục đích:** Cung cấp cấu trúc dữ liệu chuẩn hóa cho AI, tích hợp các yếu tố học tập ESL.

### **1. Project Setup and Architecture**

#### ***Project Setup:***

* Thiết lập project cấu hình cho game ESL đơn giản trên nền 2D (Canvas/WebGL).
* Định nghĩa các interface: GameManager, AudioManager, UIManager, BubbleSpawner.
* Import tài nguyên: âm thanh, hình ảnh, font chữ, background, nhân vật.

#### ***Main Game Structure:***

* **Main Class:** BubblePopGame  
  + Khởi tạo UI, nhân vật hướng dẫn, âm thanh, vòng lặp game.
  + Lưu trạng thái game (score, thời gian, số lượt).
* **Component Class:**
  + Bubble: chứa thông tin âm/từ, phản hồi khi chạm.
  + SoundManager: phát âm, phát voiceover, feedback SFX.
  + GameFlowManager: điều khiển progression và level logic.

### **2. User Interface and Background Implementation**

#### ***UI & Background Creation:***

* **UI Elements:**
  + Instruction screen: tiêu đề, nút Start.
  + In-game HUD: timer, score tracker (góc trên phải).
  + End screen: kết quả, nút Play Again, Next Sound Set.
* **Background:**
  + Bầu trời xanh nhạt, mây trôi.
  + Bong bóng pastel bay lên (xanh lá, vàng nhạt, hồng nhẹ).
  + Nhân vật mèo phi công lượn xung quanh.

### **3. Core Game Flow and Mechanics**

#### ***Game Flow Methods:***

* startGame(): khởi tạo game loop.
* playNextSound(): phát âm mới và tạo bubble set.
* onBubbleTap(bubble): xử lý tương tác và phản hồi.
* endGame(): hiển thị màn hình kết thúc.

#### ***Game State Management:***

* Quản lý thời gian chơi (5 phút) hoặc giới hạn lượt (20 âm).
* Kiểm tra đúng/sai khi chạm bong bóng.
* Cập nhật điểm và tốc độ bay bong bóng sau mỗi 5 điểm.
* Tăng độ khó bằng cách thêm bong bóng "bẫy" có âm tương tự.

#### ***Interaction Logging:***

* Ghi nhận:  
  + Âm được phát.
  + Bong bóng được chạm (đúng/sai).
  + Thời gian phản ứng.
  + Tổng số âm chính xác.
* Lưu log dưới dạng JSON để phân tích hành vi học tập.

#### ***Scoring and Feedback:***

* **Correct Bubble:**
  + +1 điểm.
  + Hiệu ứng sao lấp lánh.
  + Âm thanh “Pop! That’s right!”
* **Incorrect Bubble:**
  + Bong bóng rung.
  + Âm thanh “Try again!”
* Tổng điểm hiển thị cuối game, kèm hoạt họa mèo chúc mừng.

### **4. Final Implementation Details**

#### ***Final Adjustments:***

* Điều chỉnh tốc độ bay theo tiến độ.
* Cho phép phát lại âm nếu người chơi bỏ lỡ.
* Voiceover có accent chuẩn, âm rõ ràng.
* Tối ưu hóa hiệu suất cho thiết bị di động.
* Test accessibility: font lớn, màu rõ ràng, âm lượng vừa phải.