



경고

모든 설치 작업은 반드시 자격있는
설치기사에 의해 수행되어야 하며
관련 법규 및 규정을 준수하여야 합니다.



HRRpcProxy 기능설명서

HRRpcProxy v2.0.0





목 차

1. HRRpcProxy 개념

1. HRRpcProxy 개념	1-3
1.1. 개념	1-4
1.2. 개발 및 실행 환경	1-4
1.3. 파일	1-5
1.4. 예제 실행 화면	1-6
2. 사용방법	2-9
2.1. 클래스 다이어그램	2-10
2.2. 대략적인 절차	2-11
2.3. WinSock 실행/정리	2-11
2.4. COM 컴포넌트 생성/공개	2-12
2.5. 라이선스	2-13
2.6. 베이스 컴포넌트 열기/닫기	2-13
2.7. IBase를 통한 HR-RPC 서비스 호출	2-14
2.8. 헬퍼 컴포넌트 IState 및 IMngFile	2-14
2.9. IState::JoystickJog	2-15

그림 목차

그림 1.1 HRRpcProxy의 개념.....	1-4
그림 1.2 샘플 프로그램의 메인 다이얼로그.....	1-6
그림 1.3 IState를 시험하는 대화상자.....	1-6
그림 1.4 IState::JoystickJog()을 시험하는 대화상자.....	1-7
그림 1.5 IMngFile을 시험하는 대화상자.....	1-7
그림 1.6 HRRpcProxy 도움말(참조용 매뉴얼).....	1-8
그림 2.1 HRRpcProxy 인터페이스용 클래스 다이어그램.....	2-10
그림 2.2 MAC 주소 확인하기.....	2-13





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

1

HRRpcProxy

개념



1.1. 개념

Hi5/Hi5a 제어기는 HR-RPC(현대 로봇-원격프로시저 콜/Hyundai Robot - Remote Procedure Call) 프로토콜을 통해 원격으로 모니터링 및 제어될 수 있습니다. Hi5/Hi5a 제어기는 HR-RPC와 함께 이더넷 UDP/IP 통신 환경에서 제어기의 거의 모든 기능을 제공합니다.

하지만, HR-RPC 프로토콜을 구현하는 것은 어렵고 버그 발생의 소지가 크므로 현대 로봇은 호스트 어플리케이션용 HR-RPC 통신을 수행하는 라이브러리 HRRpcProxy를 제공합니다. 이 라이브러리를 사용하여 Hi5/Hi5a 제어기를 원격으로 모니터링하거나 제어하는 어플리케이션을 쉽고 빠르게 제작할 수 있습니다.

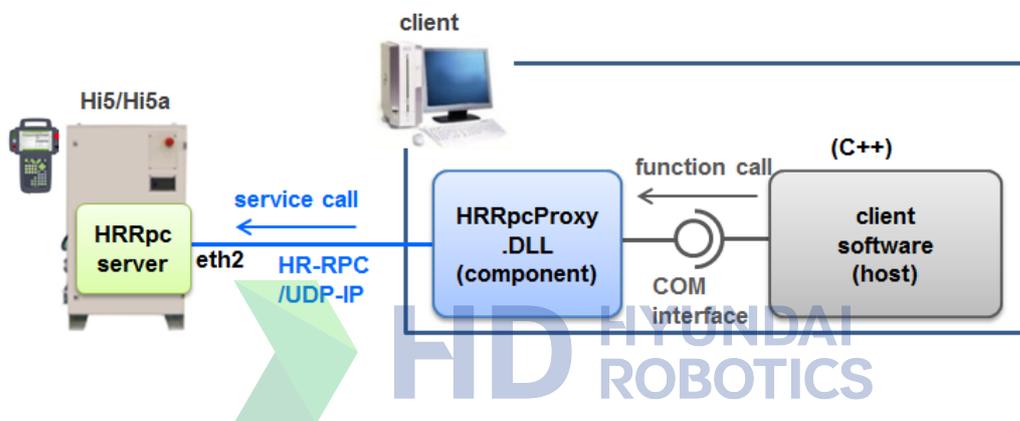


그림 1.1 HRRpcProxy 의 개념

1.2. 개발 및 실행 환경

- 라이브러리 유형: Microsoft COM DLL/Win32 or WIN64
- 실행 환경: Windows XP/Vista/7/10
- 샘플 프로그램 1: Visual Studio 2008 project, C++/MFC dialog-based application
- 샘플 프로그램 2: Visual Studio 2008 project, C++/Win32 console application
- 필요한 로봇 컨트롤러 버전: Hi5 V32.16-00 ~, Hi5a all versions

1.3. 파일

폴더	내용
inc	<p>[interface header files]</p> <ul style="list-style-type: none"> • IBase.h ; HR-RPC 서비스 호출용 인터페이스 • IState.h ; 상태 제어 및 모니터링 인터페이스 • IMngFile.h ; 파일 관리자 인터페이스(제어기 파일의 원격 복사) • IProgress.h ; 진행율 인터페이스(파일 복사의 진행율) • IPose.h ; POSE 데이터 전달 인터페이스 • ErrCodeRef.h ; 에러 코드 매크로 정의
bin	<p>[library file]</p> <ul style="list-style-type: none"> • HRRpcDll.dll ; 동적 링크 라이브러리(COM 컴포넌트)
doc	<ul style="list-style-type: none"> • Hi5RPCPX~.pdf ; 기본 매뉴얼 • HRRpcProxy.chm ; 레퍼런스 매뉴얼(컴파일 된 HTML help 파일)
HRRpcDllCli	 <p>[sample 1 – MFC dialog-based application]</p> <ul style="list-style-type: none"> • HRRpcCliDlg.h, HRRpcCliDlg.cpp ; 메인 대화상자 클래스. IP 주소 설정, 초기화 및 연결 종료. • DlgJoyJog.h, DlgJoyJog.cpp ; 원격 조그 관련 코드 예제. • DlgMngFile.h, DlgMngFile.cpp ; 파일 전송 관련 코드 예제. • DlgState.h, DlgState.cpp ; State getting/setting 코드 예제. • HResMsg.h, HResMsg.cpp ; 에러 코드 – 메시지 문자열 맵 • HRRpcCli.h, HRRpcCli.cpp ; 애플리케이션 클래스 • JoyJog.h ; 조그 비트(jog-bits)에 쉽게 접근할 수 있는 구조체 • PushButton.h, PushButton.cpp ; 조그용 버튼 클래스 • ProgressShow.h, ProgressShow.cpp ; 원격 파일복사 진행율을 표시하기 위한 IProgressShow 의 구현 예제 • HRRpcCli_Gb.cpp ; 전역 함수 • COM/Loose_COM.h, Loose_COM.cpp ; COM 컴포넌트를 등록 없이 사용하기 위한 helper 함수.
HRRpcMonAx	<p>[sample 2 – Win32 console application]</p> <ul style="list-style-type: none"> • MonAx.h, MonAx.cpp ; 각축 데이터 모니터링 예제 • main.cpp ; 메인 엔트리 • COM/Loose_COM.h, Loose_COM.cpp ; COM 요소를 등록 없이 사용하기 위한 helper 함수.

1.4. 예제 실행 화면

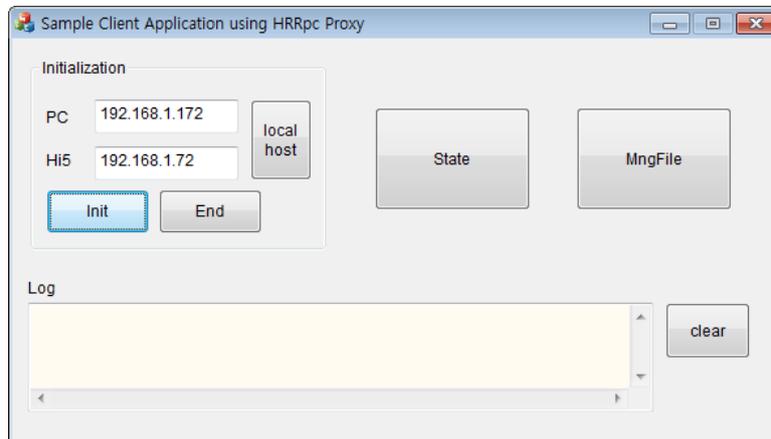


그림 1.2 샘플 프로그램의 메인 대화상자

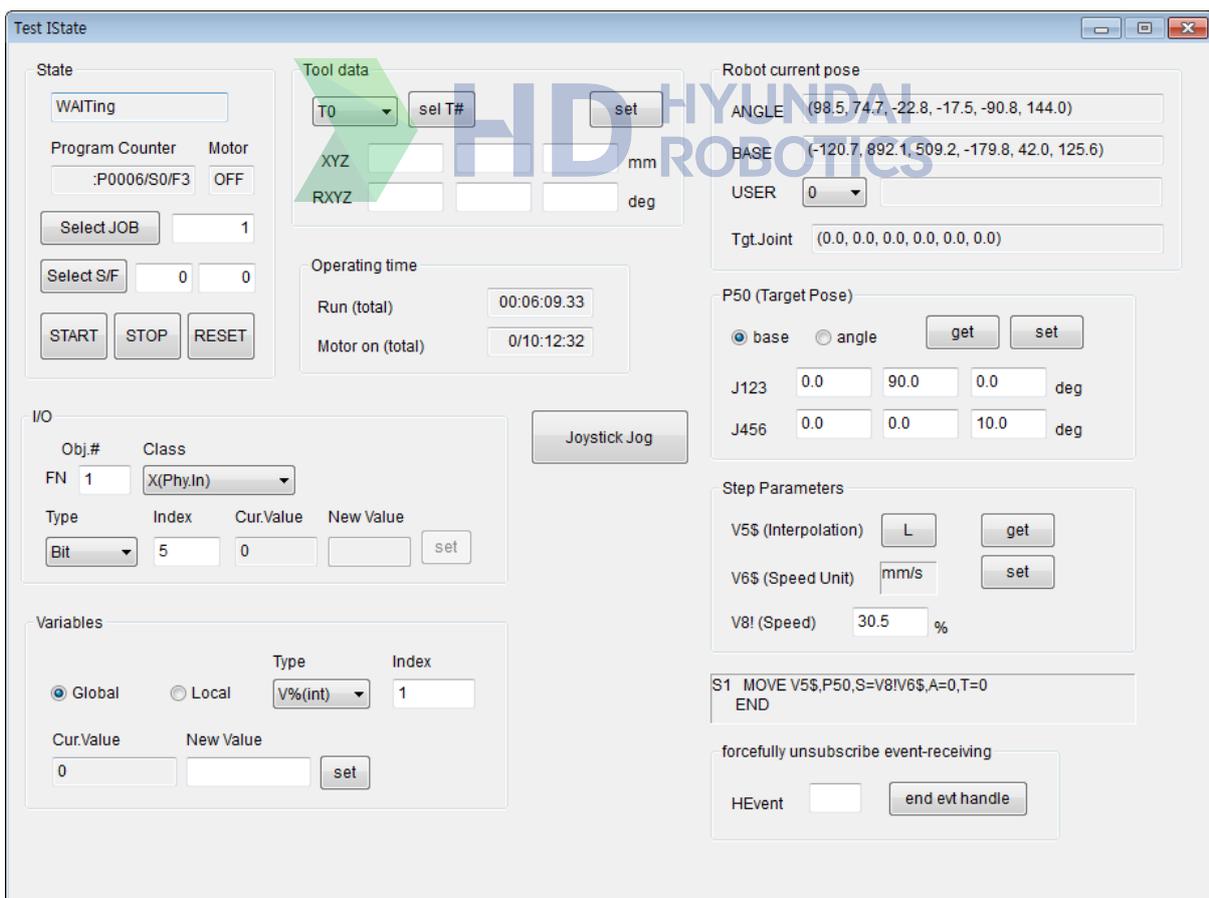


그림 1.3 IState 를 시험하는 대화상자

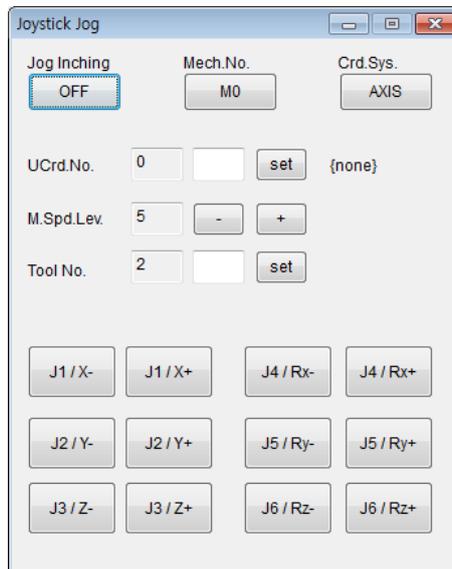


그림 1.4 IState::JoystickJog()을 시험하는 대화상자

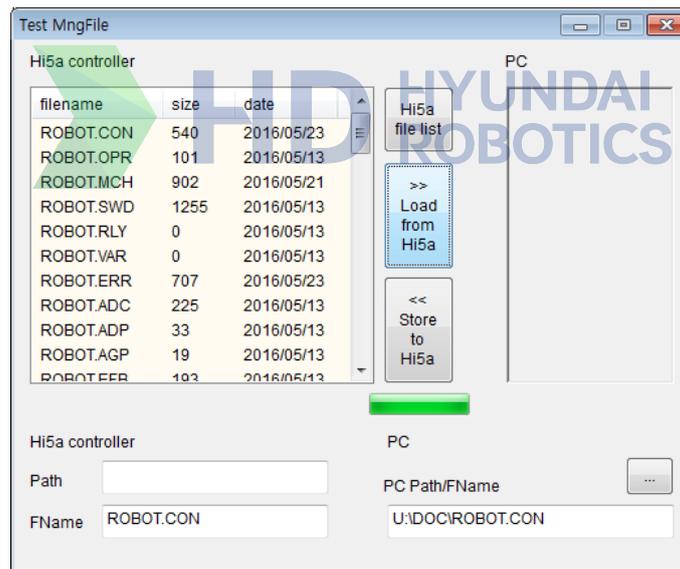


그림 1.5 IMngFile 을 시험하는 대화상자

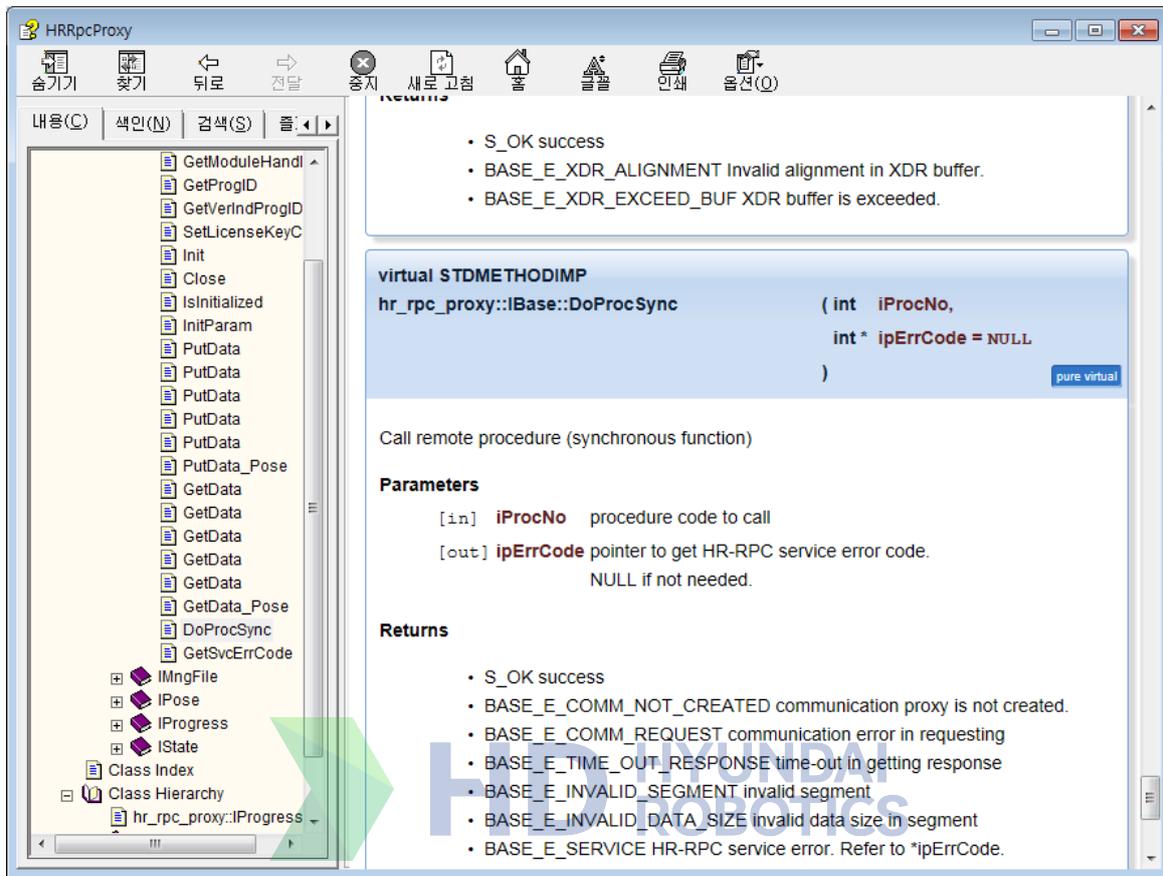


그림 1.6 HRRpcProxy 도움말(레퍼런스 매뉴얼)



HD

HYUNDAI
ROBOTICS

2

사용방법

2.1. 클래스 다이어그램

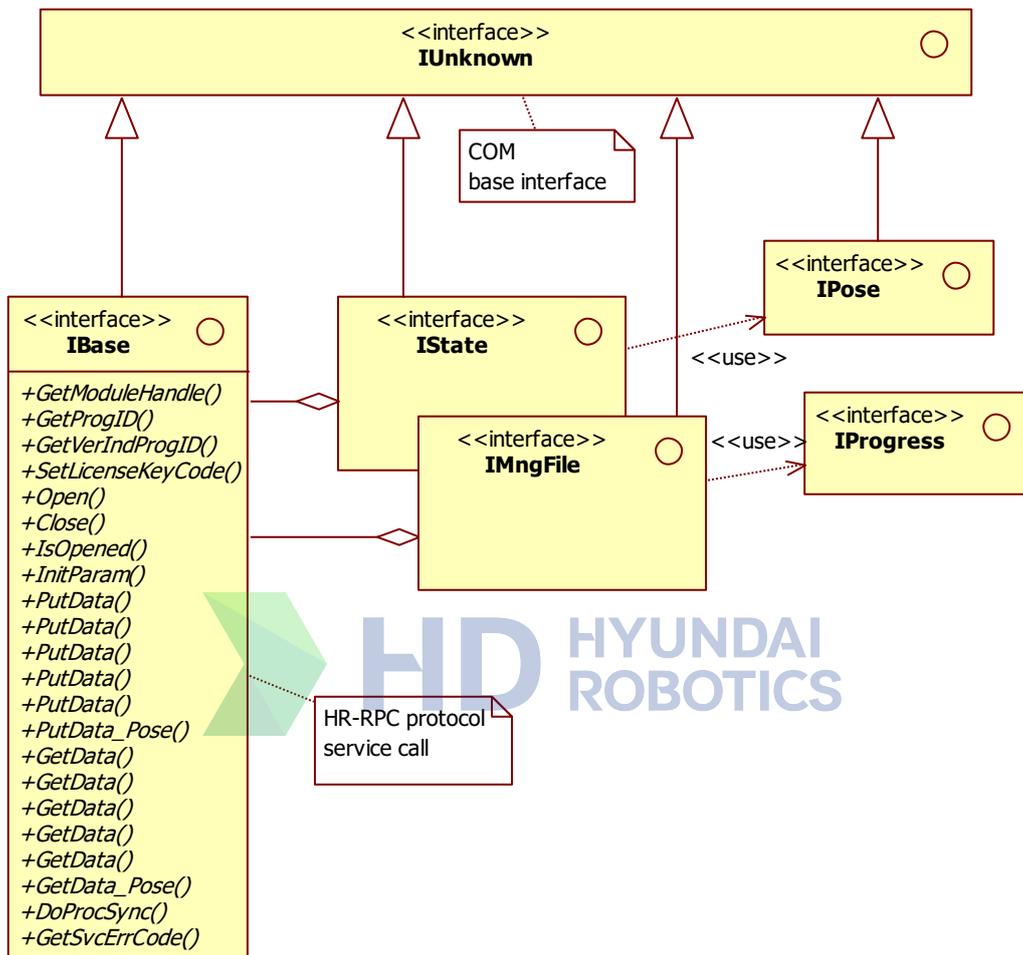


그림 2.1 HRRpcProxy 인터페이스 클래스 다이어그램

2.2. 대략적인 절차

- a) WinSock 을 실행한다.
- b) Base COM 요소를 생성하고, IBase 인터페이스를 쿼리한다.
- c) IBase::SetLicenseKeyCode()를 사용해 라이선스 키코드를 입력한다.
- d) 로컬 및 원격 IP 주소로 IBase::Open()를 실행한다.
- e) HR-RPC 서비스를 호출한다.
- f) (옵션) 헬퍼 컴포넌트를 생성하고 인터페이스(IState 또는 IMngFile)를 쿼리한다.
- g) (옵션) IBase 포인터를 헬퍼 컴포넌트에 설정한다. (SetProxyBase())
- h) (옵션) 헬퍼 컴포넌트의 멤버 기능을 호출한다.
- i) (옵션) 헬퍼 컴포넌트를 해제한다.
- j) IBase::Close();를 실행한다.
- k) Base COM 요소를 해제한다.
- l) WinSock 를 정리한다.

2.3. WinSock 실행/정리



MFC 라이브러리 사용한다면 WinSock 호스트 애플리케이션을 초기화 할 때 AfxSocketInit() 함수를 대신 호출 할 수 있습니다.

```
// WINSOCK initialization
WORD wVersionRequested = MAKEWORD(2, 2); // request up to WinSock version v2.2
WSADATA wsaData;
int  iret = WSAStartup(wVersionRequested, &wsaData);
if(iret != 0)
{
    AfxMessageBox(IDP_SOCKETS_INIT_FAILED);
    return FALSE;
}
```

```
// Deregister itself from a Windows Sockets implementation
WSACleanup();
```

2.4. COM 컴포넌트 생성/공개

일반적으로 COM 컴포넌트를 사용할 때, 사전에 해당 컴포넌트를 시스템에 등록해야 합니다. 명령어 창에서 아래 명령을 사용하여 이 작업을 수행할 수 있습니다.

registering	regsvr32 HRRpcProxy.dll
unregistering	regsvr32 -u HRRpcProxy.dll

그러나, 샘플 프로그램은 `CoCreateInstanceFromInst()`이라는 이름의 함수를 제공합니다. 이 함수를 통해 등록되지 않은 COM 컴포넌트를 생성하고 원하는 인터페이스를 쿼리할 수 있습니다. 이러한 방식을 사용하려면 `LoadLibrary(HRRpcProxy.dll)`가 필요하며 여기에 연관된 함수 코드를 참조하십시오.

(아래 샘플은 등록되지 않은 COM 컴포넌트의 로딩을 보여줍니다. 물론, 컴포넌트를 등록할 수 있고 원하는 인터페이스를 획득하기 위하여 COM API function `CoCreateInstance()`을 사용할 수 있습니다.)

```
// -----
// DLL dynamic linking
strPathFName = "HRRpcProxy.dll";
if((h_module_ = LoadLibrary(strPathFName)) == NULL) {
    // error handling..
    return;
}

// -----
// create COM component instance & get interface

// IBase
HRESULT hr = CoCreateInstanceFromInst(h_module_, hr_rpc_proxy::CLSID_Base
                                     , hr_rpc_proxy::IID_IBase, (void*)&p_base_);
if(FAILED(hr)) {
    // error handling..
    return;
}
```

```
p_base_>Release();

FreeLibrary(h_module_);
```

2.5. 라이선스

라이선스 에러 없이 IBase::Connect()를 호출하려면 라이선스 키 코드를 입력해야 합니다. 합법적인 라이선스 코드를 얻기 위해서는 타겟 시스템의 MAC 어드레스(물리 주소)를 현대로보틱스에 전달해 주십시오. MAC 주소는 명령어 창에서 아래 명령어를 입력하여 확인할 수 있습니다.

```
C:\>ipconfig /all
Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : CHOIWH
Primary Dns Suffix . . . . . :
Node Type . . . . . : Unknown
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No

Ethernet adapter Local Area Connection 2:

Connection-specific DNS Suffix . :
Description . . . . . : NVIDIA nForce Network
Physical Address. . . . . : D4-85-64-01-73-7D
Dhcp Enabled. . . . . : Yes
Autconfiguration Enabled . . . . . : Yes
```

그림 2.2 MAC 주소 확인하기

이후 제공된 키코드와 만기일과 함께 IBase::SetLicenseKeyCode()를 호출합니다.

```
p_base_ ->SetLicenseKeyCode(12606732, 20180531);
```

2.6. 베이스 컴포넌트 열기/닫기

```
// Open
int iErrCode;
hr = p_base_ ->Open(_bstr_t((LPCTSTR)strIpPc), _bstr_t((LPCTSTR)strIpRc), &iErrCode);
if(FAILED(hr)) { // failure
    // error handling..
    return;
}
```

```
// Close
if(p_base_) {
    HRESULT hr = p_base_ ->Close();
}
```

2.7. IBase 를 통한 HR-RPC 서비스 호출

IBase는 HR-RPC 서비스를 호출하는 기본 함수를 포함하고 있습니다. 이 절차는 HR-RPC 서비스를 아래와 같이 호출합니다. 정확한 입력, 출력 파라미터 및 서비스 번호의 리스트를 알아야만 합니다.

```
p_base->InitParam( ); // get ready to insert input parameters
p_base->PutData( input param. 1 );
p_base->PutData( input param. 2 );
...
HRESULT hr = p_base->DoProcSysc( service number ); // call the service (blocked)
if(FAILED(hr)) { // failure
    // error handling..
    return;
}
p_base->GetData( output param. 1 ); // extract output parameters
p_base->GetData( output param. 2 );
```

에러를 다루기 위해서는 반환된 HRESULT 값을 확인해야 합니다. HResMsg.cpp 샘플 소스 코드는 이를 수행하기 위한 helper 함수를 담고 있습니다. hr==BASE_E_SERVICE이면, Hi5/Hi5a 로봇 컨트롤러가 일부 서비스 에러 코드를 반환하였다는 의미입니다. IBase:: GetSvcErrCode() 함수를 활용하여 코드를 확인할 수 있습니다. 일부 서비스 에러의 경우, IBase::errcode2msg()와 ErrCodeRef.h 안에 있는 서비스 에러 리스트를 이용할 수 있습니다.

2.8. 헬퍼 컴포넌트 IState 및 IMngFile

편리하고 정확한 서비스 호출을 위하여 IState 및 IMngFile은 자주 사용되는 서비스 호출의 소속 함수를 제공합니다. 이를 사용하기 전, IBase 컴포넌트를 이들 컴포넌트에 바인드 해야 합니다..

```
// -----
// Create COM component instances & get interface - IState
HRESULT hr = CreateInstanceFromInst(h_module_, hr_rpc_proxy::CLSID_State
    , hr_rpc_proxy::IID_IState, (void*)&p_state_);
if(FAILED(hr)) {
    MessageBox("Error in getting IState.", 0, MB_OK | MB_ICONSTOP);
    return -1;
}

// bind the proxy base interface
p_state_->SetProxyBase(p_base_);
```

2.9. IState::JoystickJog

IState::JoystickJog()를 사용하기 위한 전제 조건

- Hi5 로봇 컨트롤러의 경우, 메인 소프트웨어는 V32.16-00 버전 이상.
Hi5a 로봇 컨트롤러의 경우, 메인 소프트웨어는 V40.07-00 버전 이상.
- [F2: 시스템] - 4: 응용 파라미터 - 16: 조이스틱 모드 - 조이스틱 모드 : HR-RPC
- [F2: 시스템] - 2: 제어 파라미터 - 2: 입력/출력 신호 설정 - 3: 입력 신호 할당 - 조이스틱 모드 : 신호 # 입력
- 조그 중에는, 할당된 입력 신호가 반드시 켜져(ON)있어야 합니다. 로봇을 조그(jog)하지 않는다면, 안전을 위하여 신호를 끄십시오.
(조그를 켜거나 끄기 위해 입력 신호를 연결하기 힘든 경우, 신호 값을 부논리(invert)로 설정하여 조그를 활성화할 수 있습니다 ; [F2: 시스템] - 2: 제어 파라미터 - 2: 입출력 신호 설정 - 1: 입력 신호 속성 - 신호 # 등록 및 '부논리' 확인)
- 티치 펜던트의 모드 스위치는 반드시 [수동]이 아닌 [자동].

원격 조그 예시에서, Mech.No.는 부가 축 메커니즘이 설정된 경우에만 사용될 수 있으며, UCrd.No.는 하나 이상의 사용자 좌표계가 정의된 경우에만 사용될 수 있습니다. 부가축 또는 사용자 좌표계를 사용할 때는 Hi5/Hi5a 사용자 설명서를 참고하십시오.







- **Daegu Office (Head Office)**

50, Techno sunhwan-ro 3-gil, yuga, Dalseong-gun, Daegu, 43022, Korea

- **GRC**

477, Bundangsuseo-ro, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, Korea

- **대구 사무소**

(43022) 대구광역시 달성군 유가읍 테크노순환로 3 길 50

- **GRC**

(13553) 경기도 성남시 분당구 분당수서로 477

- **ARS : +82-1588-9997 (A/S senter)**

- **E-mail : robotics@hyundai-robotics.com**

