**1. 프로그램 소개**

Modbus\_Master는 Modbus TCP 프로토콜을 사용해 원격 장비(로봇 등)의 상태를 실시간으로 모니터링하고, 데이터를 읽고 쓰기 할 수 있는 GUI 툴입니다.

**2. 프로그램 실행**

* Python 환경에서 실행하거나, exe 파일로 실행 가능합니다.

**3. UI 구성 설명**

* **IP 입력란** : 접속할 Modbus 서버(장비)의 IP 주소를 입력합니다.
* **PORT 입력란** : 접속할 Modbus 서버의 포트 번호를 입력합니다.
* **Connect 버튼** : IP와 Port를 입력 후 서버에 접속 시도합니다.
* **Disconnect 버튼** : 서버와 연결을 종료합니다.
* **Close 버튼** : 프로그램을 종료합니다.
* **Read 버튼** : 지정한 주소 범위 데이터를 한 번 읽어옵니다.
* **Write 버튼** : Write 테이블에 입력된 데이터를 서버에 씁니다.
* **Read\_Auto 버튼** : 토글 시 자동으로 주기적으로 읽기 작업을 수행합니다..
* **Read 테이블** : 읽어온 데이터를 표시합니다.
* **Write 테이블** : 쓰기할 데이터를 입력하는 테이블입니다.
* **로봇 상태 표시** 로봇 상태 값을 숫자와 설명 텍스트로 표시합니다.

**4. 사용 방법**

**4.1 서버 접속**

1. IP 입력란에 서버 IP 주소를 입력합니다. (예: 192.168.0.10)
2. PORT 입력란에 서버 포트 번호를 입력합니다. (예: 502)
3. **Connect** 버튼을 클릭합니다.
4. 연결 성공 시 하단 로그창에 "Connecting" 메시지가 녹색으로 표시되고,  
   읽기/쓰기 버튼 및 자동 읽기 토글 버튼이 활성화됩니다.
5. 로봇 상태가 0.5초 간격으로 자동 업데이트됩니다.

**4.2 서버 연결 해제**

* **Disconnect** 버튼을 클릭하면 연결이 종료되고,  
  로그창에 "Disconnecting" 메시지가 빨간색으로 표시됩니다.
* 읽기/쓰기 및 자동 읽기 버튼이 비활성화되고, 테이블과 상태창이 초기화됩니다.

**4.3 데이터 읽기**

1. 읽고 싶은 주소 범위를 선택합니다.
2. **Read** 버튼을 클릭하면 선택한 범위의 데이터를 표시합니다.

**4.4 자동 읽기**

1. **Auto** 토글 버튼을 클릭하여 활성화하면,  
   0.5초마다 자동으로 현재 범위 데이터를 읽어서 Table을 업데이트합니다.
2. 다시 클릭하여 토글을 끄면 자동 읽기가 중단됩니다.

**4.5 데이터 쓰기**

1. Write할 주소 범위를 설정하면 Write\_table이 자동으로 해당 범위에 맞는 주소 행과 기본값 0으로 채워집니다.
2. 각 행의 두 번째 컬럼에 원하는 값을 입력합니다.
3. **Write** 버튼을 클릭하면 Table에 입력한 값을 해당 주소에 씁니다.

**4.6 프로그램 종료**

* **Close** 버튼 클릭 시, 서버 연결을 해제하고 프로그램이 종료됩니다.

**5. 참고 사항**

* IP, Port 미입력 시 Connect 버튼 클릭하면 경고 메시지가 나타납니다.
* 서버와 연결되지 않았을 경우, 읽기/쓰기 시 오류 메시지가 표시됩니다.
* 자동 읽기 기능 사용 시, 서버와 연결이 유지되어야 합니다.
* 프로그램 종료 전에 반드시 Disconnect 버튼으로 연결을 종료하세요.

**6. 문제 해결**

* 연결 불가 시 IP와 Port 번호를 다시 확인하세요.
* 읽기/쓰기 오류 시 서버 상태 및 네트워크 상태를 점검하세요.
* UI가 멈추거나 비정상 작동 시 프로그램을 재실행 해보세요.