

ASI 工程模擬平台：模擬核心設計文件 (Simulation Core Design Document)

應用名稱: ASI 工程模擬平台 (MVP) 目標: 視覺化 M3 確定性邏輯和 CDDA 風格的複雜狀態管理。實現技術: React, Tailwind CSS (單一 App.jsx 文件)

1. 模擬目標與設計哲學

1.1 設計目標

本模擬器旨在提供一個最小可行產品 (MVP), 用於視覺化 M3 邏輯核心處理的極限複雜數據集。它模擬了《Cataclysm: Dark Days Ahead (CDDA)》的複雜度哲學, 即環境和實體狀態具有高維度、高精度的量化數值。

1.2 M3 確定性核心的體現

在模擬中, M3 確定性邏輯體現在以下方面:

- 數據檢查器 (Data Inspector):** 用戶可以檢查任何實體的數值狀態 (例如: 結構載荷、污染物濃度、NPC 情感值), 這些數值是 M3 進行極限反思與後果推演的輸入。
- 模塊化製作 (Crafting Modal):** 製作結果是絕對確定性的, 不受隨機性影響, 僅取決於輸入變量 (如技能等級、材料) 與 M3 核心公式的計算結果 (計算真率)。

2. 核心數據結構 (M3 State Types)

所有數據結構均使用原生 JavaScript Object ({}) 替代 Map 或其他複雜類型, 以確保在 React State 中的穩定性和易於序列化。

2.1 網格單元格數據 (GridCellData)

這是 M3 處理物理確定性和環境場的基礎數據集。

欄位名稱	數據類型	職責	關鍵 M3 處理點
id	string (x_y)	座標定位	串行邏輯圖論操作 (GraphRAG)
supportCapacity	number	最大承重能力	結構確定性 (Structural Certainty)
loadTotal	number	當前總載荷	應力載荷分析 (視覺化為顏色)
temperature	number	環境溫度 (K)	M3 化學與熱力學場計算
contaminants	Object<string, number>	污染物與微生物濃度	M3 生物安全與污染擴散邏輯
boundaries	Object<string, BoundaryData>	6 個方向的邊界狀態 (牆壁、門等)	邊界阻塞索引 (BBI)

2.2 NPC 狀態數據 (NPCState)

這是 M3 處理生理、情感與社交確定性的基礎數據集。

欄位名稱	數據類型	職責	關鍵 M3 處理點
health, hydration	number (0.0-1.0)	生理健康與需求	M3 生理確定性
immunityIndex	number (0.0-1.0)	免疫力	M3 疾病進程率計算 (P_Sick)
emotionAnger/Fear/Joy	number (0.0-1.0)	情感量化	行為模型 (Behavioral Modeling) 的輸入
affectionGraph	Object<string, number>	社交關係圖 (Affection Score)	M3 社交拓撲邏輯
isSick, diseaseProgress	boolean/number	疾病狀態	M3 風險資產與健康對沖

3. 核心組件職責

3.1 App (主應用程式)

- 職責: 初始化網格數據 (gridData), 管理用戶選擇的實體 (selectedEntity, selectedType), 並協調視圖和檢查器。
- 關鍵功能: 處理 handleCellClick 邏輯, 區分點擊的是普通單元格還是帶有 NPC 的特殊單元格 (如 5_5)。

3.2 GridCell (網格單元格)

- 職責: 視覺化單元格狀態。
- 設計點:
 - 使用 IconMap 根據 entityId 顯示對應的 Lucide Icon。
 - 邊框顏色反映選中狀態 (border-teal-400)。
 - 背景顏色反映應力載荷 (loadRatio), 實現 CDDA 風格的實時風險視覺化。
 - 如果單元格有 NPC, 則疊加顯示 User 圖標。

3.3 DataInspector (數據檢查器)

- 職責: 根據 selectedType (cell 或 npc) 動態呈現對應的 M3 核心數據集。
- 結構: 使用 DataSection 組件劃分邏輯區塊 (如 結構確定性、生理狀態、社交拓撲)。
- 渲染原則: 將所有關鍵數值 (如 Load Ratio, Health) 透過 ProgressBar 具現化, 確保一目瞭然。

3.4 CraftingModal (模塊化製作系統)

- 職責: 模擬 M3 確定性計算的過程和結果。
- 邏輯模擬:
 - 用戶選擇配方 (selectedRecipe)。
 - 點擊「製造」按鈕觸發延遲 (setTimeout), 模擬 M3 邏輯核心計算真率所需的時間。
 - 根據硬性條件 (如 playerSkill vs. minSkillLevel) 輸出絕對確定的結果 (成功或失敗), 並提供量化的屬性數值 (如 finalQuality.toFixed(3))。

- 關鍵信息：製作系統是沒有隨機性的，完美體現了 M3 邏輯對確定性的追求。