

[Lab 4] 가속수명시험(ALT) 분석 및 보고서 작성

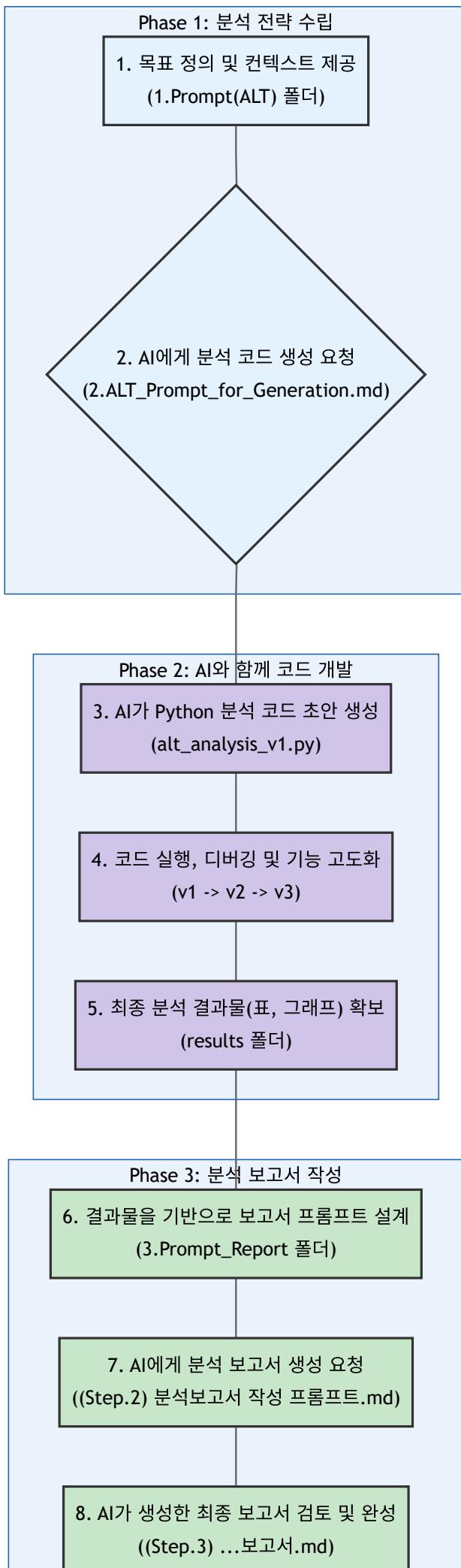
과정 소개

이번 실습(Lab)의 목표는 복잡하고 전문적인 지식이 필요했던 **가속수명시험(Accelerated Life Test, ALT)** 데이터 분석 과정을, 강력한 AI 도구와 AI 에이전트를 활용하여 누구나 쉽게 수행할 수 있도록 체험하는 것입니다. 과거에는 통계 전문가나 신뢰성 엔지니어가 복잡한 소프트웨어를 사용해야 했지만, 이제는 AI와의 대화를 통해 분석 코드를 만들고, 결과를 해석하며, 최종 보고서까지 작성할 수 있습니다.

CHAPTER 1: 전체 실습 과정 개요 (The Big Picture)

우리가 진행할 실습은 크게 4개의 단계로 이루어집니다. 마치 요리사가 레시피를 구상하고(프롬프트 설계), 재료를 손질하여(데이터 준비), 요리를 하고(코드 실행), 마지막에 예쁘게 플레이팅(보고서 작성)하는 것과 같습니다.

아래는 우리가 거쳐갈 전체 과정의 흐름도입니다. 각 단계가 어떻게 연결되는지 눈으로 확인해 보세요.



CHAPTER 2: 가속수명시험(ALT) 프롬프트 설계 및 생성

AI에게 일을 시키려면, “무엇을”, “어떻게” 해달라고 명확하게 요청해야 합니다. 이 요청서를 **프롬프트(Prompt)**라고 부릅니다. 좋은 프롬프트는 AI를 유능한 전문가로 만들지만, 나쁜 프롬프트는 AI를 길 잃은 초보자로 만듭니다.

이 단계에서는 1.Prompt(ALT) 폴더의 파일들을 통해 어떻게 전문적인 분석을 위한 명확한 프롬프트를 만드는지 배웁니다.

1. 개요

- 목표:** AI가 '가속수명시험 데이터 분석 전문가'의 역할을 수행하도록, 분석에 필요한 모든 배경지식, 데이터 정보, 분석 절차, 원하는 결과 형태를 담은 명확한 지시서(프롬프트)를 만드는 것.
- 핵심:** "내가 원하는 게 정확히 이거야"라고 AI에게 명확히 알려주는 과정입니다.

2. 구체적인 내용 (1.Prompt(ALT) 폴더)

- 0.ALT_Context_1.md , 0.ALT_Context_2.md (배경지식 제공)**
 - 내용:** 가속수명시험(ALT)이 무엇인지, 왜 하는지, 어떤 통계 모델(와이블, 로그노멀 분포 등)과 가속 모델(아레니우스, 아이링 모델 등)이 사용되는지에 대한 이론적 배경지식이 담겨 있습니다.
 - 목적:** 사람도 특정 분야의 일을 하려면 관련 지식을 공부해야 하듯, AI에게 전문적인 분석을 맡기기 전에 "교과서"를 읽게 하는 것과 같습니다. 이 컨텍스트를 통해 AI는 단순 코더가 아닌, 신뢰성 공학 지식을 갖춘 분석가로서 생각하게 됩니다.
- 1.ALT_Prompt_Design.md (프롬프트 설계)**
 - 내용:** 좋은 프롬프트를 만들기 위한 구조적인 설계도입니다. 보통 다음과 같은 요소로 구성됩니다.
 - Persona (역할):** AI에게 "너는 최고의 신뢰성 데이터 분석 전문가야"라고 역할을 부여합니다.
 - Task (과업):** “엑셀 데이터를 읽고, 통계 분석을 수행하고, 결과를 시각화하는 Python 코드를 만들어줘” 와 같이 구체적인 임무를 부여합니다.
 - Context (맥락):** 위에서 설명한 ALT 배경지식과 우리가 분석할 데이터 (`ALT_Chip_temperature.xlsx`)의 정보를 제공합니다.
 - Format (결과 형식):** “결과는 Jupyter Notebook(.ipynb) 파일로 만들어줘” 와 같이 원하는 결과물의 형태를 지정합니다.
 - 목적:** 체계적으로 프롬프트를 설계하여, 빠뜨리는 내용 없이 AI에게 명확한 지시를 내리기 위함입니다.
- 2.ALT_Prompt_for_Generation.md (최종 실행 프롬프트)**
 - 내용:** 위의 모든 내용을 종합하여 AI에게 최종적으로 전달하는 완성된 프롬프트입니다. 이 파일을 복사하여 생성형 AI(예: Gemini, ChatGPT)에 붙여넣으면, AI가 이 지시를 바탕으로 코드를 생성하기 시작합니다.
 - 목적:** AI가 작업을 수행할 수 있도록 최종 명령을 전달하는 단계입니다.

CHAPTER 3: AI와 함께 코드 개발 및 수정하기

이제 AI가 만들어준 코드를 직접 실행해보고, 원하는 방향으로 개선해나가는 과정입니다. 코딩 경험이 없어도 괜찮습니다. AI와 대화하며 코드를 고쳐나가는 과정을 체험하는 것이 중요합니다.

이 단계에서는 2.Code(ALT) 폴더의 파일들을 중심으로 학습합니다.

1. 개요

- 목표:** AI가 생성한 초기 코드를 바탕으로, 실제 데이터를 분석하고 원하는 결과를 얻을 때까지 코드를 실행, 테스트, 수정하는 반복적인 개발 과정을 이해합니다.
- 핵심:** 코딩은 한 번에 완벽하게 짜는 것이 아니라, 계속해서 테스트하고 고쳐나가는 과정(Iterative Development)임을 이해하는 것입니다.

2. 구체적인 내용 (2.Code(ALT) 폴더)

- ALT_Chip_temperature.xlsx (입력 데이터)**
 - 내용:** 이번 실습에서 분석할 '반도체 칩의 온도 스트레스에 따른 수명 데이터'가 담긴 엑셀 파일입니다. 특정 온도(Stress)에서 각 샘플이 언제 고장났는지(Failure Time) 기록되어 있습니다.
 - 의미:** 모든 분석의 시작점이 되는 원재료입니다.
- alt_analysis_v1.ipynb, alt_analysis_v2.ipynb, alt_analysis_v3.ipynb (코드 개발 과정)**
 - v1 (초기 버전):** AI가 처음 생성해준 코드일 가능성성이 높습니다. 데이터를 불러오고, 기본적인 통계량을 계산하는 등의 기초적인 기능이 담겨 있습니다.
 - v2 (개선 버전):** v1을 실행해 본 후, "그래프를 더 예쁘게 그려줘" 또는 "다른 통계 모델도 추가해줘" 같은 추가 요청을 통해 개선된 버전입니다.
 - v3 (최종 버전):** 여러 번의 수정을 거쳐 분석 절차를 완성하고, 결과를 체계적으로 정리하는 기능까지 포함된 최종 코드입니다. `alt_analysis_v3_onestop.html` 파일은 이 코드를 실행한 결과 전체를 하나의 웹페이지로 저장한 것입니다.
 - 목적:** v1 -> v2 -> v3로 발전하는 과정을 통해, AI와 협업하여 소프트웨어를 점진적으로 완성해나가는 실제 개발 프로세스를 체험할 수 있습니다.
- results (결과물 폴더)**
 - 내용:** 최종 코드를 실행하여 얻어진 모든 분석 결과(데이터 파일, 그래프 이미지 등)가 저장되는 공간입니다.
 - 주요 파일 설명:**
 - `step1_data_summary.csv`: 데이터의 기초 통계 요약.
 - `step2_distribution_fitting_results.csv`: 어떤 통계 분포가 우리 데이터에 가장 적합한지 분석한 결과.
 - `step3_confidence_ellipse_plot.png`: 분석 결과가 통계적으로 얼마나 신뢰할 수 있는지 보여주는 타원형 그래프.
 - `step4_best_alt_life_stress_plot.png`: 스트레스 수준에 따른 제품의 수명을 예측하는 가장 중요한 결과 그래프.
 - `step5_reliability_prediction.csv`: 정상 사용 조건에서 제품의 기대 수명과 신뢰도를 예측한 최종 결과표.
 - 목적:** 이 결과물들은 다음 장에서 AI를 통해 최종 보고서를 작성할 때 핵심 재료로 사용됩니다.

이제 복잡한 숫자와 그래프로 가득한 분석 결과를, 누가 봐도 이해하기 쉬운 전문적인 보고서로 만드는 마지막 단계입니다.

이 단계에서는 `3.Prompt_Report(ALT_report)` 폴더의 파일들을 사용합니다.

1. 개요

- 목표:** `results` 폴더에 저장된 분석 결과물(표, 그래프)을 AI에게 제공하고, 전문가 수준의 “가속수명시험 분석 결과 보고서” 초안을 자동으로 생성하게 합니다.
- 핵심:** 데이터를 해석하고, 스토리를 부여하여 가치 있는 정보로 만드는 과정입니다.

2. 구체적인 내용 (`3.Prompt_Report(ALT_report)` 폴더)

- (Step.1) 분석보고서 작성 프롬프트 설계 .md**
 - 내용:** 어떤 구조와 내용으로 보고서를 쓸지에 대한 설계도입니다. “서론, 분석 방법, 분석 결과, 결론 순서로 작성해줘. 각 분석 결과 그래프를 설명하고, 최종적으로 이 제품의 예상 수명은 얼마인지 명확히 제시해줘”와 같이 보고서의 뼈대를 설계합니다.
 - 목적:** 사람이 보고서 목차를 짜는 것과 같이, AI가 체계적인 글을 쓸 수 있도록 가이드라인을 제공합니다.
- (Step.2) 분석보고서 작성 프롬프트 .md**
 - 내용:** 위 설계도를 바탕으로, `results` 폴더의 핵심 결과(예: `step5_reliability_prediction.csv`)의 내용, 주요 그래프 설명)를 포함하여 작성한 최종 보고서 생성용 프롬프트입니다.
 - 목적:** 보고서 작성에 필요한 모든 재료와 지시사항을 AI에게 한 번에 전달하기 위함입니다.
- (Step.3) 가속수명시험 분석 결과 보고서 .md**
 - 내용:** AI가 위의 프롬프트를 바탕으로 생성한 최종 보고서 초안입니다. 서론부터 결론까지, 분석 과정과 결과를 논리적으로 설명하는 글로 구성되어 있습니다.
 - 목적:** 거의 완성된 보고서를 얻음으로써, 사용자는 내용의 사실관계만 확인하고 약간의 수정만 거치면 되므로 보고서 작성 시간을 획기적으로 단축할 수 있습니다.
- (Step.4) Follow up Q&A.md**
 - 내용:** AI가 생성한 보고서 초안에 대해 “이 부분은 좀 더 쉽게 설명해줘” 또는 “이 분석 결과가 의미하는 바를 한 문장으로 요약해줘”와 같이 추가적인 질문과 답변을 통해 보고서를 다듬어가는 과정을 기록한 문서입니다.
 - 목적:** AI와의 상호작용을 통해 결과물을 더욱 완벽하게 만들어나가는 과정을 보여줍니다.