## **Schema del Database Definitivo: Sistema MIU Auto-Evolutivo**

Questo documento funge da **pietra miliare e riferimento sacro** per lo schema del database del tuo sistema MIU auto-evolutivo, integrato con le future capacità LLM. Riepiloga tutte le discussioni e le decisioni prese, presentando la struttura finale di ogni tabella.

### **Principi di Design Chiave Confermati:**

* **RegoleMIU Immutabili:** Le regole sono verità atomiche e non vengono modificate; l'evoluzione avviene tramite la creazione di nuove regole.
* **MIUParameterConfigurator come Negozio Chiave-Valore:** Funziona come un app.config dinamico, memorizzando parametri come P\_Gain e TargetAntithesisRate come record individuali.
* **Stringhe Delimitate (SCSV):** Per liste di ID/hash (es. DetectedPatternHashes\_SCSV, RelatedPatternIDs\_SCSV, HumanFeedback\_SCSV, PerformanceMetrics\_SCSV), viene utilizzato il formato Semicolon Separated Values (SCSV) per compatibilità con .NET Framework 4.8 e semplicità.
* **LastDetectionTimestamp per Rilevanza Dinamica:** Il tempo è cruciale per valutare la "freschezza" e l'adattabilità dei pattern all'ambiente dinamico, distinguendo il tempo formale delle derivazioni dal tempo di osservazione.
* **Flessibilità delle FK in Sviluppo:** I vincoli FOREIGN KEY per le nuove tabelle sono commentati negli script CREATE TABLE per facilitare la fase di sviluppo, ma la loro destinazione è chiara e verranno aggiunti in una fase successiva per garantire l'integrità referenziale.

### **Struttura delle Tabelle:**

#### **1. RegoleMIU**

* **Scopo:** Memorizzare le definizioni delle regole di trasformazione del sistema MIU. Le regole sono immutabili.
* **Note:** Pattern e Sostituzione sono UNIQUE.

CREATE TABLE RegoleMIU (  
 ID INTEGER PRIMARY KEY ON CONFLICT ROLLBACK AUTOINCREMENT  
 UNIQUE ON CONFLICT ROLLBACK  
 NOT NULL ON CONFLICT ROLLBACK,  
 Nome TEXT (16) NOT NULL ON CONFLICT ROLLBACK,  
 Pattern TEXT (16) UNIQUE ON CONFLICT ROLLBACK  
 NOT NULL ON CONFLICT ROLLBACK,  
 Sostituzione TEXT (12) UNIQUE ON CONFLICT ROLLBACK  
 NOT NULL ON CONFLICT ROLLBACK,  
 Descrizione TEXT (512)  
);

#### **2. Learning\_RuleStatistics**

* **Scopo:** Tracciare le statistiche di utilizzo e successo di ogni RegolaMIU.
* **Note:** Relazione 1:1 con RegoleMIU. Il campo LastSearchID è stato aggiunto per tracciare l'ultima ricerca che ha aggiornato le statistiche.

CREATE TABLE Learning\_RuleStatistics (  
 RuleID INTEGER PRIMARY KEY,  
 ApplicationCount INTEGER NOT NULL  
 DEFAULT 0,  
 SuccessfulCount INTEGER NOT NULL  
 DEFAULT 0,  
 EffectivenessScore REAL NOT NULL  
 DEFAULT 0.0,  
 LastUpdated TEXT NOT NULL,  
 LastSearchID INTEGER  
);

#### **3. Learning\_TransitionStatistics**

* **Scopo:** Registrare le statistiche di successo e fallimento per specifiche transizioni (regola applicata in un contesto di stringa genitore).
* **Note:** La FOREIGN KEY a RegoleMIU è mantenuta in quanto già gestita a livello applicativo.

CREATE TABLE Learning\_TransitionStatistics (  
 ParentStringCompressed TEXT NOT NULL,  
 AppliedRuleID INTEGER NOT NULL,  
 ApplicationCount INTEGER NOT NULL  
 DEFAULT 0,  
 SuccessfulCount INTEGER NOT NULL  
 DEFAULT 0,  
 LastUpdated TEXT NOT NULL,  
 PRIMARY KEY (  
 ParentStringCompressed,  
 AppliedRuleID  
 ),  
 FOREIGN KEY (  
 AppliedRuleID  
 )  
 REFERENCES RegoleMIU (ID)  
);

#### **4. MIU\_Actions**

* **Scopo:** Registrare le azioni e le operazioni significative all'interno del sistema per logging e debug.
* **Note:** Nessuna modifica immediata per evitare refactoring pervasivo.

CREATE TABLE MIU\_Actions (  
 ID INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
 OperationID INTEGER,  
 OperationType TEXT NOT NULL,  
 OperationData TEXT,  
 OperationTime\_Int INTEGER,  
 OperationTime\_Text TEXT  
);

#### **5. MIU\_Paths**

* **Scopo:** Tracciare i singoli passi all'interno dei percorsi di ricerca che portano a uno stato finale.
* **Note:** Nessuna modifica. Tutte le FOREIGN KEY sono mantenute.

CREATE TABLE MIU\_Paths (  
 PathStepID INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
 SearchID INTEGER NOT NULL,  
 StepNumber INTEGER NOT NULL,  
 StateID INTEGER NOT NULL,  
 ParentStateID INTEGER,  
 AppliedRuleID INTEGER,  
 IsTarget BOOLEAN NOT NULL,  
 IsSuccess BOOLEAN NOT NULL,  
 Depth INTEGER NOT NULL,  
 FOREIGN KEY (  
 SearchID  
 )  
 REFERENCES MIU\_Searches (SearchID),  
 FOREIGN KEY (  
 StateID  
 )  
 REFERENCES MIU\_States (StateID),  
 FOREIGN KEY (  
 ParentStateID  
 )  
 REFERENCES MIU\_States (StateID),  
 FOREIGN KEY (  
 AppliedRuleID  
 )  
 REFERENCES RegoleMIU (ID)  
);

#### **6. MIU\_RuleApplications**

* **Scopo:** Registrare ogni istanza in cui una regola è stata applicata.
* **Note:** Nessuna modifica. Tutte le FOREIGN KEY sono mantenute.

CREATE TABLE MIU\_RuleApplications (  
 ApplicationID INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
 SearchID INTEGER NOT NULL,  
 ParentStateID INTEGER NOT NULL,  
 NewStateID INTEGER NOT NULL,  
 AppliedRuleID INTEGER NOT NULL,  
 CurrentDepth INTEGER NOT NULL,  
 Timestamp TEXT NOT NULL,  
 FOREIGN KEY (  
 SearchID  
 )  
 REFERENCES MIU\_Searches (SearchID),  
 FOREIGN KEY (  
 ParentStateID  
 )  
 REFERENCES MIU\_States (StateID),  
 FOREIGN KEY (  
 NewStateID  
 )  
 REFERENCES MIU\_States (StateID),  
 FOREIGN KEY (  
 AppliedRuleID  
 )  
 REFERENCES RegoleMIU (ID)  
);

#### **7. MIU\_Searches**

* **Scopo:** Registrare i dettagli di ogni sessione di esplorazione o ricerca di derivazione.
* **Note:** Nessuna modifica.

CREATE TABLE MIU\_Searches (  
 SearchID INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
 InitialString TEXT NOT NULL,  
 TargetString TEXT,  
 SearchAlgorithm TEXT,  
 StartTime DATETIME,  
 EndTime DATETIME,  
 Outcome TEXT,  
 StepsTaken INTEGER,  
 MaxDepth INTEGER,  
 NodesExplored INTEGER,  
 ElapsedMilliseconds REAL,  
 TargetUcount INTEGER,  
 TargetIcount INTEGER,  
 InitialUcount INTEGER,  
 InitialIcount INTEGER,  
 TargetStringLength INTEGER,  
 InitialStringLength INTEGER  
);

#### **8. MIU\_States**

* **Scopo:** Memorizzare ogni stringa MIU unica generata e i suoi metadati.
* **Note:** Aggiunto DetectedPatternHashes\_SCSV per collegare gli stati ai pattern rilevati, usando SCSV per compatibilità.

CREATE TABLE MIU\_States (  
 StateID INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
 CurrentString TEXT UNIQUE NOT NULL,  
 StringLength INTEGER,  
 DeflateString TEXT,  
 Hash TEXT,  
 DiscoveryTime\_Int INTEGER,  
 DiscoveryTime\_Text TEXT,  
 UsageCount INTEGER DEFAULT 0,  
 SeedingType INTEGER,  
 DetectedPatternHashes\_SCSV TEXT -- Stringa SCSV di ID dei MiuPattern rilevati nello stato  
);

#### **9. MIUParameterConfigurator**

* **Scopo:** Agire come un negozio chiave-valore dinamico per tutti i parametri di configurazione del sistema, inclusi quelli per il controllo PID/Feedforward.
* **Note:** Nessuna modifica alla struttura originale; i parametri PID/Feedforward saranno record (righe) in questa tabella.

CREATE TABLE MIUParameterConfigurator (  
 ID INTEGER PRIMARY KEY ON CONFLICT ROLLBACK AUTOINCREMENT  
 UNIQUE ON CONFLICT ROLLBACK  
 NOT NULL ON CONFLICT ROLLBACK,  
 NomeParametro TEXT UNIQUE ON CONFLICT ROLLBACK  
 NOT NULL ON CONFLICT ROLLBACK,  
 ValoreParametro TEXT NOT NULL,  
 Descrizione TEXT  
);

#### **10. MiuPattern (NUOVA TABELLA)**

* **Scopo:** Definire e catalogare i pattern significativi, supportando il concetto di "pattern incrementali" o "variazioni di pattern".
* **Note:** PatternString e PatternHash sono UNIQUE. Include campi per tracciare derivazioni e relazioni.

CREATE TABLE MiuPattern (  
 ID INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
 PatternString TEXT NOT NULL  
 UNIQUE,  
 PatternHash TEXT NOT NULL  
 UNIQUE,  
 PatternType TEXT NOT NULL,  
 ComplexityScore REAL NOT NULL  
 DEFAULT 0.0,  
 CreationTimestamp TEXT NOT NULL,  
 SourceAntithesisId INTEGER,  
 Description TEXT,  
 IsPrincipal INTEGER NOT NULL  
 DEFAULT 1,  
 DerivedFromPatternID INTEGER,  
 DerivationRule TEXT,  
 ParentPatternID INTEGER,  
 RelatedPatternIDs\_SCSV TEXT  
);

#### **11. PatternStatistics (NUOVA TABELLA)**

* **Scopo:** Memorizzare le statistiche aggregate e le metriche di rilevanza per ogni MiuPattern.
* **Note:** MiuPatternID è UNIQUE. Include LastDetectionTimestamp per la rilevanza dinamica.

CREATE TABLE PatternStatistics (  
 ID INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
 MiuPatternID INTEGER NOT NULL  
 UNIQUE,  
 DetectionCount INTEGER NOT NULL  
 DEFAULT 0,  
 AssociatedAntithesisCount INTEGER NOT NULL  
 DEFAULT 0,  
 AssociatedSolutionCount INTEGER NOT NULL  
 DEFAULT 0,  
 CurrentEpistemicPressure REAL NOT NULL  
 DEFAULT 0.0,  
 LastDetectionTimestamp TEXT NOT NULL,  
 LastUpdateTimestamp TEXT NOT NULL  
);

#### **12. AntithesisEvent (NUOVA TABELLA)**

* **Scopo:** Registrare ogni evento di Antitesi rilevato dal sistema, fungendo da segnale per l'auto-evoluzione.
* **Note:** Contiene dettagli sulla gravità, il contesto e la risoluzione dell'Antitesi.

CREATE TABLE AntithesisEvent (  
 ID INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
 EventType TEXT NOT NULL,  
 SeverityScore REAL NOT NULL,  
 Description TEXT NOT NULL,  
 Timestamp TEXT NOT NULL,  
 TriggeredByMiuStateID INTEGER,  
 TriggeredBySearchID INTEGER,  
 RelatedPatternIDs\_SCSV TEXT,  
 IsResolved INTEGER NOT NULL  
 DEFAULT 0,  
 ResolutionTimestamp TEXT,  
 ResolutionDetails TEXT,  
 GeneratedRuleID INTEGER  
);

#### **13. LlmSemanticInterpretation (NUOVA TABELLA)**

* **Scopo:** Memorizzare le interpretazioni semantiche che l'LLM genera per le entità MIU.
* **Note:** HumanFeedback\_SCSV per feedback umano e RelevanceScore per la rilevanza dinamica dell'interpretazione.

CREATE TABLE LlmSemanticInterpretation (  
 ID INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
 EntityID INTEGER NOT NULL,  
 EntityType TEXT NOT NULL,  
 SemanticText TEXT NOT NULL,  
 ConfidenceScore REAL,  
 Timestamp TEXT NOT NULL,  
 LlmArchitectureVersion TEXT NOT NULL,  
 HumanFeedback\_SCSV TEXT,  
 RelevanceScore REAL NOT NULL  
 DEFAULT 1.0  
);

#### **14. LlmArchitectureLog (NUOVA TABELLA)**

* **Scopo:** Tracciare ogni modifica o evoluzione dell'architettura del Large Language Model ("gene LLM ricorsivo").
* **Note:** VersionNumber è UNIQUE.

CREATE TABLE LlmArchitectureLog (  
 ID INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
 VersionNumber TEXT NOT NULL  
 UNIQUE,  
 Description TEXT NOT NULL,  
 ModificationTimestamp TEXT NOT NULL,  
 TriggeredByAntithesisID INTEGER,  
 PerformanceMetrics\_SCSV TEXT  
);

Questo documento rappresenta la nostra comprensione e accordo sullo schema del database. È il fondamento su cui costruiremo la prossima fase del tuo sistema.