



crew ai

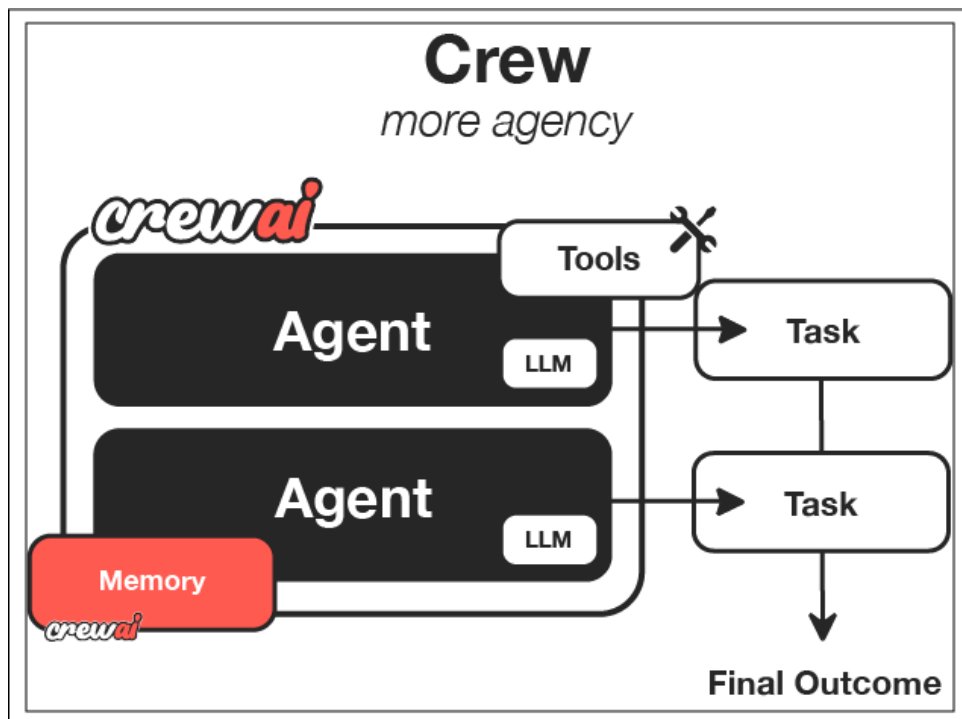


<https://github.com/crewAIInc/crewAI>

CrewAI는 LangChain이나 다른 에이전트 프레임워크와 완전히 독립적으로 완전히 새롭게 구축된 가볍고 빠른 Python 프레임워크입니다.

CrewAI는 개발자에게 높은 수준의 단순성과 정확한 저수준 제어를 모두 제공하여 모든 시나리오에 맞는 자율 AI 에이전트를 만드는 데 이상적입니다.

- **CrewAI Crews** : 자율성과 협업적 지능을 최적화하여 각 에이전트가 구체적인 역할, 도구, 목표를 가지고 있는 AI 팀을 만들 수 있습니다.
- **CrewAI Flows** : 세부적인 이벤트 기반 제어를 가능하게 하고, 정확한 작업 오케스트레이션을 위한 단일 LLM 호출을 제공하며 기본적으로 Crews를 지원합니다.



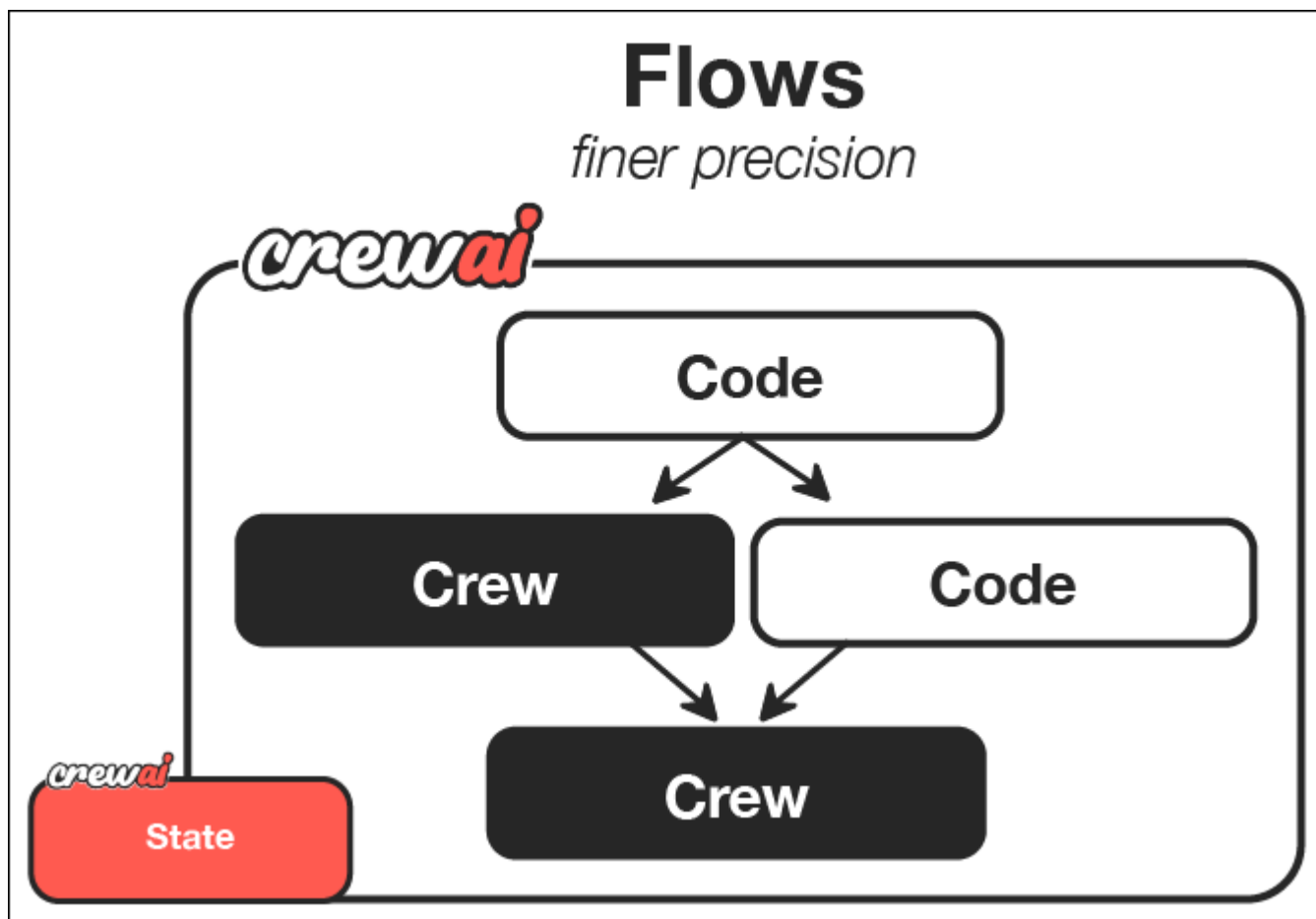
■ 설치

```
pip install crewai
```

```
pip install 'crewai[tools]'
```

Flows

Crews가 자율적 협업에 뛰어난 반면, Flows는 구조화된 자동화를 제공하여 워크플로 실행에 대한 세부적인 제어를 제공합니다. Flows는 작업이 안정적이고 안전하며 효율적으로 실행되도록 보장하여 조건 논리, 루프 및 동적 상태 관리를 정밀하게 처리합니다. Flows는 Crews와 완벽하게 통합되어 높은 자율성과 엄격한 제어의 균형을 유지할 수 있습니다.



- 간소화된 워크플로 생성: 여러 크루와 작업을 쉽게 연결하여 복잡한 AI 워크플로를 만듭니다.
- 상태 관리: 흐름을 통해 워크플로의 여러 작업 간에 상태를 관리하고 공유하는 것이 쉽습니다.
- 이벤트 기반 아키텍처: 이벤트 기반 모델을 기반으로 구축되어 동적이고 반응성 있는 워크플로를 허용합니다.
- 유연한 제어 흐름: 워크플로 내에서 조건 논리, 루프 및 분기를 구현합니다.

CrewAI 구성

요소	설명	주요 특징
Crew	최상위 조직	<ul style="list-style-type: none"> • AI 에이전트 팀 관리 • 워크플로 감독 • 협업 보장 • 결과 제공
AI Agents	전문화된 팀 멤버	<ul style="list-style-type: none"> • 특정 역할(연구자, 작가)을 가짐 • 지정된 도구 사용 • 작업 위임 가능 • 자율적인 결정 내리기
Process	워크플로 관리 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 협업 패턴 정의 • 작업 할당 제어 • 상호 작용 관리 • 효율적인 실행 보장
Tasks	개별 과제	<ul style="list-style-type: none"> • 명확한 목표를 갖습니다. • 특정 도구를 사용합니다. • 더 큰 프로세스에 참여합니다. • 실행 가능한 결과를 생성합니다.

CrewAI 주요 특성

역할 기반 에이전트

정의된 역할, 전문성, 목표를 가진
전문 에이전트를 만듭니다.

지능형 협업

에이전트는 함께 작업하여 통찰력을 공유하고
작업을 조정하여 복잡한 목표를 달성합니다.

유연한 도구

외부 서비스 및 데이터 소스와 상호 작용할 수 있는
사용자 정의 도구 및 API를 에이전트에게 제공

작업 관리

에이전트가 작업 종속성을 자동으로 처리하도록
순차적 또는 병렬적 워크플로를 정의합니다.

이벤트 기반 오케스트레이션

이벤트에 동적으로 응답하는
정확한 실행 경로를 정의합니다.

세분화된 제어

워크플로 상태 및 조건부 실행을
안전하고 효율적으로 관리합니다.

네이티브 크루 통합

향상된 자율성과 지능을 위해
Crew들과 손쉽게 결합

결정론적 실행

명확한 제어 흐름과 오류 처리를 통해
예측 가능한 결과를 보장합니다.

AI 에이전트 핵심 요소

Role Playing

Focus

Tools

Cooperation

Guardrails

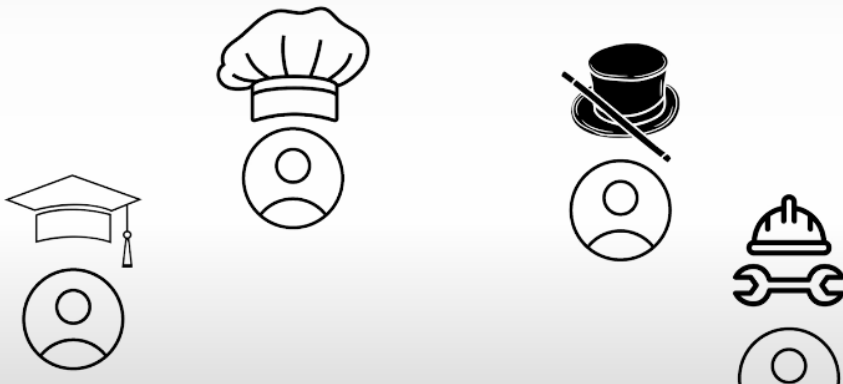
Memory

crendi Role Playing

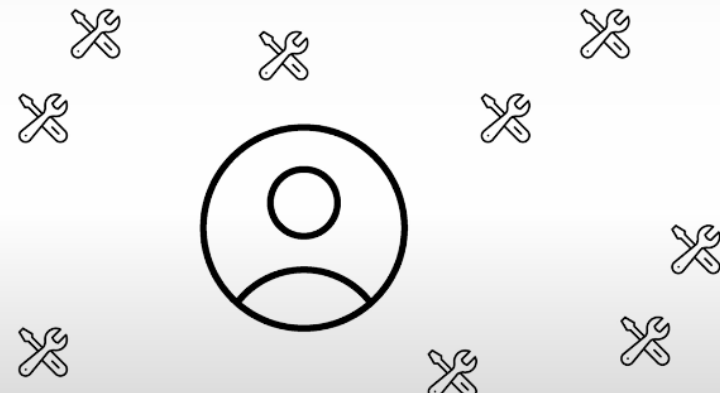
You
give me an analysis on tesla stock

You
you are a FINRA approved financial analyst.
give me an analysis on tesla stock

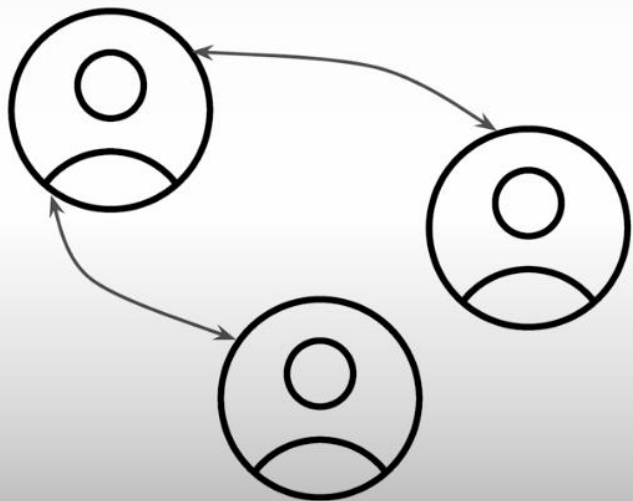
Focus



Tools



Collaboration

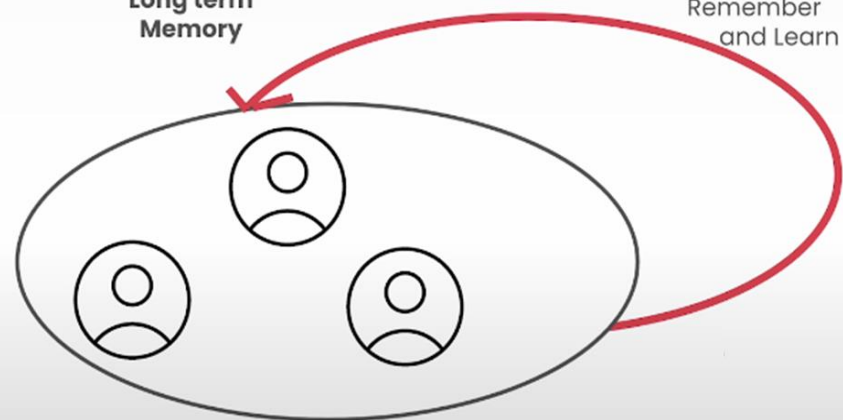


Guardrails



Long term
Memory

Remember
and Learn



Agent 생성

각각의 에이전트를 생성하여 역할을 부여합니다.

```
support_quality_assurance_agent = Agent(  
    role="품질 보증 전문가 지원",  
    goal="팀에서 최고의 지원 품질 보증을 제공하는 것으로 인정받기",  
    backstory=(  
        "현재 {customer}의 요청에 대해 팀과 협력하여 "  
        "지원 담당자가 가능한 최상의 지원을 "  
        "제공하고 있는지 확인하고 있습니다. \n"  
        "지원 담당자가 완전한 답변을 제공하고 있는지 확인해야 하며, "  
        "어떠한 가정도 하지 않아야 합니다. "  
    ),  
    verbose=True  
)
```

- role: 에이전트 기능
- goal: 에이전트가 달성하려는 개별 목표, 의사 결정 과정 안내
- backstory: 에이전트의 역할과 목표에 대한 배경을 제공하여 상호작용과 협업 강화
- verbose: True로 설정 시 모니터링 위한 로그 출력 활성화
- allow_delegation: True로 설정 시 다른 에이전트에게 작업 위임 가능

Task 지정

에이전트가 수행할 개별 Task를 지정합니다.

```
inquiry_resolution = Task(  
    description=(  
        "{customer}가 방금 매우 중요한 질문을 했습니다.\n"  
        "{inquiry}\n\n"  
        "{customer}의 {person}이 연락했습니다. "  
        "가능한 한 최상의 지원을 제공하기 위해 아는 모든 것을 활용하세요."  
        "고객의 문의에 완전하고 정확한 답변을 제공하기 위해 노력해야 합니다."  
    ),  
    expected_output=(  
        "고객의 문의에 대한 자세하고 유익한 답변으로, "  
        "질문의 모든 측면을 다룹니다.\n "  
        "답변에는 외부 데이터나 솔루션을 포함하여 "  
        "답변을 찾는 데 사용한 모든 것에 대한 "  
        "참조가 포함되어야 합니다. "  
        "답변이 완전하고, "  
        "답변하지 않은 질문이 없도록 하고, "  
        "처음부터 끝까지 도움이 되고 친절한 답변을 유지하십시오."  
    ),  
    tools=[docs_scrape_tool],  
    agent=support_agent,  
)
```

- Description : 작업에 대한 간단한 설명, LLM모델에게 전달할 작업 지시
- Agent : 전담 에이전트 지정
- Expected Output : LLM모델에게 전달할 작업 예상 결과물과 예시 등을 제시

Crew 및 Process 구성

정의한 Agent와 Task를 바탕으로 Agent가 수행할 프로세스를 오케스트레이션 합니다.

```
crew = Crew(  
    agents=[support_agent, support_quality_assurance_agent],  
    tasks=[inquiry_resolution, quality_assurance_review],  
    process=Process.sequential  
)
```

- process: 프로세스 구현 방식은 순차적(Process.sequential) 방식과 각 에이전트 별로 위임할 수 있는 계층적(Process.hierarchical) 방식을 선택

Crew 작업 요청 및 결과 확인

crew.kickoff 통해 최종으로 작업 요청을 합니다.

```
inputs = {
    "customer": "인천국제공항",
    "person": "김물류",
    "inquiry": "공항 물류 자동화 시스템 구축을 하는 데 도움이 필요합니다. "
               "공항 물류 자동화에 디지털트윈과 AI 기술을 활용하는 추가하는 방법은 무엇입니까? "
               "방법을 알려 주시거나 솔루션을 소개해 주세요."
}
result = crew.kickoff(inputs=inputs)
```

■ 작업 프로세스 출력

Agent: 선임 고객 지원 담당자

Task: 인천국제공항가 방금 매우 중요한 질문을 했습니다.

공항 물류 자동화 시스템 구축을 하는 데 도움이 필요합니다. 공항 물류 자동화에 디지털트윈과 AI 기술을 활용하는 추가하는 방법은 무엇입니까? 방법을 알려 주시거나 솔루션을 소개해 주세요.

인천국제공항의 김물류가 연락했습니다. 가능한 한 최상의 지원을 제공하기 위해 아는 모든 것을 활용하세요.고객의 문의에 완전하고 정확한 답변을 제공하기 위해 노력해야 합니다.

Repaired JSON: {}

Agent: 선임 고객 지원 담당자

Using tool: Read website content

Tool Input:

"{}"\n""

Tool Output:

Agent: 품질 보증 전문가 지원

Task: 인천국제공항의 문의에 대한 선임 고객 지원 담당자가 작성한 답변을 검토합니다. 답변이 포괄적이고 정확하며 고객 지원에 기대되는 고품질 표준을 준수하는지 확인합니다.

고객 문의의 모든 부분이 도움이 되고 친절한 어조로 철저히 처리되었는지 확인합니다.

정보를 찾는 데 사용된 참조 자료와 출처를 확인하여 답변이 잘 뒷받침되고 답변하지 않은 질문이 없는지 확인합니다.

Agent: 품질 보증 전문가 지원

Final Answer:

안녕하세요, 인천국제공항팀!

귀하의 물류 자동화 시스템 관련 문의에 대해 깊이 감사드립니다. 저희는 디지털트윈과 AI 기술 통합에 관하여 다음과 같은 포괄적이고 세부적인 접근 방식을 제안드립니다.

1. **++디지털트윈 모델링++:**

디지털쌍둥이를 통해 공항 물류 시스템을 시뮬레이션함으로써 실시간 관할이 가능합니다. 이 모델은 항공기 도착, 승객 수속, 수하물 이동 등을 포함하여 더욱 효율적인 물류 경로를 설계할 수 있도록 도와줍니다.

2. **++AI 기반 예측 분석++:**

AI 기술을 활용하여 수하물 수송 과정에서 발생할 수 있는 문제를 조기에 인식할 수 있는 시스템을 구축합니다. 예를 들어, 기상 조건과 항공사 지연 가능성 등을 분석하여 수하물 운송에 영향을 미치는 요소를 미리 평가!

CrewAI 실습



crewai_basic.ipynb

crewai_research_write_article.ipynb

crewai_customer_support.ipynb

CrewAI 프로젝트

■ YAML 구성을 사용하여 Crew 설정하기

crewai create crew <project_name>

```
my_project/
├── .gitignore
├── pyproject.toml
├── README.md
├── .env
└── src/
    ├── my_project/
    │   ├── __init__.py
    │   ├── main.py
    │   ├── crew.py
    │   ├── tools/
    │   │   ├── custom_tool.py
    │   │   └── __init__.py
    │   └── config/
    │       ├── agents.yaml
    │       └── tasks.yaml
```

src/my_project/main.py : 에이전트 및 태스크에 대한 사용자 정의 입력 추가

src/my_project/crew.py : 로직, 도구, 인자 추가

src/my_project/config/agents.yaml : 에이전트 정의

src/my_project/config/tasks.yaml : 태스크 정의

CrewAI 프로젝트

■ Crew 프로젝트 생성

```
crewai create crew crew_project
```

```
Select a provider to set up:
1. openai
2. anthropic
3. gemini
4. nvidia_nim
5. groq
6. ollama
7. watson
8. bedrock
9. azure
10. cerebras
11. sambanova
12. other
q. Quit
Enter the number of your choice or 'q' to quit:
Enter the number of your choice or 'q' to quit: 1
Select a model to use for Openai:
1. gpt-4
2. gpt-4o
3. gpt-4o-mini
4. o1-mini
5. o1-preview
q. Quit
Enter the number of your choice or 'q' to quit: 3
Enter your OPENAI API key (press Enter to skip): sk-
BZgGbNAEdNk6bTL4dsQNVeJraq07VWdmjcCLs01s7Uje7eQWpM
```

■ Crew 프로젝트 실행

```
cd crew_project
```

crewai install

crewai run

또는

```
python src/crew_project/main.py
```

```

Running the Crew
    built chroma-hw.html=0.7.6
    [02/20] Installing wheels...
warning: Failed to hardlink files; falling back to full copy. This may lead to degraded performance.
    If the source and target directories are on different filesystems, hardlinking may not be supported.
    If this is intentional, set 'export UV_LINK_MODE=copy' or use '--link-mode=copy' to suppress this warning.
    Installed 20 packages in 12.55s

Crew Execution Started

Crew Execution Started
Name: crew
ID: 942f0634-0851-4f63-b690-372ea69241f4

Crew: crew
├─ Task: 64921fae-312f-4107-80fa-93a06790799
│   Status: Executing Task...
└─ Task: 64921fae-312f-4107-80fa-93a06790799
    Status: Executing Task...
    └─ Agent: AI LLMs Senior Data Researcher
        Status: In Progress

# Agent: AI LLMs Senior Data Researcher
# Task: Conduct a thorough research about AI LLMs Make sure you find any interesting and relevant information given the current year is 2025.

Crew: crew
├─ Task: 64921fae-312f-4107-80fa-93a06790799
│   Status: Executing Task...
│   └─ Agent: AI LLMs Senior Data Researcher
│       Status: In Progress
│       └─ Task: Thinking...
└─ Task: 64921fae-312f-4107-80fa-93a06790799
    Status: Executing Task...
    └─ Agent: AI LLMs Senior Data Researcher
        Status: In Progress

Crew: crew
├─ Task: 64921fae-312f-4107-80fa-93a06790799
│   Status: Executing Task...
│   └─ Agent: AI LLMs Senior Data Researcher
│       Status: In Progress
└─ Task: 64921fae-312f-4107-80fa-93a06790799
    Status: Executing Task...
    └─ Agent: AI LLMs Senior Data Researcher
        Status: In Progress

```

```

Crews: Maintaining a balance between innovation, technical responsibility, and
activity will be essential in harnessing the full potential of AI LLMs to benefit
creativity at large.

Crew: crew
  Task: 64921f1a1-312f-4107-88fa-93ab76798790
  Assigned to: AI LLMs Senior Data Researcher

  Status: ☐ Completed
  ↳ Agent: AI LLMs Senior Data Researcher

  Status: ☐ Completed
  Task: f5c1e2a0d-c236-4f69-b080-f1999f364c4b
  ↳ Status: Executing Task...
  ↳ Agent: AI LLMs Reporting Analyst

  Status: ☐ Completed

Crew: crew
  Task: 64921f1a1-312f-4107-88fa-93ab76798790
  Assigned to: AI LLMs Senior Data Researcher

  Status: ☐ Completed
  ↳ Agent: AI LLMs Senior Data Researcher

  Status: ☐ Completed
  Task: f5c1e2a0d-c236-4f69-b080-f1999f364c4b
  Assigned to: AI LLMs Reporting Analyst

  Status: ☐ Completed
  ↳ Agent: AI LLMs Reporting Analyst

  Status: ☐ Completed

Task Completion

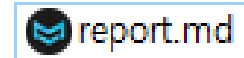
Task Completed
Name: f5c1e2a0d-c236-4f69-b080-f1999f364c4b
Agent: AI LLMs Reporting Analyst

Crew Completion

Crew Execution Completed
Name: crew
ID: 842f6b34-4861-4f63-b698-1724ec9241f4

```

실행 결과



파일 생성

Comprehensive Report on AI Language Models (LLMs) Developments Up to October 2023

Introduction

Artificial Intelligence (AI) has made significant strides in recent years, particularly in the realm of Large Language Models (LLMs). These models have transformed how we interact with technology, enabling more natural and intuitive communication between humans and machines. This report delves into the key advancements and trends in AI LLMs up to October 2023, providing an in-depth analysis of each facet that has shaped the current landscape of AI language technologies.

1. GPT-4 Advancements

Overview

Released by OpenAI, GPT-4 represents a substantial leap from its predecessor, GPT-3, in terms of language understanding, generation, and contextual awareness. Building on the architecture of previous models, GPT-4 integrates enhanced algorithms and training methodologies to deliver more accurate and coherent outputs.

Key Improvements

- **Increased Parameters:** GPT-4 boasts a significantly larger number of parameters compared to GPT-3, allowing for more nuanced understanding and generation of text.
- **Enhanced Contextual Awareness:** The model can maintain context over longer passages, reducing instances of irrelevant or repetitive responses.
- **Better Fine-Tuning:** GPT-4 offers improved fine-tuning capabilities, enabling customization for specific industries and applications.
- **Reduced Biases:** Efforts have been made to minimize inherent biases in the model, promoting more fair and balanced responses.

Applications

- **Content Creation:** Enhanced ability to generate high-quality articles, reports, and creative writing.
- **Customer Service:** More effective and empathetic automated responses in chatbots.
- **Healthcare:** Improved support for medical professionals through accurate information retrieval and documentation.
- **Education:** Tailored tutoring and assistance for students across various subjects.

Challenges and Future Directions

Despite its advancements, GPT-4 still faces challenges such as ensuring ethical use, managing computational resources, and further reducing biases. Future iterations aim to address these issues while expanding the model's versatility and reliability.

2. Multimodal Capabilities

Introduction to Multimodal AI

CrewAI 프로젝트 - 에러 조치

```
D:\강의자료\어드밴스드멀티AI-Agent개발과활용\crew_project>crewai install
Using CPython 3.12.5 interpreter at: c:\python312\python.exe
Creating virtual environment at: .venv
Resolved 213 packages in 312ms
Built crew-project @ file:///D:/%E%A%B0%95%EC%9D%98%EC%9E%90%EB%A3%8C/%EC%96%B4%EB
x Failed to build `chroma-hnswlib==0.7.6`
|-> The build backend returned an error
|-> Call to `setuptools.build_meta.build_wheel` failed (exit code: 1)

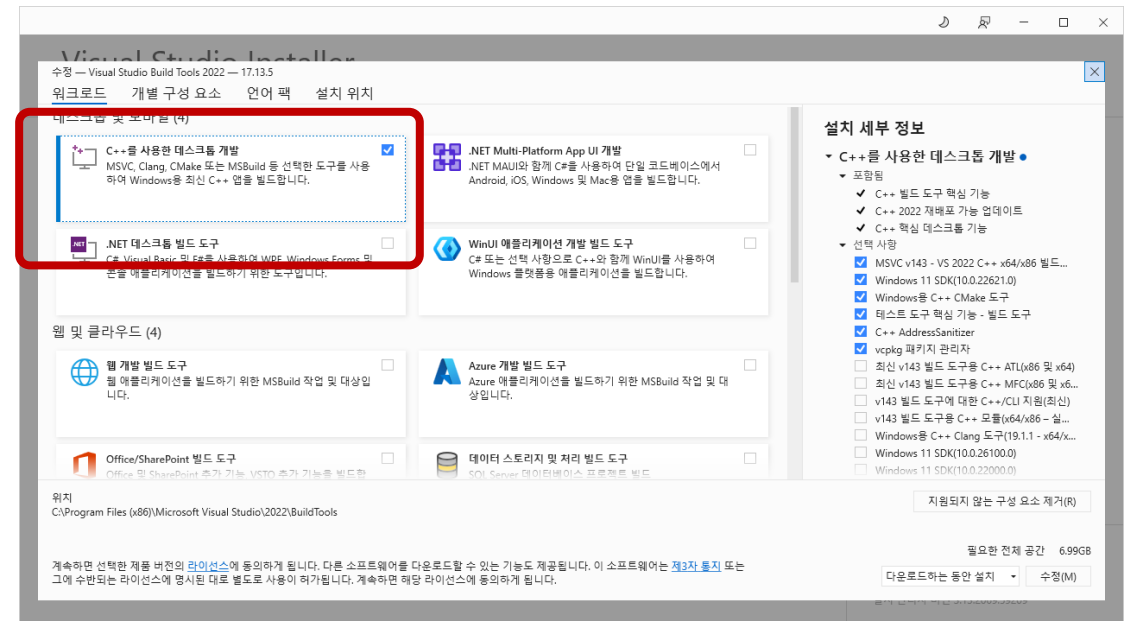
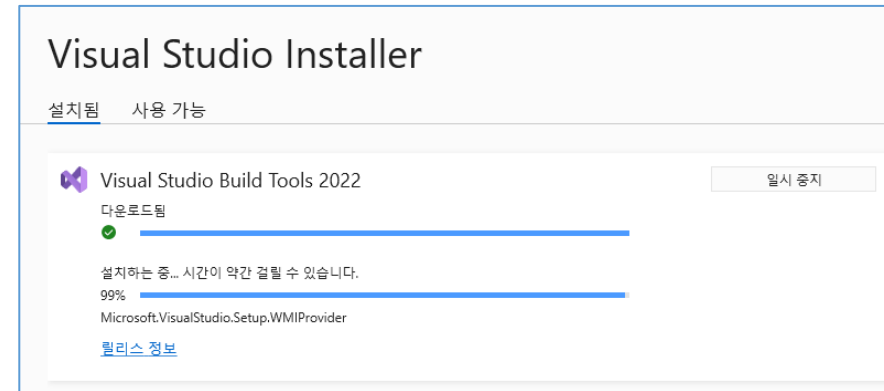
[stdout]
running bdist_wheel
running build
running build_ext
building 'hnswlib' extension

[stderr]
error: Microsoft Visual C++ 14.0 or greater is
required. Get it with "Microsoft C++ Build Tools":
https://visualstudio.microsoft.com/visual-cpp-build-tools/

hint: This usually indicates a problem with the package or the build
environment.
help: `chroma-hnswlib` (v0.7.6) was included because `crew-project` (v0.1.0)
depends on `crewai` (v0.108.0) which depends on `chromadb` (v0.5.23)
which depends on `chroma-hnswlib`
An error occurred while running the crew: Command '['uv', 'sync']' returned non-zero
exit status 1.
```

error: Microsoft Visual C++ 14.0 or greater is
required. Get it with "Microsoft C++ Build Tools":
<https://visualstudio.microsoft.com/visual-cpp-build-tools/>

<https://visualstudio.microsoft.com/visual-cpp-build-tools/>



Thank you 😊