Mối quan hệ và chuỗi thực thi GAMA ↔ Unity

# C:\Users\ASUS\Pictures\Screenshots\Screenshot 2025-10-09 123004.png

# 1. Kết nối ban đầu

• GAMA chạy models/Game sessions/Session 2.gaml — dòng ~3 (experiment session2 — autorun, type: unity) → kích hoạt Plugin.

• Cầu nối chính: models/CommonVR.gaml — dòng 10 (species unity\_linker).

• Unity join/leave: Session 2.gaml — dòng 16 (create\_player(id)) và dòng 26 (remove\_player(id)).

# 2. Chu kỳ mô phỏng và tạo dữ liệu

• Dữ liệu nền: Parameters.gaml — dòng 25 (grid\_file groundwaterLevel.tif); dòng 19–20 (shape\_file …).

• Core tính toán: Entities.gaml — dòng 4 (grid cell file: ground\_water\_level\_grid), dòng 20 (subsidence(int)), dòng 30 (refill\_water).

• unity\_linker gom trạng thái (subsidence/pumpers/enemy\_spawners/fresh\_waters…) cho từng người chơi.

# 3. Gửi dữ liệu sang Plugin

• Gọi thực tế: do send\_message(recipients, map\_payload) (GAMA → Plugin).

• Reflex gửi STATE (CommonVR.gaml): dòng 103 (let\_player\_start), 123 (send\_fresh\_water\_spawn\_rate), 145 (send\_enemy\_spawn\_rate), 170 (send\_info\_subsidence).

• Plugin serialize → JSON (NDJSON, mỗi gói kết thúc '\n') → đẩy WebSocket/TCP tới Unity.

# 4. Truyền qua WebSocket

• Endpoint ws://localhost:8000. WebSocket bảo toàn thứ tự; có thể broadcast tới nhiều client Unity.

# 5. Unity nhận và hiển thị dữ liệu

• Unity: TryConnectionToServer() → HandleReceivedMessage(json) → SimulationManager.OnServerMessageReceived(json).

• Cập nhật scene: UpdateOrCreateAgent()/ApplyTransform(); FieldMeshBuilder dựng lưới từ 'subsidences'.

# 6. Tương tác ngược Unity → GAMA

• Unity gửi CONTROL bằng SendExecutableExpression()/SendExecutableAsk() → Plugin.onMessage(json) → gọi action trong GAMA (CommonVR.gaml):

– dòng 201 (update\_player\_pos), 214 (create\_trees), 243 (delete\_tree), 257 (create\_enemy\_spawners).

– dòng 301 (move\_create\_pumper), 322 (delete\_water\_pump), 336 (update\_salty\_water), 376 (update\_fresh\_water).

– Tiện tham chiếu: dòng 192 (toGAMACoordinate) — chuyển đổi x,y Unity → toạ độ GAMA.