# Tài liệu Hệ thống MAS-Planning

Chào mừng bạn đến với bộ tài liệu toàn diện của hệ thống **MAS-Planning** (Multi-Agent Smart Home Planning) - một giải pháp automation thông minh cho smart home sử dụng công nghệ multi-agent và AI tiên tiến.

## 📚 Mục lục Tài liệu

### [01. Kiến Trúc Tổng Quan](./01_Kiến_Trúc_Tổng_Quan.md)

* **Tổng quan hệ thống**: Giới thiệu về MAS-Planning và mục tiêu chính
* **Kiến trúc Multi-Agent**: Cấu trúc và tương tác giữa các agents
* **Workflow luồng xử lý**: Các quy trình xử lý chính
* **Thiết kế kiến trúc**: Nguyên tắc thiết kế và scalability
* **External Integrations**: Tích hợp với các dịch vụ bên ngoài

### [02. Manager Agent](./02_Manager_Agent.md)

* **Vai trò trung tâm**: Manager Agent như central coordinator
* **Query Analysis Engine**: Phân tích và phân loại user queries
* **Intelligent Routing**: Logic routing thông minh
* **Session Management**: Quản lý conversation và state
* **Performance Optimizations**: Tối ưu hiệu suất và caching

### [03. Plan Agent](./03_Plan_Agent.md)

* **Strategic Planning**: Tạo kế hoạch automation thông minh
* **Priority-Based Planning**: 3 loại plan (Security, Convenience, Energy)
* **Plan Execution**: Orchestration và workflow management
* **Sub-Agent Integration**: Tích hợp với Meta và Tool Agents
* **API Integration**: Kết nối với external planning APIs

### [04. Meta Agent](./04_Meta_Agent.md)

* **Analytical Intelligence**: Engine phân tích và reasoning
* **Task Decomposition**: Phân tích và chia nhỏ tasks phức tạp
* **XML Processing**: Xử lý structured data từ LLM responses
* **Strategic Guidance**: Cung cấp strategic recommendations
* **Multi-Modal Reasoning**: Các chế độ reasoning khác nhau

### [05. Tool Agent](./05_Tool_Agent.md)

* **Execution Engine**: Thực thi concrete device control actions
* **MCP Integration**: Tích hợp với Model Context Protocol
* **Authentication Framework**: Quản lý token-based authentication
* **Device Coordination**: Điều phối multi-device operations
* **Error Recovery**: Xử lý lỗi và recovery mechanisms

### [06. MCP Integration & External Services](./06_MCP_Integration_External_Services.md)

* **Model Context Protocol**: Chi tiết về MCP integration
* **Authentication & Security**: Bảo mật và xác thực
* **External API Integration**: Tích hợp với OXII API, Google Cloud
* **Data Storage & Caching**: Redis và session management
* **Health Check System**: Monitoring và health checking

### [07. Development Guide & Best Practices](./07_Development_Guide.md)

* **Development Environment**: Setup và configuration
* **Code Structure**: Organization và coding standards
* **Testing Strategy**: Unit, integration, và E2E testing
* **Deployment Guide**: Local, Docker, và production deployment
* **Debugging & Troubleshooting**: Debug tools và common issues

## 🎯 Hệ thống MAS-Planning

MAS-Planning là một hệ thống multi-agent automation tiên tiến cho smart home, được thiết kế để:

### **Tính năng chính**

* **🏗️ Strategic Planning**: Tạo kế hoạch automation thông minh và có tổ chức
* **🤖 Multi-Agent Architecture**: Coordination giữa các specialized agents
* **🔧 Real-time Control**: Điều khiển thiết bị smart home real-time
* **🧠 AI-Powered**: Sử dụng Google Vertex AI cho decision making
* **🔌 MCP Integration**: Tích hợp với Model Context Protocol
* **🔐 Enterprise Security**: Token-based authentication và secure communication

### **Kiến trúc Agents**

graph TB  
 A[User Input] --> B[Manager Agent]  
 B --> C[Plan Agent]  
 B --> D[Meta Agent]  
 B --> E[Tool Agent]  
   
 C --> F[Priority Planning]  
 C --> G[Execution Orchestration]  
   
 D --> H[Task Analysis]  
 D --> I[Strategic Reasoning]  
   
 E --> J[MCP Tools]  
 E --> K[Device Control]  
   
 F --> L[Security Plan]  
 F --> M[Convenience Plan]  
 F --> N[Energy Plan]  
   
 J --> O[Smart Home Devices]  
   
 style B fill:#e1f5fe  
 style C fill:#f3e5f5  
 style D fill:#e8f5e8  
 style E fill:#fff3e0

### **Technology Stack**

* **Backend**: Python 3.8+, FastAPI, LangGraph
* **AI/ML**: Google Cloud Vertex AI, Gemini 2.5 Pro
* **Integration**: Model Context Protocol (MCP)
* **Storage**: Redis for caching và session management
* **Deployment**: Docker, Kubernetes support

## 🚀 Quick Start

### **1. Cài đặt nhanh**

git clone https://github.com/BaoBao112233/MAS-Planning.git  
cd MAS-Planning  
python -m venv .venv  
source .venv/bin/activate # Linux/Mac  
pip install -r requirements-dev.txt

### **2. Cấu hình**

cp .env.template .env  
cp service-account.json.example service-account.json  
# Edit .env với your configuration

### **3. Chạy hệ thống**

python main.py  
# Server runs on http://localhost:9000

### **4. Test API**

curl -X POST "http://localhost:9000/ai/chat" \  
 -H "Content-Type: application/json" \  
 -d '{"conversationId":"test","sessionId":"s1","message":"Create smart home plan","channelId":"test","socialNetworkId":"test","pageName":"test"}'

## 📋 Workflow Cơ bản

### **1. Plan Creation**

User Request → Manager Agent → Plan Agent → 3 Priority Plans → User Selection

### **2. Plan Execution**

Selected Plan → Meta Agent Analysis → Tool Agent Execution → Status Updates

### **3. Device Control**

Control Command → Tool Agent → MCP Server → Device API → Action Result

## 🔧 Cấu hình Environment

### **Biến môi trường chính**

# Application  
APP\_NAME="MAS Planning System"  
APP\_PORT=9000  
  
# Google Cloud  
GOOGLE\_CLOUD\_PROJECT="your-project-id"  
GOOGLE\_CLOUD\_LOCATION="us-central1"  
MODEL\_NAME="gemini-2.5-pro"  
  
# MCP Server  
MCP\_SERVER\_URL="http://localhost:9031"  
  
# Redis  
REDIS\_HOST="localhost"  
REDIS\_PORT=6379

## 🛡️ Security Features

* **🔐 Token-based Authentication**: Secure MCP tool access
* **🛡️ Input Validation**: Comprehensive input sanitization
* **🔒 Encrypted Communication**: Secure API communication
* **📝 Audit Logging**: Complete operation tracking
* **🚫 No Credential Storage**: Tokens passed through, never stored

## 📊 Monitoring & Analytics

* **⚡ Performance Metrics**: Response times và success rates
* **🏥 Health Checks**: System và service monitoring
* **📈 Usage Analytics**: User behavior và interaction patterns
* **🚨 Error Tracking**: Comprehensive error logging và alerting

## 🤝 Contributing

Chúng tôi welcome contributions! Vui lòng:

1. Fork repository
2. Tạo feature branch
3. Follow coding standards trong Development Guide
4. Write comprehensive tests
5. Submit pull request

## 📞 Support & Contact

* **Repository**: [GitHub - MAS-Planning](https://github.com/BaoBao112233/MAS-Planning)
* **Author**: BaoBao112233
* **Email**: kevinbao15072002@gmail.com
* **Issues**: [GitHub Issues](https://github.com/BaoBao112233/MAS-Planning/issues)

## 📄 License

MIT License - xem LICENSE file cho chi tiết.

## 🎉 Kết luận

Hệ thống MAS-Planning đại diện cho sự tiến bộ trong smart home automation, kết hợp:

* **Intelligent Planning**: AI-powered strategic planning
* **Multi-Agent Coordination**: Sophisticated agent collaboration
* **Real-world Integration**: Practical device control capabilities
* **Enterprise Security**: Production-ready security features
* **Scalable Architecture**: Design cho growth và expansion

Tài liệu này cung cấp roadmap hoàn chỉnh để hiểu, develop, và deploy hệ thống MAS-Planning. Mỗi document đi sâu vào technical details và best practices cho từng component.

**Chúc bạn thành công trong việc implement và customize MAS-Planning cho smart home needs của bạn!** 🏠✨