# LLM 自动化评估结果

### 功能需求评估表

以下是针对MDOT VII DUAP系统需求文档的完整评估报告。评估基于用户指定的规则进行：

- \*\*数据实体统计\*\*：仅统计系统内部管理的数据实体（例如，在功能需求的输入/输出中定义的数据对象），不包括外部接口（如外部数据源、数据格式）。统计结果为25个独特数据实体（详细列表见总结部分）。

- \*\*功能需求合并\*\*：按照规则合并相似功能需求（同一数据实体的相同功能点合并为一个；系统通用设置类需求如偏好设置、多语言支持等被剔除）。原始55条功能需求经合并后为44条。合并细节包括：

- FR-11和FR-12合并为"Data Formatting for Standards (SAE J2354 and TMDD)"（同一操作：数据格式化）。

- FR-13、FR-14、FR-15合并为"Alert Publishing (traffic, weather, asset)"（同一操作：alert发布，针对不同实体但功能点相同）。

- FR-17、FR-18、FR-19、FR-20、FR-21合并为"Information Browsing (traffic, incident, traveler, asset, weather)"（同一操作：信息浏览，针对不同实体但功能点相同）。

- FR-38、FR-39、FR-40合并为"Report Generation (traffic, weather, road condition)"（同一操作：报告生成，针对不同实体但功能点相同）。

- FR-47、FR-48、FR-49合并为"Historical Data Retrieval (traffic, weather, road condition)"（同一操作：历史数据检索，针对不同实体但功能点相同）。

- 剔除0条系统通用设置类需求（文档中无符合"凑数类"如偏好设置的需求）。

- \*\*幻觉需求判断标准\*\*：需求引入的功能操作涉及的数据实体无法与系统中任何现有实体关联，导致E-R图非弱连接（即存在孤立节点）。若非幻觉（数据实体可关联），则进行后续评估。

- \*\*完整引用判断标准\*\*：需求未引用未在需求文档中定义的功能、输入或输出（包括数据库）。评估较宽松：只要内容在其他功能需求或外部接口中提及即视为完整引用。

- \*\*可测试性判断标准\*\*：需求的所有输入可转化为所需输出。评估较宽松：依赖外部接口或用户交互的功能点也视为可测试。

- \*\*严格性\*\*：遵从用户要求"稍严格评判"，部分需求因定义模糊或实体未明确定义而被标记为问题。

评估结果表格如下（按合并后功能需求列出）：

| 功能需求 | 幻觉需求 | 完整引用 | 可测试 | 评判理由 |

|----------|----------|----------|--------|----------|

| FR-01: Data Processing and Analysis | 否 | 是 | 是 | 涉及 Traffic Data、Weather Data 等多实体，输入输出明确，实体可关联（如 Traffic Metrics）。输入输出在FR-01、FR-03等定义，测试可通过数据流模拟。 |

| FR-02: Traffic Data Collection | 否 | 是 | 是 | 输入为Probe Vehicles数据，输出为Validated Traffic Data，实体可关联（如FR-03输入）。输入输出在FR-02和外部接口定义，测试可通过数据收集验证。 |

| FR-03: Traffic Metrics Analysis | 否 | 是 | 是 | 输入为Traffic Data等，输出为Traffic Metrics，实体可关联（如FR-13输入）。输入输出在FR-03定义，测试可通过分析算法验证输出。 |

| FR-04: Traffic Incident Inference | 否 | 是 | 是 | 输入为Traffic Data等，输出为Incident Details，实体可关联（如FR-18输入）。输入输出在FR-04定义，测试可通过异常检测验证。 |

| FR-05: Road Surface Condition Calculation | 否 | 是 | 是 | 输入为Road Sensors数据，输出为Road Surface Conditions，实体可关联（如FR-40输入）。输入输出在FR-05定义，测试可通过传感器数据处理验证。 |

| FR-06: Weather Observation Processing | 否 | 是 | 是 | 输入为Weather Data，输出为Weather Observations，实体可关联（如FR-21输入）。输入输出在FR-06定义，测试可通过天气数据处理验证。 |

| FR-07: Travel Demand Monitoring | 否 | 是 | 是 | 输入为Travel Demand Data，输出为Travel Demand patterns，实体可关联（如FR-19输入）。输入输出在FR-07定义，测试可通过数据分析验证。 |

| FR-08: Data Quality Check | 否 | 是 | 是 | 输入为各类数据，输出为Validated data，实体可关联（如FR-03输入）。输入输出在FR-08定义，测试可通过数据验证规则检查。 |

| FR-09: Dynamic Data Caching | 否 | 是 | 是 | 输入为实时数据，输出为Cached data，实体可关联（如FR-32输入）。输入输出在FR-09定义，测试可通过缓存机制模拟。 |

| FR-10: Long-Term Data Archiving | 否 | 是 | 是 | 输入为Processed data，输出为Archived data，实体可关联（如FR-47输入）。输入输出在FR-10定义，测试可通过归档流程验证。 |

| FR-11/12: Data Formatting for Standards (SAE J2354 and TMDD) | 否 | 是 | 是 | 输入为Processed data，输出为Formatted data，实体可关联（如FR-13输入）。输入输出在FR-11/12和外部接口定义，测试可通过格式转换验证。 |

| FR-13/14/15: Alert Publishing (traffic, weather, asset) | 否 | 是 | 是 | 输入为Incident Details等，输出为Alerts，实体可关联（如FR-53输入）。输入输出在FR-13/14/15定义，测试可通过alert生成逻辑验证。 |

| FR-16: MI Drive Presentation Support | 否 | 是 | 是 | 输入为Traffic Data等，输出为MI Drive Presentation data，实体可关联（如FR-22输入）。输入输出在FR-16定义，测试可通过presentation生成验证。 |

| FR-17/18/19/20/21: Information Browsing (traffic, incident, traveler, asset, weather) | 否 | 是 | 是 | 输入为数据库数据，输出为浏览信息，实体可关联（如FR-33支持）。输入输出在合并需求和外部接口定义，测试可通过用户界面模拟。 |

| FR-22: Map Display | 否 | 是 | 是 | 输入为空间数据，输出为Map Displays，实体可关联（如FR-34支持）。输入输出在FR-22定义，测试可通过地图渲染验证。 |

| FR-23: Icon Layer Management | 否 | 是 | 是 | 输入为配置数据，输出为Icon Layers，实体可关联（如FR-28输入）。输入输出在FR-23定义，测试可通过图层管理操作验证。 |

| FR-24: De-Cluttering Capability | 否 | 是 | 是 | 输入为地图数据，输出为De-cluttered Maps，实体可关联（如FR-22输出）。输入输出在FR-24定义，测试可通过去密度算法验证。 |

| FR-25: Data Source Addition | 否 | 是 | 是 | 输入为新数据源详情，输出为集成数据源，实体可关联（如FR-02输入）。输入输出在FR-25定义，测试可通过数据源添加流程验证。 |

| FR-26: Algorithm Update | 否 | 是 | 是 | 输入为新算法，输出为更新算法，实体可关联（如FR-03使用）。输入输出在FR-26定义，测试可通过算法部署验证。 |

| FR-27: Output Format Modification | 否 | 是 | 是 | 输入为格式定义，输出为修改格式，实体可关联（如FR-11/12）。输入输出在FR-27定义，测试可通过格式更改验证。 |

| FR-28: Presentation Method Adjustment | 否 | 是 | 是 | 输入为设置，输出为更新presentation，实体可关联（如FR-22）。输入输出在FR-28定义，测试可通过UI调整验证。 |

| FR-29: MDIT Standards Compliance | 否 | 是 | 是 | 输入为数据实体，输出为合规数据，实体可关联（如FR-11/12输出）。输入输出在FR-29和外部接口定义，测试可通过合规检查验证。 |

| FR-30: Java Software Foundation Integration | 否 | 否 | 否 | 输入用户交互，输出UI更新，但JSF组件未在需求中明确定义（仅提及框架），引用不完整。实体可关联（如FR-17/18/19/20/21使用），但输入输出模糊，测试不可行（缺乏具体验证点）。 |

| FR-31: JDBC Database Connection | 否 | 是 | 是 | 输入为JDBC参数，输出为数据库连接，实体可关联（如FR-32使用）。输入输出在FR-31定义，测试可通过连接建立验证。 |

| FR-32: Oracle 10G Database Use | 否 | 是 | 是 | 输入为数据实体，输出为存储数据，实体可关联（如FR-10输出）。输入输出在FR-32定义，测试可通过数据库操作验证。 |

| FR-33: Standard SQL Query Execution | 否 | 是 | 是 | 输入为SQL查询，输出为查询结果，实体可关联（如FR-17/18/19/20/21输入）。输入输出在FR-33定义，测试可通过查询执行验证。 |

| FR-34: Michigan Geographic Framework Application | 否 | 是 | 是 | 输入为空间数据，输出为MIGF对齐数据，实体可关联（如FR-22输入）。输入输出在FR-34定义，测试可通过地理处理验证。 |

| FR-35: User Role Management | 否 | 否 | 是 | 输入用户/角色详情，输出更新角色，但"User Roles"实体未明确定义（仅功能点），引用不完整。实体可关联（如FR-36使用），测试可通过角色管理模拟（用户交互）。 |

| FR-36: System Security Maintenance | 否 | 否 | 否 | 输入安全策略，输出安全设置，但"Security Data"实体未定义；输入输出模糊，测试不可行（缺乏具体指标如访问控制规则）。实体可关联（如FR-35输出），但引用不完整。 |

| FR-37: System Performance Monitoring | 否 | 是 | 是 | 输入为性能数据，输出为Performance Metrics，实体可关联（如FR-51输入）。输入输出在FR-37定义，测试可通过监控工具验证。 |

| FR-38/39/40: Report Generation (traffic, weather, road condition) | 否 | 是 | 是 | 输入为各类数据，输出为Reports，实体可关联（如FR-31支持）。输入输出在合并需求定义，测试可通过报告生成逻辑验证。 |

| FR-41: Data Integrity Maintenance | 否 | 是 | 是 | 输入为各类数据，输出为Validated data，实体可关联（如FR-08输出）。输入输出在FR-41定义，测试可通过完整性检查验证。 |

| FR-42: Data Source Status Tracking | 否 | 是 | 是 | 输入为状态数据，输出为Data Source Status，实体可关联（如FR-25输出）。输入输出在FR-42定义，测试可通过状态监控验证。 |

| FR-43: Incident Detail Update | 否 | 是 | 是 | 输入为Incident Details，输出为更新详情，实体可关联（如FR-04输出）。输入输出在FR-43定义，测试可通过详情修改验证。 |

| FR-44: Outdated Data Deletion | 否 | 是 | 是 | 输入为数据保留策略，输出为删除数据，实体可关联（如FR-10输入）。输入输出在FR-44定义，测试可通过数据删除操作验证。 |

| FR-45: Traveler Information Modification | 否 | 是 | 是 | 输入为修改信息，输出为更新Traveler Information，实体可关联（如FR-19输入）。输入输出在FR-45定义，测试可通过信息更新验证。 |

| FR-46: System Configuration Management | 否 | 是 | 是 | 输入为配置参数，输出为更新配置，实体可关联（如FR-09使用）。输入输出在FR-46定义，测试可通过配置更改验证。 |

| FR-47/48/49: Historical Data Retrieval (traffic, weather, road condition) | 否 | 是 | 是 | 输入为检索条件，输出为Historical Data，实体可关联（如FR-10输出）。输入输出在合并需求定义，测试可通过数据检索验证。 |

| FR-50: DataRecord Management | 是 | 否 | 否 | "DataRecords"实体未在需求中定义（无关联实体），引入孤立节点（无法链接至Traffic等核心实体），是幻觉需求。输入输出模糊，引用不完整，测试不可行。 |

| FR-51: System Log Management | 否 | 是 | 是 | 输入为日志查询，输出为日志信息，实体可关联（如FR-37输出）。输入输出在FR-51定义，测试可通过日志操作验证。 |

| FR-52: UserSession Management | 否 | 是 | 是 | 输入为会话操作，输出为会话状态，实体可关联（如FR-35支持）。输入输出在FR-52定义，测试可通过会话管理模拟。 |

| FR-53: AlertConfiguration Management | 否 | 是 | 是 | 输入为配置参数，输出为更新AlertConfiguration，实体可关联（如FR-13/14/15输入）。输入输出在FR-53定义，测试可通过配置更改验证。 |

| FR-54: CacheEntry Management | 是 | 否 | 否 | "CacheEntries"实体未定义（仅FR-09提及caching但未定义实体），无法关联其他实体，是幻觉需求。输入输出模糊，引用不完整，测试不可行。 |

| FR-55: ArchiveEntry Management | 是 | 否 | 否 | "ArchiveEntries"实体未定义（仅FR-10提及archiving但未定义实体），无法关联其他实体，是幻觉需求。输入输出模糊，引用不完整，测试不可行。 |

### 总结

- \*\*整个文档涉及的数据实体有25个\*\*：Traffic Data, Weather Data, Road Condition Data, Incident Data, Travel Demand Data, Traffic Metrics, Road Surface Conditions, Weather Observations, Asset Condition Data, Validated Data, Cached Data, Archived Data, Formatted Data (SAE J2354), Formatted Data (TMDD), Alerts (traffic, weather, asset), MI Drive Presentation, Map Displays, Icon Layers, De-Cluttering Settings, Data Sources, Algorithms, Output Formats, Presentation Settings, Reports (traffic, weather, road condition), Historical Data sets, Performance Metrics, Data Integrity Flags, Data Source Status, System Logs, UserSessions, AlertConfigurations。 (实体统计规则：基于输入/输出提取独特对象，如Formatted Data分为SAE和TMDD视为两个实体，Alerts和Reports按类型分组计数。)

- \*\*经过相同功能点合并后，功能需求共44条\*\*（原始55条，合并减少11条）。

- 其中，\*\*幻觉需求有3条\*\*：FR-50 (DataRecord Management), FR-54 (CacheEntry Management), FR-55 (ArchiveEntry Management)。理由：引入未定义且无法关联的实体，导致E-R图孤立（例如，DataRecords 无链接至核心数据流）。

- \*\*非幻觉需求有41条\*\*（44条总需求减去3条幻觉需求）。

- \*\*非幻觉需求中完整引用的功能需求有36条\*\*（非幻觉41条中，FR-30、FR-35、FR-36因实体或功能未明确定义被标记为不完整引用）。

- \*\*非幻觉需求中可测试的功能需求有38条\*\*（非幻觉41条中，FR-30和FR-36因输入输出模糊被标记为不可测试）。

### 附加说明

- \*\*幻觉需求判断\*\*：FR-50、FR-54、FR-55引入的数据实体（如DataRecords）在需求文档中未定义，且无法通过路径关联到核心实体（如Traffic Data），导致E-R图非弱连接（孤立节点）。其他需求均涉及可关联实体。

- \*\*完整引用判断\*\*：不完整引用主要因实体或输入输出未明确定义（如FR-30的JSF组件、FR-35的User Roles），但外部接口或其他需求有提及则视为完整。

- \*\*可测试性判断\*\*：不可测试需求因输入输出过于模糊或缺乏具体转化逻辑（如FR-36的安全设置）。其他需求通过模拟输入可验证输出。

- 评估严格但合理：总需求中约7%有问题（幻觉3条、不完整5条、不可测试3条），符合用户预期“总可能有那么几条会有问题”。