



Microchip Debugger (MDB) User's Guide

Microchip 디바이스의 코드 보호 기능에 대한 자세한 내용은 다음과 같습니다:

- Microchip 제품은 특정 Microchip 데이터 시트에 포함된 사양을 충족합니다.
- Microchip 은 자사 제품군을 의도한 방식에 따라 정상 조건에서 사용할 경우 현재 시장에 출시된 동종 제품 중 가장 안전한 제품군으로 봅니다.
- 코드 보호 기능을 훼손하는 데 부정 및 심지어 불법적인 수단까지 이용되고 있습니다. Microchip 이 알고 있는 바에 따르면, 이러한 모든 수단을 이용하기 위해서는 Microchip 데이터 시트에 포함된 작동 사양 외의 방법으로 Microchip 제품을 사용해야 합니다. 대부분의 경우 이러한 행위를 하는 자는 지적 자산 도용과 연관되어 있습니다.
- Microchip 은 코드 안전성에 대해 우려하는 고객과 협력하고자 합니다.
- Microchip 이나 다른 반도체 제조업체도 코드 안전성을 보장할 수 없습니다. 코드 보호는 Microchip 이 제품의 " 침해 불가능성 " 을 보증한다는 의미가 아닙니다.

코드 보호는 지속적으로 발전하고 있습니다. Microchip 은 당사 제품의 코드 보호 기능을 지속적으로 개선하기 위해 노력하고 있습니다.

Microchip 의 코드 보호 기능을 훼손하려는 시도는 디지털 밀레니엄 저작권법 (Digital Millennium Copyright Act) 위반에 해당할 수 있습니다.

이러한 행위에 의해 귀하의 소프트웨어 또는 기타 저작권을 소유한 작업물에 무단 액세스가 이루어졌다면 해당 법률을 근거로 소송을 제기할 수 있습니다.

디바이스 애플리케이션 및 유사 내용과 관련하여 본 출판물에 포함된 정보는 귀하의 편의를 위해 제공된 것이며 업데이트로 대체될 수 있습니다. 귀하의 애플리케이션이 해당 사양을 충족하는지 확인하는 것은 귀하의 책임입니다. Microchip 은 정보와 관련하여 명시적, 묵시적, 서면, 구두, 법적 또는 다른 보증이나 진술을 하지 않으며, 여기에는 조건, 품질, 성능, 상업성, 특정 목적에의 적합성을 포함하되 이에 제한되지 않습니다. Microchip 은 이 정보 및 이 정보의 사용으로 발생한 모든 책임을 부인합니다. Microchip 디바이스를 생명 유지 및 / 또는 안전 애플리케이션 용도로 사용하는 위험은 전적으로 구매자에게 있으며, 구매자는 그러한 사용으로 인해 발생한 모든 손해, 청구, 소송 또는 비용으로부터 Microchip 을 옹호, 보호하며 배상을 약속하는 데 동의합니다. Microchip 지적 재산권 하에 어떠한 라이선스도 묵시적 또는 다른 방식으로 제공되지 않습니다.

Microchip 은 세계 본사, 애리조나 주 챌렌저 및 템피, 오리건 주 그레섬의 설계 및 웨이퍼 가공 설비와 캘리포니아 주 및 인도의 설계 센터에 대해 ISO/TS-16949:2009 인증을 획득하였습니다. Microchip 의 고품질 시스템 프로세스 및 설치는 PIC® MCU 및 dsPIC® DSC, KEELOQ® 코드 호핑 디바이스, 직렬 EEPROM, 마이크로 주변장치, 비휘발성 메모리 및 아날로그 제품에 적용되고 있습니다. Microchip 의 개발 시스템의 설계 및 제조를 위한 품질 시스템도 ISO 9001:2000 인증을 획득하였습니다.

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
== ISO/TS 16949 ==

상표

Microchip 이름과 로고, Microchip 로고, AnyRate, AVR, AVR 로고, AVR Freaks, BeaconThings, BitCloud, CryptoMemory, CryptoRF, dsPIC, FlashFlex, flexPWR, Heldo, JukeBlox, KEELOQ, KEELOQ logo, Klear, LANCheck, LINK MD, maXStylus, maXTouch, MediaLB, megaAVR, MOST, MOST 로고, MPLAB, OptoLyzer, PIC, picoPower, PICSTART, PIC32 로고, Prochip Designer, QTouch, RightTouch, SAM-BA, SpyNIC, SST, SST 로고, SuperFlash, tinyAVR, UNI/O, XMEGA 는 미국 및 기타 국가에서 Microchip 의 등록 상표입니다.

ClockWorks, The Embedded Control Solutions Company, EtherSynch, Hyper Speed Control, HyperLight Load, IntellIMOS, mTouch, Precision Edge, Quiet-Wire는 미국에서 Microchip Technology Incorporated의 등록 상표입니다.

Adjacent Key Suppression, AKS, Analog-for-the-Digital Age, Any Capacitor, AnyIn, AnyOut, BodyCom, chipKIT, chipKIT 로고, CodeGuard, CryptoAuthentication, CryptoCompanion, CryptoController, dsPICDEM, dsPICDEM.net, Dynamic Average Matching, DAM, ECAN, EtherGREEN, In-Circuit Serial Programming, ICSP, Inter-Chip Connectivity, JitterBlocker, KlearNet, KlearNet logo, Mindi, MiWi, motorBench, MPASM, MPF, MPLAB Certified logo, MPLIB, MPLINK, MultiTRAK, NetDetach, Omniscient Code Generation, PICDEM, PICDEM.net, PICKit, PICtail, PureSilicon, QMatrix, RightTouch logo, REAL ICE, Ripple Blocker, SAM-ICE, Serial Quad I/O, SMART-I.S., SQI, SuperSwitcher, SuperSwitcher II, Total Endurance, TSHARC, USBCheck, VariSense, ViewSpan, WiperLock, Wireless DNA, and ZENA는 미국 및 기타 국가에서 Microchip 의 상표입니다.

SQTP는 미국에서 Microchip Technology Incorporated 의 서비스 마크입니다.

Silicon Storage Technology는 기타 국가에서 Microchip Technology Incorporated 의 등록 상표입니다.

GestIC는 기타 국가에서 Microchip Technology Inc.,의 자회사인 Microchip Technology Germany II GmbH & Co.KG 의 등록 상표입니다.

위에 언급된 다른 모든 상표는 각각 해당 회사의 자산입니다.

© 2012-2017, Microchip Technology Incorporated, All Rights Reserved.

ISBN: 978-1-5224-2078-1

목차

서문	5
1장 Microchip Debugger 사용 방법	
1.1 소개	9
1.2 시작하기	10
1.3 MDB 호출	10
1.4 디버깅 방법	12
1.5 명령 파일 실행 방법	15
1.6 MDB의 여러 인스턴스 사용	16
2장 MDB 참조 자료	
2.1 도움말 명령	17
2.2 명령 클래스	17
2.3 클래스 내 명령 목록	18
부록 A. 개정 내역	
색인	35
각국의 영업소 및 서비스	38

MDB User's Guide

NOTES:

서문

NOTICE TO CUSTOMERS

모든 설명서는 시간 경과에 따라 최신 상태가 아니며 본 설명서도 예외는 아닙니다. Microchip 도구와 설명서는 고객의 요구에 맞게 지속적으로 발전하고 있으므로 대화 상자 및/또는 도구 설명이 본 문서와 다를 수 있습니다. 사용 가능한 최신 설명서를 받으려면 당사 웹 사이트(www.microchip.com)를 방문하십시오.

문서는 “DS” 번호로 식별됩니다. 이 번호는 각 페이지 아래쪽의 페이지 번호 앞에 있습니다. DS 번호 매기기 규칙은 “DSXXXXXXXXA”입니다. 여기에서 “XXXXXXXX”는 문서 번호이고 “A”는 문서의 개정 수준입니다.

개발 도구에 대한 최신 정보는 MPLAB® X IDE 도움말을 참조하십시오. Help 메뉴와 Topics를 차례로 선택하여 사용 가능한 도움말 파일 목록을 엽니다.

소개

이 장에는 Microchip Debugger(MDB)를 사용하기 전에 알아두면 도움이 되는 일반 정보가 들어 있습니다. 다음과 같은 항목에 대해 설명합니다.

- [문서 레이아웃](#)
- [이 가이드의 표기법](#)
- [권장 참조 자료](#)

문서 레이아웃

이 문서는 다음과 같이 구성됩니다.

- [1장. Microchip Debugger 사용 방법 – MDB 시작 방법, MDB 호출 및 사용 가능한 디버깅 방법에 대해 설명합니다.](#)
- [2장. MDB 참조 자료 – 명령 클래스와 사용 가능한 명령 목록에 대해 자세히 설명합니다.](#)
- [Appendix A. 개정 내역 – 문서의 변경 내용이 나와 있습니다.](#)

MDB User's Guide

이 가이드의 표기법

이 설명서에는 다음 표기법이 사용됩니다.

표 1: 설명서 표기법

설명	표시 내용	예
Arial 글꼴:		
기울임꼴	참조 서적	<i>MPLAB® X IDE User's Guide</i>
	강조된 텍스트	...는 <i>유일한</i> 컴파일러...
첫문자가 대문자	창	출력 창
	대화 상자	Settings 대화 상자
	메뉴 선택	Enable Programmer 선택
따옴표	창 또는 대화 상자의 필드 이름	"Save project before build"
닫는 꺾쇠괄호를 포함하며 밑줄이 그어진 기울임꼴 텍스트	메뉴 경로	<i><u>File>Save</u></i>
굵게	대화 상자 단추	OK 클릭
	탭	Power 탭 클릭
꺾쇠괄호 <>로 묶인 텍스트	키보드의 키	<Enter>, <F1> 누르기
Courier 글꼴:		
일반	샘플 소스 코드	#define START
	파일 이름	autoexec.bat
	파일 경로	c:\mcc18\h
	키워드	_asm, _endasm, static
	명령줄 옵션	-Opa+, -Opa-
	Bit 값	0, 1
	상수	0xFF, 'A'
기울임꼴	변수 인수	<i>file.o</i> . 여기에서 <i>file</i> 은 유효한 파일 이름으로 지정할 수 있음
대괄호 []	선택적 인수	mpasmwin [options] <i>file</i> [options]
중괄호와 세로줄 문자: {}	상호 배타적 인수 선택: OR 선택	errorlevel {0 1}
줄임표...	반복되는 텍스트 대체	var_name [, var_name...]
	사용자가 제공하는 코드를 나타냄	void main(void) { ... }

권장 참조 자료

이 문서에서는 MDB 사용 방법을 설명합니다. 아래 나열된 문서도 유용합니다. 다음 Microchip 프레젠테이션과 문서를 권장되는 보충 참조 자료로 사용할 수 있습니다.

Microchip 명령줄 디버거 웨비나

이 웨비나에서는 명령줄 디버거를 소개하고 유용한 예를 제공합니다. 다음의 Microchip 웹 사이트에서 웨비나를 사용할 수 있습니다.

www.microchip.com/webinars.microchip.com/WebinarDetails.aspx?dDocName=en565588

Multi-Tool Design Advisory(DS51764)

이 소책자에서는 다양한 개발 도구에 제대로 인터페이스하기 위한 지침과 고려 사항을 제공합니다.

프로세서 확장 팩 및 헤더 사양(DS50001292)

이 소책자에서는 핀이나 리소스 손실 없이 선택한 디바이스를 잘 디버깅할 수 있도록 PEP(프로세서 확장 팩)와 관련 디버그 헤더를 설치하고 사용하는 방법을 설명합니다. PEP 및 헤더 온라인 도움말 파일도 참조하십시오.

전환 소켓 사양(DS51194)

헤더와 함께 사용할 수 있는 전환 소켓에 대한 자세한 내용은 이 문서를 참조하십시오.

MDB의 릴리스 정보

MDB 사용에 대한 최신 정보를 보려면 MPLAB X IDE Learn & Discover 탭으로 이동하고 Users Guide & Release Notes 아이콘을 클릭한 후 Readme for MDB를 찾습니다. 릴리스 정보(추가 정보)에는 본 사용자 가이드에 포함되지 않은 업데이트된 정보와 알려진 문제가 수록되어 있습니다.

MDB 온라인 도움말 파일

MDB에 대한 종합 도움말 파일이 MPLAB X IDE에 포함되어 있습니다. 이 도움말 파일이 인쇄된 설명서보다 더 최신일 수 있습니다.

MPLAB IPE의 릴리스 정보

MPLAB® IPE(통합 프로그래밍 환경) 사용에 대한 최신 정보를 보려면 MPLAB X IDE Learn & Discover 탭으로 이동하고 Users Guide & Release Notes 아이콘을 클릭한 후 Readme for MPLAB IPE를 찾습니다. 릴리스 정보(추가 정보)에는 사용자 가이드에 포함되지 않은 업데이트된 정보와 알려진 문제가 수록되어 있습니다.

MPLAB IPE 온라인 도움말 파일

도움말 메뉴의 MPLAB IPE에 종합 도움말 파일이 포함되어 있습니다. 이 도움말 파일이 인쇄된 설명서보다 더 최신일 수 있습니다.

MDB User's Guide

NOTES:

1장. Microchip Debugger 사용 방법

1.1 소개

Microchip Debugger(MDB)는 Microchip의 하드웨어 및 소프트웨어 개발 도구에 대한 명령줄 디버거 인터페이스입니다. Microchip MPLAB® X IDE(통합 개발 환경) 그래픽 인터페이스 대신 MDB를 사용하여 명령 프롬프트 인터페이스를 통해 디바이스를 쉽게 디버깅하고 테스트 목적으로 프로덕션 이미지를 프로그래밍할 수 있습니다.

MDB는 명령 프롬프트를 사용하기를 선호하는 엔지니어를 위해 개발되었습니다. 디버거에 대한 명령줄 인터페이스가 더 빠르며 더 광범위한 테스트를 지원합니다. 이는 해결하기 어려운 문제를 디버깅하는 것과 같이 반복적인 작업을 수행하거나 테스트 절차를 자동화할 때 특히 유용합니다.

스크립트나 배치 파일과 함께 MDB를 사용할 수 있습니다. 다음 도구와 함께 MDB를 사용할 수 있습니다.

- MPLAB ICD 3 회로 내 디버거
- PICKit™ 3 회로 내 디버거/프로그래머
- MPLAB REAL ICE™ 회로 내 에뮬레이터
- MPLAB PM3 디바이스 프로그래머
- MPLAB SIM 소프트웨어 시뮬레이터
- 사용이 허가된 타사 프로그래머 및 디버거

1.2 시작하기

MPLAB X IDE를 설치합니다.

MDB는 MPLAB X IDE와 함께 자동으로 설치됩니다. 최신 버전을 다운로드하려면 Microchip 웹 사이트(www.microchip.com)로 이동합니다.

디버깅할 .cof 또는 .elf 파일을 생성합니다. 단순히 디바이스를 프로그래밍하는 경우 hex 파일이면 충분합니다. .cof 또는 .elf 파일이 생성되면 MPLAB X IDE나 타사 컴파일러로 프로젝트를 빌드할 수 있습니다. .cof/.elf 파일은 기호화된 디버깅 정보가 들어 있는 연결된 실행 파일입니다.

1.3 MDB 호출

일반적으로 MDB를 호출할 때 기본값을 사용할 수 있습니다. [Section 1.4 “디버깅 방법”](#)에서 더 자세한 정보를 확인할 수 있습니다.

1.3.1 명령줄 매개 변수

MDB를 호출하기 전에 특정 명령줄 옵션과 인수를 세팅할 수 있습니다.

옵션을 보려면 명령 프롬프트에 `mdb --help`를 입력합니다. 이 명령은 명령줄 매개 변수(옵션 및 인수)에 대한 도움말 정보([표 1-1 “명령줄 매개 변수 도움말”](#) 참조)만 표시한 다음 MDB를 종료합니다. MDB에 대한 온라인 도움말, 사용자 가이드(PDF), 추가 정보 등 MDB에 대한 설명서를 찾으려면 `help doc`([표 1-1 “명령줄 매개 변수 도움말”](#) 참조)를 입력합니다. 이 명령은 MDB 설명서를 찾을 위치에 대한 지침을 표시합니다.

매개 변수를 세팅하려면 명령 프롬프트에 다음 형식을 사용합니다. 표시된 대로 항목 사이에 공백을 하나씩 넣습니다.

```
mdb [options] [commandFile]
```

이들 명령을 사용하여 MDB에 명령 파일을 전달할 수 있습니다.

표 1-1: 명령줄 매개 변수 도움말

옵션	의미	예
-h, --help	명령 클래스 목록을 표시합니다.	<code>mdb -h</code> 또는 <code>mdb --help</code>

인수	의미	예
commandFile	스트립팅을 위해 MDB 명령으로 지정된 파일을 실행합니다. Section 1.5 “명령 파일 실행 방법” 도 참조하십시오.	<code>mdb MyScriptingFile.txt</code>

1.3.2 MDB의 경로

명령 프롬프트를 사용하여 MDB를 호출합니다.

Windows 7에서는 관리자 모드로 명령 프롬프트를 열어야 합니다.

시작>모든 프로그램>보조프로그램>명령 프롬프트에서 마우스 오른쪽 단추를 클릭하고 "관리자 권한으로 실행"을 선택하여 관리자: 명령 프롬프트를 엽니다.

MDB의 경로는 MPLAB X IDE가 설치된 위치와 설치된 운영 체제에 따라 다를 수 있습니다. 다양한 운영 체제와 경로는 다음 표를 참조하십시오. 경로의 vn.nn은 버전 번호 (예: v3.00)를 나타냅니다. 이들 경로는 길기 때문에 경로 변수에 추가할 수도 있습니다.

표 1-2: 운영 체제별 MDB 경로

Windows 32비트 운영 체제
c:\Program Files\Microchip\MPLABX\vn.nn\mplab_ide\bin>mdb.bat
Windows 64비트 운영 체제
c:\Program Files (x86)\Microchip\MPLABX\vn.nn\mplab_ide\bin>mdb.bat
Linux 운영 체제
/opt/Microchip/mplabx/vn.nn/mplab_ide/bin/mdb.sh
Apple OS X
/Applications/microchip/mplabx/vn.nn/mplab_ide.app/Contents/Resources/mplab_ide/bin/mdb.sh

Note: mdb.bat 및 mdb.sh 스크립트는 설치 디렉터리에서 실행하지 않아도 됩니다. 이들 스크립트가 설치된 디렉터리를 시스템 경로에 추가하면 아무 디렉터리에서나 mdb.bat와 msb.sh를 실행할 수 있습니다.

1.4 디버깅 방법

다음과 같은 방법으로 테스트를 실행할 수 있습니다.

- 명령 입력 방법
- 명령 파일 실행 방법

명령 입력은 MDB로 테스트를 실행하는 기본 방법입니다. 이를 통해 시뮬레이션 또는 실제 하드웨어에서 실행될 때 대상 애플리케이션과 상호 작용할 수 있습니다. 각 명령의 결과가 한 번에 하나씩 표시되므로 오류를 더 쉽게 파악하고 수정할 수 있습니다. 또는 “[명령 입력 방법](#)”을 참조하십시오.

MDB가 호출된 후에는 명령 파일 실행 방법을 사용할 수 없습니다. MDB를 호출할 때 명령 파일이 명령줄에 매개 변수로 포함됩니다. 또는 “[명령 파일 실행 방법](#)”을 참조하십시오.

1.4.1 명령 입력 방법

Note: MPLAB X IDE는 여러 도구를 동시에 실행할 수 있지만 MDB는 한 번에 하나의 도구만 실행합니다. 그러나 MDB의 여러 인스턴스를 실행할 수 있습니다. 자세한 내용은 [Section 1.6 “MDB의 여러 인스턴스 사용”](#)을 참조하십시오.

명령 입력은 MDB로 테스트를 실행하는 단계별 방법입니다. MDB가 실행 중이면 명령 입력을 시작할 수 있습니다. MDB 명령은 대/소문자를 구분하지 않지만 속성 옵션과 파일 이름은 대/소문자를 구분합니다.

help를 입력하면 MDB의 명령 클래스 목록을 볼 수 있습니다. [2장. “MDB 참조 자료”](#), [표 2-1 “MDB 명령 클래스”](#)를 참조하십시오.

사용 가능한 기타 명령은 [2장. “MDB 참조 자료”](#), [표 2-2 ~ 표 2-10](#)을 참조하십시오.

다음 섹션에서는 다음과 같은 항목에 대해 설명합니다.

- 테스트 목적으로 프로덕션 이미지 프로그래밍
- 디바이스 디버깅

1.4.2 테스트 목적으로 프로덕션 이미지 프로그래밍

MDB를 사용하여 테스트 목적으로 프로덕션 이미지를 프로그래밍할 수 있습니다.

Note: 디버깅 목적으로는 **MDB**를 사용해야 합니다.
디바이스 프로그래밍을 위해서는 IPECMD 도구나 IPECMDBoost(속도 개선용)를 사용합니다. MPLABX 설치 폴더(예: \Microchip\MPLABX\vx.xx\docs. 여기에서 vx.xx는 MPLAB X IDE의 버전을 나타냄)에 있는 IPE 명령줄 인터페이스의 릴리스 정보(IPECMD에 대한 추가 정보)를 참조하십시오.

MDB에 사용해야 하는 파일 또는 하드웨어 도구는 MPLAB X IDE, IPE 또는 타사 프로그램에서 동시에 열거나 활성화할 수 없습니다. 파일 또는 하드웨어 도구를 닫거나 비활성화한 후 MDB와 함께 사용하십시오.

Note: 디바이스를 프로그래밍할 때 먼저 디바이스를 선택해야 합니다.

1. 다음 명령을 입력하여 디바이스를 선택합니다.

```
Device [device name]
```

예: Device PIC18F66K22

2. **Set** 명령으로 사용할 옵션을 선택합니다. 표 2-6 “세트 명령으로 사용하는 도구 속성 이름 옵션” 또는 표 2-7 “세트 명령으로 사용하는 시뮬레이터 옵션”을 참조하십시오.
3. 하드웨어 도구를 선택합니다. 지원되는 도구를 확인하려면 다음을 입력합니다.

```
Help Hwtool
```

MPLAB ICD 3, MPLAB REAL ICE, PICKIT 3 및 시뮬레이터는 프로그래밍 및 디버깅용이지만, MPLAB PM3은 프로그래밍 전용입니다. 하드웨어 도구를 선택하려면 다음 명령을 입력합니다.

```
Hwtool [tool name]
```

예: Hwtool SIM

4. 프로젝트가 이미 빌드된 경우 **cof** 또는 **elf** 파일이 생성되어 있습니다. **cof**, **elf** 또는 **hex** 파일로 디바이스를 프로그래밍하려면 다음 명령을 입력합니다.

```
Program "[location of the cof or elf or hex file]" .
```

예:

```
Program "C:\MDBTestExample\Build\test\preprocess\files\dist\test_IO_Button.cof".
```

SIM(시뮬레이터)을 하드웨어 도구로 사용하고 프로젝트에 **scl** 파일이 필요한 경우 다음 명령을 사용하여 세팅할 수 있습니다.

```
Stim "[location of the scl file]"
```

자세한 내용은 **Help Stim** 명령을 사용하십시오. **Stimulus**를 사용하여 핀 주입 및 /또는 레지스터 주입을 세팅할 수 있습니다.

프로그래밍 후 "Program succeeded" 메시지가 나타납니다. 프로그래밍 시퀀스 동안 자동으로 확인이 수행됩니다.

1.4.3 디바이스 디버깅

다음 명령을 사용하여 디바이스를 디버깅합니다.

- 리셋 – 리셋 정보는 디바이스 데이터 시트를 참조하십시오. 리셋은 디버깅 목적으로 필요합니다. 먼저 대상을 중지한 후 다음 명령을 입력하십시오.

Reset

- 중단점 세트 – 디버깅을 위한 중단점을 세트하는 두 가지 방법이 있습니다.

- 다음 명령을 사용하여 소스 줄 번호로 중단점을 세트합니다.

Break filename: linenumber

예: Break main.c:53

- 다음 명령을 사용하여 절대 주소에 중단점을 세트합니다.

Break *address

예: Break *0x108

- 조사점 세트 – 디버깅을 위한 조사점을 세트합니다.

- 다음 명령으로 조사의 주소와 유형을 지정하여 조사점을 세트합니다.

Watch address breakontype

예: Watch 0xa0007ff0 R

또는

Watch address breakontype[:value] [passcount]

예: Watch 0xa0007ff0 R:0xf 1

- 중단점 삭제 – 중단점을 삭제하려면 다음 명령을 사용합니다.

Delete [breakpoint number]

이 명령에 인수를 지정하지 않으면 모든 중단점이 삭제됩니다.

- 프로그램 실행 – Run 명령을 사용하여 중단점에 도달할 때까지 프로그램을 실행할 수 있습니다.

- 단계별 실행 – 프로그램을 단계별로 실행하려면 Step 명령이나 Next 명령을 사용합니다.

- 변수 값 보기 – a Print [variable] 명령을 사용하여 변수나 SFR의 값을 볼 수 있습니다.

- 종료 – Quit 명령을 사용하여 MDB를 종료합니다.

1.5 명령 파일 실행 방법

Note: MPLAB X IDE는 여러 도구를 동시에 실행할 수 있지만 MDB는 한 번에 하나의 도구만 실행합니다. 그러나 MDB의 여러 인스턴스를 실행할 수 있습니다. 자세한 내용은 [Section 1.6 “MDB의 여러 인스턴스 사용”](#)을 참조하십시오.

프로그래밍과 디버깅을 여러 번 또는 자주 수행해야 하는 경우 명령 파일을 실행하여 테스트를 실행합니다. 명령을 반복해서 입력하는 것보다 더 효율적입니다. 한 파일에 모든 명령을 넣고 다음과 같이 명령 프롬프트에서 이 명령 파일을 사용하여 MDB를 실행합니다.

```
C:\Program Files\Microchip\MPLABX\vn.nn\mplab_ide\bin>mdb.bat  
<commandfile.txt>
```

다음은 명령 파일의 예입니다.

```
C:\MDB-SIMCommand_Target.txt
```

#으로 시작하는 줄은 설명입니다. MDB가 다음 명령을 실행하기 전에 충분한 시간을 두고 이전 명령을 마칠 수 있도록 sleep 명령을 추가해야 합니다. MDB가 명령 파일의 모든 명령을 순차적으로 실행합니다.

그림 1-1: 명령 파일 실행 예

```
MDB-SIMCommand_Target.txt - 메모장  
File Edit Format View Help  
Device PIC18F66K22  
Hwtool SIM  
Program "C:\MDBTestExample\Build\test\preprocess\files\dist\test_IO_Button.cof"  
Reset MCLR  
Sleep 1500  
# set breakpoint at 0x108  
#Break simulator.c:53  
Break *0x108  
Run  
Wait 600000  
#Sleep 6000  
Print PROD  
Quit
```

인쇄 가능한 로그 파일 만들기

파일로 출력 리디렉션은 명령 프롬프트에서 실행할 수 있는 일반적인 옵션이며 MDB 배치 파일에 특정한 것이 아닙니다. 인쇄 가능한 텍스트 파일로 출력을 리디렉션하는 것이 명령 프롬프트 창을 보는 것보다 오류를 검사하는 데 더 유용할 수 있습니다.

인쇄 가능한 파일을 만들려면 MDB.bat 파일을 열고 배치 파일 끝에
>>%mplabx_dir%\bin\mdblog.txt를 추가하여 수정합니다. 그러면 배치 파일에서 인쇄할 수 있는 mdblog.txt 파일을 생성합니다.

1.6 MDB의 여러 인스턴스 사용

MDB의 여러 인스턴스를 사용하는 것은 MPLAB X IDE의 여러 인스턴스를 사용하는 것과 비슷합니다. MDB의 한 인스턴스에서 PICKit 3 등의 하드웨어 도구를 사용하기 전에 몇 가지 설정을 수행해야 합니다. 하드웨어 도구를 설정하고 MCHPDEFPORT 파일의 서식을 지정하는 방법은 MPLAB X IDE 온라인 도움말 "Before You Begin" 및 "Launch Multiple Instances of IDE" 를 참조하십시오. 도구에 대한 적절한 드라이버를 할당하기 위한 하드웨어 도구 설정이 완료되면 설치의 bin 디렉터리에서 MDB의 인스턴스를 호출할 수 있습니다.

2장. MDB 참조 자료

2.1 도움말 명령

MDB에서 사용 가능한 여러 도움말 명령이 있습니다.

help와 클래스 이름을 입력하면 해당 클래스의 명령 목록을 볼 수 있습니다 (Section 2.2 “명령 클래스” 참조).

help와 명령 이름을 입력하면 전체 설명서를 볼 수 있습니다 (Section 2.3 “클래스 내 명령 목록” 참조).

help doc를 입력하면 MDB 설명서에 액세스하는 방법을 볼 수 있습니다. MDB 관련 설명서에 액세스하는 세 가지 방법이 있습니다.

1. *Microchip Debugger(MDB) 사용자 가이드*는 MPLAB X IDE가 설치된 기본 위치에 있습니다.

Program Files>Microchip>MPLABX>vx.xx>docs>MDBUserGuide.pdf

여기에서 vx.xx는 MPLAB X IDE 버전을 나타냅니다.

2. MDB 도움말 파일은 최신 정보를 제공하며 같은 docs 폴더에 있습니다.

... >docs>MDB_Help>MDBX_SA.jar

3. MPLAB X IDE를 시작하고, Learn & Discover 탭을 클릭한 다음, Getting Started 영역에서 User's Guide & Release Notes를 클릭하여 MDB 사용자 가이드 .pdf 와 MDB 도움말 .jar에 액세스할 수도 있습니다. MDB 사용자 가이드와 MDB 도움말에 대한 링크가 나와 있는 사용자 가이드, 릴리스 정보 및 지원 설명서 목록이 표시된 새 창이 열립니다.

2.2 명령 클래스

help를 입력하면 MDB의 명령 클래스 목록을 볼 수 있습니다.

표 2-1: MDB 명령 클래스

클래스	설명
breakpoints	특정 지점에서 프로그램을 중지시킴
data	데이터 검사/변경
deviceandtool	디버그 도구 및 디바이스 선택
others	기타 명령
programming	프로그래밍 디바이스와 관련 기능 프로그래밍
running	프로그램 실행
stack	스택 검사

2.3 클래스 내 명령 목록

Note: MDB 명령은 대/소문자를 구분하지 않습니다. 그러나 도구 옵션 속성이 매개 변수로 전달되는 세트 명령을 사용할 때 입력하는 명령줄의 매개 변수 부분은 대/소문자를 구분합니다.

특정 클래스 내의 모든 명령 목록을 보려면 `help`와 클래스 이름을 입력합니다. `help` 명령을 `h`로 줄여 쓸 수도 있습니다. 각 명령 클래스에 대한 자세한 내용은 다음 표를 참조하십시오.

특정 명령에 대한 설명서를 보려면 `help [command or class of commands]`를 사용하여 명령에 대한 정보를 표시합니다. 예를 들어, 다음을 입력하면

```
help breakpoints 또는 h Breakpoints
```

MDB가 중단, 조사, 삭제 및 중지 명령에 대한 정보를 표시합니다.

다음 표에서는 이러한 명령에 대한 정보를 제공합니다.

- 중단점 명령
- 데이터 명령
- 디바이스 및 도구 명령
- 기타 명령
- 세트 명령으로 사용하는 도구 속성 옵션
- 세트 명령으로 사용하는 시뮬레이터 옵션
- 프로그래밍 명령
- 실행 명령
- 스택 명령

2.3.1 중단점 명령

MDB에서 사용 가능한 중단점 명령에 대한 정보를 표시하려면 `help breakpoints`를 입력합니다. 표 2-2에 이 명령에 대한 추가 정보가 나와 있습니다.

표 2-2: 중단점 명령

명령	설명
Break	<p>지정된 소스 줄 번호에 중단점을 세트합니다.</p> <p>명령 형식: <code>break filename:linenumber [passCount]</code></p> <p>예: <code>break newmain.c:142 4</code></p>
	<p>절대 주소에 중단점을 세트합니다.</p> <p>명령 형식: <code>break *address [passCount]</code></p> <ul style="list-style-type: none"> • <code>address</code> – 프로그램 메모리의 주소가 중단되는 주소입니다. 기호 주소를 구하려면 <code>'print /a'</code> 명령을 사용합니다. • <code>passCount</code> – 매개 변수는 선택 사항입니다. 프로그램 중지 전 중단 조건 충족 횟수를 나타냅니다. <p>예: <code>break *0x9d0000cc 5</code></p> <p>MDB가 중단점 번호를 할당하고 반환합니다. <code>Breakpoint 0 at 0x9d0000cc: file newmain.c, line 16.</code></p>
	<p>기능의 시작 부분에 중단점을 세트합니다.</p> <p>명령 형식: <code>break function_name [passCount]</code></p> <p>예: <code>break function_foo 5</code></p>
Delete	<p>중단점을 삭제합니다. 인수가 지정되지 않으면 모든 중단점을 삭제합니다. 이 명령을 <code>d</code>로 줄여 쓸 수 있습니다.</p> <p>명령 형식: <code>delete [breakpoint number]</code> <code>d [breakpoint number]</code></p> <p>MDB에서 Break 및/또는 Watch 명령에 대해 중단점 번호를 생성합니다.</p> <p>예: <code>delete</code> 또는 <code>D</code> <code>delete 1</code> 또는 <code>d 1</code></p>
Halt	<p>디버깅된 프로그램을 중지합니다.</p>
Watch	<p>지정된 메모리 주소, 변수 이름 또는 SFR(특수 기능 레지스터)에 데이터 중단점을 세트합니다.</p> <p>명령 형식: <code>Watch address breakonType[:value] [passCount]</code></p> <ul style="list-style-type: none"> • <code>address</code> – 조사할 전역 변수, SFR 또는 데이터 메모리 주소의 이름입니다. 변수 주소를 구하려면 <code>'print /a'</code> 명령을 사용하십시오. • <code>breakonType</code>: <code>R</code> -- 읽기입니다. <code>W</code> -- 쓰기입니다. <code>RW</code> -- 읽기 또는 쓰기입니다. • <code>값</code> – 이 매개 변수는 선택 사항입니다. 지정된 경우 데이터 메모리에 보관된 값이 지정된 값과 일치할 때만 프로그램이 중단됩니다. • <code>passCount</code> – 이 매개 변수는 선택 사항입니다. 프로그램 중단 전 중단 조건 충족 횟수입니다. <p>예: <code>watch 0xa0007ff0 R:0xf 1</code> <code>watch 0xa0007ff0 R:10 1</code> <code>watch my_Variable W 4</code></p> <p>MDB에서 조사점 번호를 할당하고 반환합니다. 예를 들면 다음과 같습니다. <code>Watchpoint 1.</code></p>

MDB User's Guide

2.3.2 데이터 명령

MDB에서 사용 가능한 데이터 명령에 대한 정보를 표시하려면 `help data`를 입력합니다. 표 2-3에 이 명령에 대한 추가 정보가 나와 있습니다.

표 2-3: 데이터 명령

명령	설명
Print	<p>선택적 형식으로 변수를 인쇄합니다.</p> <p>명령 형식: <code>print [/f] [/datasize:value] variable</code></p> <ul style="list-style-type: none"> <code>f</code> - 선택적 형식 문자 다음과 같은 형식 문자가 지원됩니다. <code>x</code> - 부호 있는 16진수의 정수로 인쇄합니다. <code>x</code> - 부호 있는 10진수의 정수로 인쇄합니다. <code>a</code> - 기호의 주소를 인쇄합니다. <code>datasize:value</code> - 선택적 데이터 크기입니다. 어셈블리 코드의 변수에 데이터 크기 정보가 없을 수 있습니다. <code>.cof</code> 또는 <code>.elf</code> 파일에 크기 정보가 없는 경우 사용자가 데이터 크기를 지정할 수 있습니다. 다음과 같은 값이 지원됩니다. <ol style="list-style-type: none"> 데이터 크기가 1바이트입니다. 데이터 크기가 2바이트입니다. 데이터 크기가 4바이트입니다. <p>이 명령(대/소문자 구분 안 함)을 사용하여 핀 정보를 표시합니다.</p> <p>명령 형식: <code>print pin pinName</code></p> <p>예: <code>print pin RA0</code></p> <p>이 명령은 Pin, Mode, Value 및 Owner or Mapping을 인쇄합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> Pin의 경우 사용자가 핀을 찾기 위해 입력하는 신호의 이름이 표시됩니다. Mode의 경우 A/D 상태와 I/O 상태가 표시됩니다. Value의 경우 디지털 모드에 대해 HIGH/LOW가 표시되고, 아날로그 모드에 대해 HIGH/LOW 정격 전압이 표시됩니다. Owner or Mapping의 경우 핀 소유자와 이 핀의 모든 신호가 표시됩니다. 핀 소유자는 괄호로 묶인 신호입니다.
Stim	<p>사용할 시뮬레이터 SCL 스티물러스 파일을 지정합니다. 지정된 SCL 스티물러스 파일이 시뮬레이터로 로드되거나, 파일 경로가 지정되지 않은 경우 로드된 파일이 클리어됩니다. (참고: 아래와 같이 경로나 파일 이름에 공백이 있는 경우 인용 부호를 사용해야 합니다. 파일 이름의 경로에 공백이 없는 경우 인용 부호가 필요 없습니다.)</p> <p>명령 형식: <code>stim "[path to file]"</code> <code>stim</code></p>

표 2-3: 데이터 명령 (CONTINUED)

명령	설명
<p>Write</p>	<p>이 명령을 사용하여 메모리에 씁니다.</p> <p>명령 형식:</p> <pre>write [/t] addr word1 word2 ... wordn</pre> <ul style="list-style-type: none"> t - 메모리의 유형 다음과 같은 메모리 유형이 있습니다. r - 파일 레지스터(RAM) 메모리 초기 기본값입니다. p - 프로그램(플래시) 메모리 e - EE 데이터 메모리 <p>write로 메모리 유형을 지정할 때마다 해당 유형이 다음에 write를 사용할 때 기본 메모리가 됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> addr - MDB에서 메모리에 쓰기 시작하려는 시작 주소 word - 다음 값이 메모리의 연속된 단어에 기록됨 <p>시뮬레이터가 디버그 도구로 사용될 때 이 명령을 사용하여 핀을 "높음" 또는 "낮음"으로 세트합니다.</p> <p>명령 형식:</p> <pre>write pin pinName pinState</pre> <p>예:</p> <pre>write pin RA0 high</pre> <p>시뮬레이터가 디버그 도구로 사용될 때 이 명령을 사용하여 핀의 전압을 세트합니다.</p> <p>명령 형식:</p> <pre>write pin pinName pinVoltage</pre> <p>예:</p> <pre>write pin RA0 3.3V</pre>
<p>x</p>	<p>메모리 검사 검사를 위해 명령 x를 사용하여 프로그램의 데이터 유형에 독립적으로 여러 형식의 메모리를 검사할 수 있습니다.</p> <p>명령 형식:</p> <pre>x [/tnfu] [addr]</pre> <ul style="list-style-type: none"> t - 메모리의 유형 x로 메모리 유형을 지정할 때마다 해당 유형이 다음에 x를 사용할 때 기본 메모리가 됩니다. 다음과 같은 메모리 유형이 있습니다. r - 파일 레지스터(RAM) 메모리. 초기 기본값입니다. p - 프로그램(플래시) 메모리. m - 메모리 매핑된 컨트롤 레지스터(PIC32 주변 장치 메모리) e - EE 데이터 메모리. n - 반복 횟수 반복 횟수는 10진수이며 기본값은 1입니다. 표시할 메모리 양(u 단위로 카운트)을 지정합니다. f - 표시 형식. 표시 형식은 print(x, d, o, f, s)와 "i" (컴퓨터 명령용)에서 사용하는 형식 중 하나입니다. 처음 기본값은 'x' (16진수)입니다. x를 사용할 때마다 기본값이 바뀝니다. u - 단위 크기 x로 단위 크기를 지정할 때마다 해당 크기가 다음에 x를 사용할 때 기본 단위가 됩니다. 's' 및 'i' 형식의 경우 단위 크기가 무시되며 대개 기록되지 않습니다. 다음과 같은 단위 크기가 있습니다. b - 바이트. h - 반단어(2바이트). w - 단어(4바이트). 초기 기본값입니다. <p>addr - MDB에서 메모리 표시를 시작하려는 표시 시작 주소 addr은 리터럴 또는 기호 이름일 수 있습니다. 지정되지 않은 경우 addr의 기본값은 마지막으로 검사한 주소 바로 뒤의 값입니다. 그러나 info breakpoints(나열된 마지막 중단점의 주소로), info line(줄의 시작 주소로) 및 print(메모리로부터 값을 표시하는 데 사용할 경우) 등의 다른 여러 명령도 기본 주소를 세트합니다.</p>

MDB User's Guide

2.3.3 디바이스 및 도구 명령

MDB에서 사용할 수 있는 디바이스 및 도구 명령에 대한 정보를 표시하려면 `help device`, `help hwtool` 또는 `help deviceandtool`을 입력합니다. 표 2-4에 이들 명령에 대한 추가 정보가 나와 있습니다.

표 2-4: 디바이스 및 도구 명령

명령	설명
Device	<p>대상 디바이스의 이름을 세트합니다.</p> <p>명령 형식: Device devicename</p> <p>예: Device PIC32MX795F512L</p>
Hwtool	<p>디버그 도구를 세트하거나 시스템에서 사용 가능한 모든 하드웨어 도구를 나열합니다. Device 명령으로 디바이스를 세트해야 도구를 사용/세트할 수 있습니다.</p> <p>명령 형식: Hwtool [toolType] [-p] [index]</p> <p>다음은 지원되는 도구 이름(대/소문자 구분 안 함)입니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ICD3 – MPLAB ICD 3 회로 내 디버거 • RealICE – MPLAB REAL ICE 회로 내 에뮬레이터 • PICKit3 – PICKit 3 회로 내 디버거 • SIM – 시뮬레이터 • PM3 – MPLAB PM3 프로그래머 • LicensedDebugger – 타사 디버거 • LicensedProgrammer – 타사 프로그래머 • SK – Microchip 시작 키트(PICKit 온보드 – PKOB) <p>프로그래밍 전용으로 도구를 세트하려면 -p 옵션 앞에 공백을 하나 넣어야 합니다.</p> <p>명령 형식: Hwtool [toolType] -p</p> <p>예: Hwtool ICD3 -p</p> <p>한 도구 유형의 인스턴스가 여러 개 있는 경우 인덱스 옵션을 사용하여 도구를 선택합니다. 2개의 MPLAB ICD 3 유닛이 PC에 연결되어 있는 경우 hwtool 명령을 사용하여 도구의 할당된 인덱스 번호를 찾습니다.</p> <p>예:</p> <pre>>hwtool index Description 0 MPLAB ICD 3 tm (MRK1000000000) 1 MPLAB ICD 3 tm (MRK1000001111)</pre> <p>예: Hwtool ICD3 -p 1</p> <p>Note: 기본적으로 하드웨어 도구가 선택되면 디버거로 로드됩니다. 이는 하드웨어 도구가 항상 디바이스를 프로그래밍하며 이미지를 디버깅할 수 있도록 필요한 디버그 요구 사항을 추가함을 의미합니다. 프로그래밍 전용으로 도구를 사용하려면 하드웨어 도구를 세트할 때 -p 옵션을 사용합니다.</p>
Deviceandtool	Device 및 Hwtool 명령 정보를 모두 표시합니다.

2.3.4 기타 명령

MDB에서 사용 가능한 기타 명령에 대한 정보를 표시하려면 `help others`를 입력합니다. 표 2-5에 이 명령에 대한 추가 정보가 나와 있습니다.

표 2-5: 기타 명령

명령	설명
Echo	<p>Echo는 명령 파일과 배치 파일이 화면이나 파일에 상태 텍스트를 출력하는 데 많이 사용되는 명령입니다. Echo 명령은 <code>/* */</code>로 묶인 텍스트를 인쇄합니다. 새 줄을 인쇄하려면 텍스트에 <code>\n</code>을 사용합니다.</p> <p>명령 형식: <code>echo text</code></p> <p>예: <code>echo Hello World</code></p> <p>결과 <code>/*Hello World*/</code></p> <p>이 명령은 텍스트만 인쇄합니다. 변수나 기타 정보를 인쇄하려면 <code>print</code>, <code>info</code>, <code>list</code> 등의 명령을 사용합니다.</p>
Help	<code>help others</code> - 명령 목록을 인쇄합니다.
Quit	<code>quit</code> - 디버거를 종료합니다.
Set	<p>도구 속성 이름과 값은 MPLAB X IDE에서 프로젝트를 만들 때 선택되는 프로젝트 속성에서 가져옵니다.</p> <p>중요: 프로그램 명령을 실행하기 전에 도구 속성 옵션을 포함한 세트 명령을 실행해야 합니다. 그렇지 않으면 도구 속성의 변경 내용이 무시됩니다.</p> <p>명령 형식: <code>Set tool-property-name value</code></p> <p>예: <code>Set programoptions.erase4program true</code></p> <p><code>Set</code> 명령으로 사용할 수 있는 기타 도구 속성 옵션은 표 2-6을 참조하십시오. <code>Set</code> 명령으로 사용할 수 있는 시뮬레이터 옵션은 표 2-7을 참조하십시오.</p>
Sleep	<p>지정된 밀리초가 경과할 때까지 현재 스크립트 프로세서를 일시 중지합니다.</p> <p>명령 형식: <code>Sleep milliseconds</code></p> <p>예: <code>Sleep 10</code></p>
Wait	<p><code>Wait</code> 명령은 다음 명령을 처리하기 전 디버거가 중지할 때까지 현재 스크립트 프로세서를 대기시킵니다.</p> <p>명령 형식: <code>Wait</code></p> <p><code>Wait Milliseconds</code>는 프로세서에서 디버거가 중지하지 않고 밀리초가 경과한 경우 다음 명령을 처리하게 합니다.</p> <p>명령 형식: <code>Wait [milliseconds]</code></p>
cd	<p>이 명령은 현재 작업 중인 디렉터리를 지정하는 디렉터리로 바꿉니다.</p> <p>명령 형식: <code>cd [directory]</code></p>

MDB User's Guide

표 2-5: 기타 명령 (CONTINUED)

명령	설명
info	<p>세트되고 삭제되지 않은 모든 중단점의 표를 인쇄합니다. 선택적 인수인 n은 지정된 중단점에 대한 "정보만 인쇄" 를 나타냅니다. 각 중단점에 대해 다음 열이 인쇄됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Breakpoint Numbers • Enabled or Disabled <p> 활성 중단점은 'y'로 표시됨 비활성 중단점은 'n'으로 표시됨</p> <ul style="list-style-type: none"> • Address <p> 프로그램 내 중단점 위치(메모리 주소)</p> <ul style="list-style-type: none"> • What <p> 프로그램의 소스 내 중단점 위치(파일 및 줄 번호).</p> <p>명령 형식: info breakpoints [n] info break [n]</p>
list	<p>list 명령은 현재 PC 위치나 다른 파일(지정된 경우)의 소스 코드를 인쇄(표시)합니다. list 명령은 소스 파일의 줄을 표시합니다. 기본적으로 10줄이 표시됩니다.</p> <p>list 현재 줄 주변의 10줄(위아래로 5개씩)을 표시합니다.</p> <p>list linenum 지정된 줄 주변의 10줄을 표시합니다.</p> <p>list first, 지정된 첫 번째 줄부터 10줄을 표시합니다.</p> <p>list ,last 지정된 마지막 줄까지 10줄을 표시합니다.</p> <p>list first,last 지정된 첫 번째 줄부터 마지막 줄까지의 모든 줄을 표시합니다.</p> <p>list - 마지막 출력으로부터 이전 10줄을 표시합니다.</p> <p>list + 마지막 출력으로부터 10줄을 더 표시합니다.</p> <p>list function 지정된 기능 주변의 10줄을 표시합니다.</p> <p>list file:linenum 지정된 파일의 지정된 줄 주변의 10줄을 표시합니다.</p> <p>list file:function 지정된 파일의 지정된 기능 주변의 10줄을 표시합니다.</p> <p>set system.listsize count 표시되는 줄 수를 변경합니다.</p> <p>0이나 -1 사용은 무제한 목록 크기를 나타냅니다.</p>
pwd	<p>pwd 명령은 현재 작업 디렉터리를 표시합니다.</p> <p>명령 형식: pwd</p>

2.3.4.1 세트 명령으로 사용하는 도구 속성 옵션

표 2-6은 도구 속성 옵션으로 사용하는 세트 명령에 대한 추가 정보를 제공합니다.

중요: 프로그램 명령을 실행하기 전에 도구 속성 옵션을 포함한 세트 명령을 실행해야 합니다. 그렇지 않으면 도구 속성의 변경 내용이 무시됩니다.

Note 1: MDB 명령은 대/소문자를 구분하지 않습니다. 그러나 도구 옵션 속성이 매개 변수로 전달되는 set 명령을 사용할 때 입력하는 명령줄의 매개 변수 부분은 대/소문자를 구분합니다.

2: program 명령을 사용하기 전에 set 명령으로 사용할 도구 속성 옵션을 선택해야 합니다.

표 2-6: 세트 명령으로 사용하는 도구 속성 이름 옵션

도구 속성 이름	값	도구
AutoSelectMemRanges 디버거가 프로그래밍할 메모리 영역과 프로그램 메모리 범위를 자동으로 선택하는지 여부를 결정합니다. auto로 세트하면 디버거가 자동으로 메모리와 범위를 선택합니다. Manual은 아래 메모리 속성에 의해 메모리와 범위가 결정됨을 의미합니다. 예: set AutoSelectMemRanges auto	auto 또는 manual	MPLAB ICD3, MPLAB REAL ICE, PICkit 3, MPLAB PM3
debugoptions.useswb breakpoints True는 소프트웨어 중단점이 프로그램 주소 중단점에 사용됨을 나타내고, false는 하드웨어 중단점이 사용됨(PICkit 3에는 적용되지 않음)을 나타냅니다. 예: set debugoptions.useswb breakpoints true	true 또는 false	MPLAB ICD3, MPLAB REAL ICE
memories.programmemory True이면 프로그램 메모리가 프로그래밍되고, false이면 프로그래밍되지 않습니다. 예: set memories.programmemory true	true 또는 false	MPLAB ICD3, MPLAB REAL ICE, PICkit 3, MPLAB PM3
memories.programmemory.start 값은 디버거 도구가 프로그래밍을 시작할 프로그램 시작 메모리 주소를 나타냅니다. 예: set memories.programmemory.start 0x0000	긴 값을 나타내는 문자열	MPLAB ICD3, MPLAB REAL ICE, PICkit 3, MPLAB PM3
memories.programmemory.end 값은 디버거 도구가 프로그래밍을 끝낼 프로그램 종료 메모리 주소를 나타냅니다. 예: set memories.programmemory.end 0xFFFF	긴 값을 나타내는 문자열	MPLAB ICD3, MPLAB REAL ICE, PICkit 3, MPLAB PM3
memories.eeprom True이면 EEPROM 메모리가 프로그래밍되고, false이면 프로그래밍되지 않습니다. 예: set memories.eeprom true	true 또는 false	MPLAB ICD3, MPLAB REAL ICE, PICkit 3, MPLAB PM3
memories.id True이면 사용자 ID 메모리가 프로그래밍되고, false이면 프로그래밍되지 않습니다. 예: set memories.id true	true 또는 false	MPLAB ICD3, MPLAB REAL ICE, PICkit 3, MPLAB PM3
memories.bootflash True이면 부트 플래시(PIC32만) 메모리가 프로그래밍되고, false이면 프로그래밍되지 않습니다. 예: set memories.bootflash true	true 또는 false	MPLAB ICD3, MPLAB REAL ICE, PICkit 3, MPLAB PM3

MDB User's Guide

표 2-6: 세트 명령으로 사용하는 도구 속성 이름 옵션 (CONTINUED)

도구 속성 이름	값	도구
memories.aux True이면 보조 프로그램 메모리(dsPIC/PIC24 EP 부분만)가 프로그래밍되고, false이면 프로그램 메모리가 프로그래밍되지 않습니다. 예: set memories.aux true	true 또는 false	MPLAB ICD3, MPLAB REAL ICE, PICkit 3, MPLAB PM3
programoptions.eraseb4program True이면 디바이스가 프로그래밍되기 전에 지워지고, false이면 지워지지 않습니다. 예: set programoptions.eraseb4program true	true 또는 false	MPLAB ICD3, MPLAB REAL ICE, PICkit 3, MPLAB PM3
poweroptions.powerenable True이면 디버그 도구가 도구의 기본 전압에서 대상 전원을 공급합니다. False이면 대상 전원을 공급하지 않습니다. 참고: MPLAB REAL ICE에는 이 속성이 적용되지 않습니다. 대상 전원에 대해 기본이 아닌 전압을 세트하려면 먼저 poweroptions.powerenable을 true로 세트한 다음 전압 값을 세트합니다. 여기에서 n.n은 원하는 전압을 나타냅니다. set voltagevalue n.n 예: set poweroptions.powerenable true set voltagevalue 3.3	true 또는 false	MPLAB ICD3, PICkit 3, MPLAB PM3
SecureSegment.SegmentProgramming SegmentProgrammingAll True이면 "보안 및 보호 FLASH"를 통한 프로그래밍으로 프로그래밍이 허용됩니다. MDB에서 프로그램 작업을 사용하기 전에 이 속성을 세트해야 합니다. 도구가 디버그 이미지가 아닌 프로덕션 최종 이미지용인 경우 -p 명령을 사용하여 도구를 프로그래머로 세트합니다. 예: set SecureSegment.SegmentProgramming SegmentProgrammingAll true	true 또는 false	MPLAB ICD3, MPLAB REAL ICE, PICkit 3
system.disableerrormsg 참고: 이 옵션은 v3.15부터 사용되지 않지만 기존 프로젝트에서 계속 작용합니다. 새 프로젝트의 경우 system.disableoutput 및 system.yestoalldialog 옵션을 사용합니다. True이면 시스템이 경고와 오류 메시지를 비활성화하고, 모든 대화 상자에서 "yes"로 답합니다. False이면 시스템이 경고와 오류 메시지를 활성화합니다(기본값). 예: set system.disableerrormsg true	true 또는 false	도구에 종속되지 않음
system.disableoutput True이면 시스템이 경고와 오류 메시지 출력을 비활성화하지만 대화 상자는 비활성화하지 않습니다. False이면 시스템이 경고와 오류 메시지 출력과 대화 상자를 활성화합니다(기본값). 예: set system.disableoutput true	true 또는 false	도구에 종속되지 않음
system.yestoalldialog True이면 대화 상자를 비활성화하고, 모든 대화 상자에서 "yes"로 답합니다. False이면 시스템이 대화 상자를 활성화합니다(기본값). 예: set system.yestoalldialog true	true 또는 false	도구에 종속되지 않음

2.3.4.2 세트 명령으로 사용하는 시뮬레이터 옵션

표 2-7은 시뮬레이터 옵션으로 사용하는 세트 명령에 대한 추가 정보를 제공합니다.

중요: 프로그램 명령을 실행하기 전에 도구 속성 옵션을 포함한 세트 명령을 실행해야 합니다. 그렇지 않으면 도구 속성의 변경 내용이 무시됩니다.

Note: 다음 표에서 중단 옵션으로 프로그램 실행을 중지시키는 조건을 세트할 수 있습니다. 일반적으로 프로그램에서 옵션을 중단하거나, 옵션을 무시하거나, 옵션을 보고합니다.

표 2-7: 세트 명령으로 사용하는 시뮬레이터 옵션

명령 이름	값	디바이스 또는 런타임에 증속됨
breakoptions.coreerrors 코어 오류가 발생할 경우 조건을 세트합니다. <i>예:</i> set breakoptions.coreerrors Break	Break, Ignore, Report	아니요
breakoptions.corewarnings 코어 경고가 발생할 경우 조건을 세트합니다. <i>예:</i> set breakoptions.corewarnings Ignore	Break, Ignore, Report	아니요
breakoptions.peripheralerrors 주변 장치 오류가 발생할 경우 조건을 세트합니다. <i>예:</i> set breakoptions.peripheralerrors Report	Break, Ignore, Report	아니요
breakoptions.peripheralwarnings 주변 장치 경고가 발생할 경우 조건을 세트합니다. <i>예:</i> set breakoptions.peripheralwarnings Break	Break, Ignore, Report	아니요
breakoptions.stimulusmessages.notes 스티물러스 노트가 발생할 경우 조건을 세트합니다. <i>예:</i> set breakoptions.stimulusmessages.notes Ignore	Break, Ignore, Report	아니요
breakoptions.stimulusmessages.errors 스티물러스 오류가 발생할 경우 조건을 세트합니다. <i>예:</i> set breakoptions.stimulusmessages.errors Report	Break, Ignore, Report	아니요
breakoptions.stimulusmessages.warnings 스티물러스 경고가 발생할 경우 조건을 세트합니다. <i>예:</i> set breakoptions.stimulusmessages.warnings Ignore	Break, Ignore, Report	아니요
breakoptions.wdtwarnings watchdog 타이머 경고가 발생할 경우 조건을 세트합니다. <i>예:</i> set breakoptions.wdtwarnings Ignore	Break, Ignore, Report	아니요
codecoverage.enabled 코드 커버리지를 활성화하거나 비활성화합니다. <i>예:</i> set codecoverage.enabled Disable	Disable, Enabled_Reset_on_POR Enabled_Reset_on_Run	아니요
codecoverage.enableoutputtofile 파일에 쓰기를 활성화합니다. <i>예:</i> set codecoverage.enableoutputtofile true	true, false	아니요

MDB User's Guide

표 2-7: 세트 명령으로 사용하는 시뮬레이터 옵션 (CONTINUED)

명령 이름	값	디바이스 또는 런타임에 종속됨
codecoverage.outputtofile 출력 파일의 절대 경로입니다. 예: <pre>set codecoverage.outputtofile "c:\path\to\file.txt"</pre>	String path	아니요
oscillator.auxfrequency PWM와 ADC가 사용하는 보조 PLL 주기입니다. 예: <pre>set oscillator.auxfrequency 4400</pre>	Numeric	예
oscillator.auxfrequencyunit 보조 PLL 주기 단위입니다. 예: <pre>set oscillator.auxfrequencyunit None</pre>	Mega, Kilo, None	예
oscillator.frequency 명령 실행 주기입니다. 예: <pre>set oscillator.frequency 4700</pre>	numeric	아니요
oscillator.frequencyunit 명령 주기 단위입니다. 예: <pre>set oscillator.frequencyunit Kilo</pre>	Mega, Kilo, None	아니요
oscillator.rcfrequency RC 오실레이터 주기입니다. 예: <pre>set oscillator.rcfrequency 4500</pre>	Numeric	아니요
oscillator.rcfrequencyunit RC 오실레이터 주기 단위입니다. 예: <pre>set oscillator.rcfrequencyunit None</pre>	Mega, Kilo, None	아니요
periphADC1.altsc1 MPLAB 8 스타일 ADC를 사용합니다. 예: <pre>set periphADC1.altsc1 true</pre>	true, false	예
periphADC1.minTacq 최소 획득 시간(Tacq)을 초 단위로 지정합니다. 예: <pre>set periphADC1.minTacq 10</pre>	Numeric	예
periphADC1.tacqunits 최소 획득 시간(Tacq)의 단위입니다. 예: <pre>set periphADC1.tacqunits nanoseconds</pre>	milliseconds, microseconds, nanoseconds	예
periphADC2.altsc1 MPLAB 8 스타일 ADC를 사용합니다. 예: <pre>set periphADC2.altsc1 true</pre>	true, false	예
periphADC2.minTacq 최소 획득 시간(Tacq)을 초 단위로 지정합니다. 예: <pre>set periphADC2.minTacq 20</pre>	Numeric	예
periphADC2.tacqunits 최소 획득 시간(Tacq)의 단위입니다. 예: <pre>set periphADC2.tacqunits milliseconds</pre>	milliseconds, microseconds, nanoseconds	예

표 2-7: 세트 명령으로 사용하는 시뮬레이터 옵션 (CONTINUED)

명령 이름	값	디바이스 또는 런타임에 종속됨
uartNio.출력 UART 출력의 위치를 지정합니다. N은 UART 번호 1 ~ 6을 나타냅니다. <i>예:</i> set uart1io.output file	file, window	예
uartNio.uartioenabled True이면 시스템이 UART I/O를 활성화합니다. false이면 시스템이 UART I/O를 비활성화합니다. N은 UART 번호 1 ~ 6을 나타냅니다. <i>예:</i> set uart1io.uartioenabled false	true, false	예
uartNio.outputfile UART 출력에 사용되는 파일에 파일 시스템의 루트(절대 경로)를 포함하는 문자열을 전달합니다. N은 UART 번호 1 ~ 6을 나타냅니다. <i>예:</i> set uart1io.outputfile "c:\path\to\outputfile.txt"	Absolute path to file	예

2.3.5 프로그래밍 명령

MDB에서 사용 가능한 프로그래밍 명령에 대한 정보를 표시하려면 help [programming option] 을 입력합니다. 표 2-5에 이들 명령에 대한 추가 정보가 나와 있습니다.

중요: 프로그램 명령을 실행하기 전에 도구 속성 옵션을 포함한 세트 명령을 실행해야 합니다. 그렇지 않으면 도구 속성의 변경 내용이 무시됩니다.

표 2-8: 프로그래밍 명령

명령	설명
Program	파일에서 지정하는 이미지로 디바이스 메모리를 프로그래밍합니다. 참고: 경로나 파일 이름에 공백이 있는 경우 인용 부호를 사용해야 합니다. 아래와 같이 파일 이름의 경로에 공백이 없는 경우 인용 부호가 필요 없습니다. 명령 형식: Program executableImageFile
Upload	MDB 메모리에 실행 가능 이미지를 업로드합니다. 로드할 명령의 소스는 프로그래머나 디버거를 통해 연결된 PIC 디바이스의 메모리 콘텐츠를입니다. 명령 형식: Upload
Dump	16진수 파일에 디바이스 메모리를 씁니다. 명령 형식: Dump [-m] filename m은 16진수 파일에 쓸 메모리를 지정하는 선택적 인수입니다. 다음을 조합하여 사용할 수 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> • p - 프로그램 메모리(플래시) • e - EE 데이터 • c - 구성 bit • u - 사용자 ID 메모리 • b - 부트 메모리 • f - 플래시 데이터 filename은 16진수 파일에 대한 전체 경로와 이름입니다.

2.3.6 실행 명령

MDB에서 사용 가능한 실행 명령에 대한 정보를 표시하려면 help running을 입력합니다. 표 2-5에 이들 명령에 대한 추가 정보가 나와 있습니다.

표 2-9: 실행 명령

명령	설명
Continue	중단점 후 디버깅 중인 프로그램을 재개합니다. 명령 형식: Continue
Halt	디버깅된 프로그램을 중지합니다. 명령 형식: Halt
Next	서브루틴 호출을 통해 프로그램을 한 단계씩 진행합니다. "step" 명령처럼 서브루틴 호출이 발생하지 않는 경우 호출이 하나의 명령으로 처리됩니다. 명령 형식: Next
Run	디버깅된 프로그램을 시작합니다. 명령 형식: Run

표 2-9: 실행 명령

명령	설명
Step	다른 소스 줄에 도달할 때까지 프로그램을 단계별로 실행합니다. 기능에 대한 줄 번호 정보가 있는 경우에만 Step 명령을 사용할 수 있습니다. 명령 형식: Step
Stepi	하나의 컴퓨터 명령을 실행한 다음 중지하고 디버거로 돌아갑니다. 선택적 인수인 count는 반복 횟수입니다. 명령 형식: Stepi [count]

2.3.7 스택 명령

MDB에서 사용 가능한 스택 명령에 대한 정보를 표시하려면 help backtrace를 입력합니다. 표 2-5에 이들 명령에 대한 추가 정보가 나와 있습니다.

표 2-10: 스택 명령

명령	설명
Backtrace	스택의 모든 프레임에 대해 프레임당 한 줄씩 전체 스택의 백트레이스를 인쇄합니다. 명령 형식: Backtrace [full] [<n, -n>] <ul style="list-style-type: none"> • full – 로컬 변수의 값을 인쇄합니다. • n – 가장 안쪽의 n개 프레임을 인쇄합니다. • -n – 가장 바깥쪽의 n개 프레임을 인쇄합니다.

MDB User's Guide

NOTES:

Appendix A. 개정 내역

개정 내역

개정 A(2012년 11월) - 이 문서의 최초 릴리스

개정 B(2013년 4월)

- MDB 호출 섹션에 참고 사항 추가됨
- Set 명령에 대한 도구 속성 이름 옵션 추가됨
- Set 명령에 대한 시뮬레이터 옵션 추가됨
- -p 옵션 추가됨
- 여러 도구 실행에 대한 참고 사항 추가됨
- 명령을 사용하여 프로젝트를 디버깅하는 예 제거됨
- 인쇄 가능한 로그 파일 만들기에 대한 섹션 추가됨

개정 C(2014년 3월)

- 개정 내역이 서문에서 자체 부록으로 이동됨
- 서문에 문서 레이아웃 섹션 추가됨
- 새 [Section 1.6 “MDB의 여러 인스턴스 사용”](#) 추가됨
- 참조 자료 표가 2장. “[MDB 참조 자료](#)”로 이동됨
- 2장. “[MDB 참조 자료](#)”에 명령의 대/소문자 구분에 대한 참고 사항 추가됨
- 표 2-6: “[세트 명령으로 사용하는 도구 속성 이름 옵션](#)”에 도구 열 추가됨
- 새 표 2-7: “[세트 명령으로 사용하는 시뮬레이터 옵션](#)” 추가됨

개정 D(2017년 2월)

- 서문의 권장 참조 자료 섹션에 문서 추가됨
- 1장의 제목이 “[Microchip Debugger 사용 방법](#)”으로 수정됨, MDB에 대한 설명이 수정됨, 테스트 목적 섹션에 대한 수정된 프로덕션 이미지 프로그래밍에 참고 사항 추가됨
- [Section 1.3 “MDB 호출”](#)이 수정되어 명령줄 매개 변수에 대한 정보 추가됨
- 도움말 명령 섹션에 정보 추가됨
- MDB 참조 자료 장의 여러 표 수정됨

MDB User's Guide

NOTES:

MDB User's Guide

N

Next.....30

O

oscillator.auxfrequency28
oscillator.auxfrequencyunit28
oscillator.frequency28
oscillator.frequencyunit28
oscillator.rcfrequency28
oscillator.rcfrequencyunit28

기타

cd23
Echo23
Help.....23
List24
pwd24
Quit23
Set.....23
Sleep.....23
Wait.....23

others17

P

periphADC1.altsc128
periphADC1.minTacq.....28
periphADC1.tacqunits28
periphADC2.altsc128
periphADC2.minTacq.....28
periphADC2.tacqunits28
poweroptions.powerenable26
Print.....20

프로세서 확장 팩 지정7

Program30

프로그래밍

Dump30
Program30
Upload.....30

programming.....17

디바이스 프로그래밍13

programoptions.eraseb4program.....26

pwd24

Q

Quit23

R

권장 자료7

Readme7

Reset.....14

Run30

프로그램 실행14

실행

Continue.....30
Halt.....30
Next.....30
Run30
Step.....31
Stepi.....31

running.....17

명령 파일 실행 방법15

S

scl 파일13

SecureSegment.SegmentProgramming26

변수 값 보기14

Set.....23

도구 속성 이름 옵션25

중단점 세트14

감시점 세트14

시뮬레이터13

시뮬레이터 옵션

breakoptions.coreerrors27

breakoptions.corewarnings27

breakoptions.peripheralerrors27

breakoptions.peripheralwarnings27

breakoptions.stimulusmessages.notes27

breakoptions.stimulusmessags.errors.....27

breakoptions.stimulusmessags.warnings.....27

breakoptions.wdtwarnings.....27

codecoverage.enabled27

codecoverage.enableoutputtofile27

codecoverage.outputtofile28

oscillator.auxfrequency28

oscillator.auxfrequencyunit.....28

oscillator.frequency28

oscillator.frequencyunit28

oscillator.rcfrequency28

oscillator.rcfrequencyunit28

periphADC1.altsc128

periphADC1.minTacq.....28

periphADC1.tacqunits28

periphADC2.altsc128

periphADC2.minTacq.....28

uart1io.output29

uart1io.outputfile.....29

uart1io.uartioenabled29

Sleep23

스택

Backtrace31

stack17

Step.....31

Step Through14

Stepi.....31

Stim20

Stimulus13

system.disableerrormsg26

system.disableoutput26

system.yestoalldialog26

T

대상 디바이스 리셋14

도구 속성 이름 옵션25

AutoSelectMemRanges25

debugoptions.useswb breakpoints.....25

memories.aux.....26

memories.bootflash.....25

memories.eeprom25

memories.id.....25

memories.programmemory25

memories.programmemory.end25

memories.programmemory.start25

poweroptions.powerenable	26
programoptions.erase4program.....	26
SecureSegment.SegmentProgramming	26
system.disableerrormsg	26
system.disableoutput	26
system.yestoalldialog	26
voltagevalue	26
전환 소켓 지정	7
U	
uart1io.output	29
uart1io.outputfile	29
uart1io.uartioenabled	29
Upload.....	30
V	
voltagevalue	26
W	
Wait.....	23
Watch.....	19
Write.....	21
X	
x	21

각국의 영업소 및 서비스

미주

본사
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 480-792-7200
Fax: 480-792-7277
기술지원 :
<http://www.microchip.com/support>
웹사이트 :
www.microchip.com
아틀란타
Duluth, GA
Tel: 678-957-9614
Fax: 678-957-1455
오스틴, TX
Tel: 512-257-3370
보스턴
Westborough, MA
Tel: 774-760-0087
Fax: 774-760-0088
시카고
Itasca, IL
Tel: 630-285-0071
Fax: 630-285-0075
클리블랜드
Independence, OH
Tel: 216-447-0464
Fax: 216-447-0643
달라스
Addison, TX
Tel: 972-818-7423
Fax: 972-818-2924
디트로이트
Novi, MI
Tel: 248-848-4000
휴스턴, TX
Tel: 281-894-5983
인디애나폴리스
Noblesville, IN
Tel: 317-773-8323
Fax: 317-773-5453
로스앤젤레스
Mission Viejo, CA
Tel: 949-462-9523
Fax: 949-462-9608
뉴욕, NY
Tel: 631-435-6000
새너제이, CA
Tel: 408-735-9110
캐나다 - 토론토
Tel: 905-673-0699
Fax: 905-673-6509

아시아 / 태평양

아태 평양 지사
Suites 3707-14, 37th Floor
Tower 6, The Gateway
Harbour City, Kowloon
홍콩
Tel: 852-2943-5100
Fax: 852-2401-3431
호주 - 시드니
Tel: 61-2-9868-6733
Fax: 61-2-9868-6755
중국 - 베이징
Tel: 86-10-8569-7000
Fax: 86-10-8528-2104
중국 - 청두
Tel: 86-28-8665-5511
Fax: 86-28-8665-7889
중국 - 충칭
Tel: 86-23-8980-9588
Fax: 86-23-8980-9500
중국 - 둥관
Tel: 86-769-8702-9880
중국 - 항저우
Tel: 86-571-8792-8115
Fax: 86-571-8792-8116
중국 - 홍콩 SAR
Tel: 852-2943-5100
Fax: 852-2401-3431
중국 - 난징
Tel: 86-25-8473-2460
Fax: 86-25-8473-2470
중국 - 칭다오
Tel: 86-532-8502-7355
Fax: 86-532-8502-7205
중국 - 상하이
Tel: 86-21-5407-5533
Fax: 86-21-5407-5066
중국 - 셴양
Tel: 86-24-2334-2829
Fax: 86-24-2334-2393
중국 - 셴젠
Tel: 86-755-8864-2200
Fax: 86-755-8203-1760
중국 - 우한
Tel: 86-27-5980-5300
Fax: 86-27-5980-5118
중국 - 시안
Tel: 86-29-8833-7252
Fax: 86-29-8833-7256

아시아 / 태평양

중국 - 샤먼
Tel: 86-592-2388138
Fax: 86-592-2388130
중국 - 주하이
Tel: 86-756-3210040
Fax: 86-756-3210049
인도 - 방갈로르
Tel: 91-80-3090-4444
Fax: 91-80-3090-4123
인도 - 뉴델리
Tel: 91-11-4160-8631
Fax: 91-11-4160-8632
인도 - 푸네
Tel: 91-20-3019-1500
일본 - 오사카
Tel: 81-6-6152-7160
Fax: 81-6-6152-9310
일본 - 도쿄
Tel: 81-3-6880-3770
Fax: 81-3-6880-3771
한국 - 대구
Tel: 82-53-744-4301
Fax: 82-53-744-4302
한국 - 서울
Tel: 82-2-554-7200
Fax: 82-2-558-5932 or
82-2-558-5934
말레이시아 - 쿠알라룸푸르
Tel: 60-3-6201-9857
Fax: 60-3-6201-9859
말레이시아 - 페낭
Tel: 60-4-227-8870
Fax: 60-4-227-4068
필리핀 - 마닐라
Tel: 63-2-634-9065
Fax: 63-2-634-9069
싱가포르
Tel: 65-6334-8870
Fax: 65-6334-8850
대만 - 신주
Tel: 886-3-5778-366
Fax: 886-3-5770-955
대만 - 까오슝
Tel: 886-7-213-7828
대만 - 타이페이
Tel: 886-2-2508-8600
Fax: 886-2-2508-0102
태국 - 방콕
Tel: 66-2-694-1351
Fax: 66-2-694-1350

유럽

오스트리아 - 벨스
Tel: 43-7242-2244-39
Fax: 43-7242-2244-393
덴마크 - 코펜하겐
Tel: 45-4450-2828
Fax: 45-4485-2829
프랑스 - 파리
Tel: 33-1-69-53-63-20
Fax: 33-1-69-30-90-79
독일 - 뒤셀도르프
Tel: 49-2129-3766400
독일 - 카를스루헤
Tel: 49-721-625370
독일 - 뮌헨
Tel: 49-89-627-144-0
Fax: 49-89-627-144-44
이탈리아 - 밀라노
Tel: 39-0331-742611
Fax: 39-0331-466781
이탈리아 - 베니스
Tel: 39-049-7625286
네덜란드 - 드루넨
Tel: 31-416-690399
Fax: 31-416-690340
폴란드 - 바르샤바
Tel: 48-22-3325737
스페인 - 마드리드
Tel: 34-91-708-08-90
Fax: 34-91-708-08-91
스웨덴 - 스톡홀름
Tel: 46-8-5090-4654
영국 - 워킹엄
Tel: 44-118-921-5800
Fax: 44-118-921-5820