The Debugging Evolution for OS

T-Kernel対応

プログラムの種別		空間	アドレス	ページング	デバッグ	プログラムの格納場所
T-Monitor ベース	T-Monitor	非MMU空間	固定番地	なし	既存の組み込みデバッグと同じ	On Memory
	アプリケーション	非MMU空間	固定番地	なし	既存の組み込みデバッグと同じ	On Memory
T-Kernel ベース	T-Kernel	非MMU空間	固定番地	なし	既存の組み込みデバッグと同じ	On Memory
	アプリケーション	非MMU空間	固定番地	なし	既存の組み込みデバッグと同じ	On Memory
T-Kernel/SE ベース	T-Kernel/SE	MMU上の単一カーネル空間	固定番地	デマンドページング	ページングの対応が必要	On Memory
	デバイスドライバ	MMU上の単一カーネル空間	リロケータブル	デマンドページング	リロケーション解決、ページングの対応が必要	ファイルからのロード
	アプリケーション	MMU上の論理多重仮想空間	固定番地	デマンドページング	論理多重空間、ページングの対応が必要	ファイルからのロード
	共有ライブラリ	MMU上の論理多重仮想空間	リロケータブル	デマンドページング	リロケーション解決、論理多重空間、ページングの対応が必要	ファイルからのロード

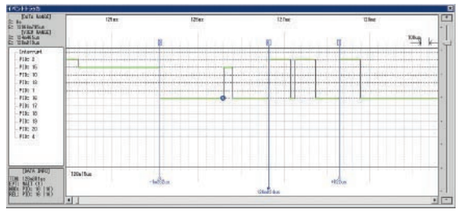
PARTNER-JetのT-Kernelデバッグ環境は、通常のT-Kernelだけでなく、MMUを使ったT-Kernel Standard Extensionのデバッグにも対応します。JTAG-ICEを使ったデバッグなので、今までのITRONの時と同じような感覚でデバッグを行うことができます。

- プロセス空間アプリケーション対応
- イベントトラッカー対応
- ファイル転送機能サポート
- マルチコア・SMP T-Kernelサポート

T-Kernel対応機能は、オプションではなくPARTNER-Jetの標準機能です。

各種OSイベントトラッカー対応

PARTNER-Jetに標準で付属するイベントトラッカー機能を使えば、タスク切り替えやシステムコール呼び出しをグラフィカルに表示できます。
一部のITRONなどは、専用のイベントトラッカー対応モジュールが付属します。
非対応のOSでも、サンプルを見れば容易にイベントトラッカーの実装が可能です。



※記載の社名・製品名は各社の登録商標または商標です。記載内容は予告なしに変更する場合があります。

京都マイクロコンピュータ株式会社
本　　社：〒610-1104 京都市西京区大枝中山町2-44　Tel.075-335-1050
東京オフィス：〒105-0004 東京都港区新橋2-14-4　Rビル5F　Tel.03-5157-4530
http://www.kmckk.co.jp/jet/
お問い合わせメールアドレス：jp-info@kmckk.co.jp

2010.11

The Debugging Evolution

PARTNER-Jet

PARTNERはデバッグ環境を創造する

Linux/Android/Windows CE/T-Kernel 対応

大規模で高機能な組み込みOSでも、JTAGエミュレータでドライバやアプリケーションを完全にデバッグ

カーマルチメディアやデジタルイメージングなど、大規模なデジタル家電の開発に、PARTNER-Jetは最適です。

ANDROID / Linux / Windows CE / T-Kernel

OSがサポートするMMU多重空間や、デマンドページングなどにも、PARTNER-Jetは対応しています。
また、マルチコア環境でもマルチOSデバッグも対応します。

マルチOSデバッグ

ITRONとSMP Linuxを同時にデバッグ

一台のPARTNER-Jetで二つのOSを同時にデバッグ

PARTNER-JetのOS対応では、以下のことが可能です。

- 仮想空間上のアプリケーションと、デバイスドライバやI/Oハードウェアを同時にデバッグ。また割り込みハンドラも同時にデバッグ可能
- 仮想空間上のアプリケーションを、CPUを止めてデバッグ
- カーネルやドライバでCPUが停止している時に、仮想空間のアプリケーションをデバッグ
- 仮想空間のアプリケーションを含めた、CPUのリアルタイムトレースの取得。またCPUのハードウェアブレークを使ったデバッグ
- カーネルクラッシュ時に、仮想空間のデバッグ
- イベントトラッカーやQProbeを使った解析

京都マイクロコンピュータ株式会社

http://www.kmckk.co.jp/

Linux/Android対応

Linuxデバッグ機能比較

		PARTNER-Jet	一般的なICE	gdb（ptrace）	kgdb
デバッグ対象	カーネル	○	○	×	○
	モジュール	○	△ ※1	×	○
	アプリケーション	○	×	○	×
	特別なアプリ（init=プロセスID1番）	○	×	×	×
	マルチプロセス	○	×	○	×
	マルチスレッド	○	×	○	×
デバッグ機能（カーネル空間）	ソフトウェアブレーク	○	○		○
	ハードウェアブレーク（命令実行）	○	○		△ ※4
	ハードウェアブレーク（データアクセス）	○	○		△ ※4
	実行トレース（分岐トレース）	○	△ ※2		×
	ソースレベルデバッグ	○	○		○
	ローダブルモジュールの自動リロケーション	○	△ ※3		未調査
	デマンドページングの解決	○	×		○
	カーネルブレーク中のプロセスデバッグ	○	×		×
デバッグ機能（ユーザー空間）	ソフトウェアブレーク	○		○	
	ハードウェアブレーク（命令実行）	○		△ ※4	
	ハードウェアブレーク（データアクセス）	○		△ ※4	
	実行トレース（分岐トレース）	○		×	
	ソースレベルデバッグ	○		○	
	デマンドページングの解決	○		○	
	共有ライブラリの自動リロケーション	○		○	
	実行中プロセスへのアタッチ	○		○	
	プロセスブレーク中のカーネルデバッグ	○		×	
	プロセスブレーク中のカーネルや他のプロセスの実行	○ ※5		○	

※1 ICEにリロケーション機能の実装が必要です。またページアウトしている部分はデバッグ出来ません
※2 ユーザー空間の実行トレースが存在すると、正しく解析できない可能性があります
※3 デバッグ情報をリロケーションする機能が必要です
※4 カーネルのデバッグ機能に、CPU固有のハードウェアブレークポイント機能の実装が必要です
※5 仮想ICE機能で実現します

PARTNER-Jetは、Linuxに完全対応、またAndroidにも対応します。

- **カーネル、ローダブルモジュール、アプリケーションを同時デバッグ**
- **SMP Linuxにも対応**
- **マルチスレッド、マルチプロセス対応**
- **デマンドページング、多重空間対応**
- **共有ライブラリデバッグ（シンボルファイルの自動読み込み）**
- **アプリケーションへのH/Wブレーク、またETMなどのトレース対応**
- **イベントトラッカー標準サポート**

Linuxサポートパッケージ お問い合わせください。

Androidデバッグオプション 価格 100,000円（税別）

年間保守サービスへの加入が必須です。

Windows CE対応

Windows CEデバッグ機能比較 Windows Embedded CE 6.0の場合

	PARTNER-Jet	eXDI2	カーネルデバッガ	アプリケーションデバッガ	一般のICE
デバッグ対象					
eBOOT	○	○	×	×	△（※2）
カーネル本体	○	○	△（※1）	×	△（※2）
OEM Adaptation Layer	○	○	△（※1）	×	△（※2）
カーネル空間ドライバ	○	○	○	×	×
ユーザー空間ドライバ	○	○	○	×	×
ROM化アプリケーション	○	○	○	○	×
ファイルアプリケーション	○	○	○	○	×

※1 Windows CEに組み込んだデバッグモジュールの起動前や、割り込みハンドラなどはデバッグできません。
※2 ソースコード、シンボルデバッグはできません。MAPファイルからアドレスを求めて、シンボル無しの機械語デバッグのみになります。

ICEでWindows CEのソースコードデバッグが可能

PARTNER-JetのWindows CE対応は、Microsoft社のWindows CE用コンパイラの出力するソースコードデバッグ情報に対応しているため、Platform Builderや eMbedded C/C++、またVisual Studioなどを使わずに、ソースコードデバッグが可能です。また、Windows CEのMMU空間にも対応しているので、ブートローダやカーネルだけでなく、アプリケーションやドライバのDLL部分まで、Windows CEデバイスで動作するC/C++ソフトウェアの全てがデバッグできます。

Release Buildで生成した最終製品ソフトウェアでのデバッグが可能 デバッグモニタなどのシステム負荷無しの実動作速度でデバッグが可能

PARTNER-Jetは、デバッグ用のDebug Buildだけでなく、出荷用のRelease Build設定で生成されたソフトウェアもデバッグが可能です。
またビルドだけでなく、ターゲットデバイス上で動作するデバッガ補助プログラム（Kernel Debuggerサービスやcemonなど）が必要ありません。このため、デバッガ補助プログラムのターゲット資源が全くなく、CPU負荷やメモリ負荷が最終製品と同じ状態でのデバッグが可能になります。これにより、デバッグの速度が改善され、ビルド＆デバッグがストレス無く行えます。また、最終製品の状態でしか発生しない複雑なバグの問題解析にも役立ちます。

JTAG 以外の接続は不要

従来Platform BuilderやeMbedded Visual C/C++でデバッグする場合には、ターゲットデバイスとRS232C/Ethernet/USBなどの何らかの通信デバイスを介して、ターゲット上で動作するデバッガ補助プログラムと通信する必要がありました。例えばUSBしか付いていない携帯オーディオプレイヤなどの場合には、USBを製品ソフトウェアの通信とデバッグの為の通信で共有しなければならず、これがデバッグの効率を落とす場合があります。PARTNER-Jetでのデバッグは、JTAG以外の通信を必要としないので、ターゲットハードウェアに搭載している通信デバイスは、全て動作するソフトウェアに解放することができます。

ハードウェアブレークなどICE機能の利用も可能

PARTNER-Jetを使用することにより、ICEが持っている高度なデバッグ機能も利用することができます。H/Wブレークポイントを利用したメモリアクセスの監視なども可能です。特にARM9 CPUでは、H/Wブレークポイントは JTAGデバッガからの利用に限られるのですが、PARTNER-Jetを使えば問題なく行えます。他にPARTNER-Jetの特徴であるマルチコアデバッグ機能を使って、マルチコア環境でのWindows CEの開発にも利用することもできます。また、フラッシュメモリ書き込みなど、PARTNER-Jetが従来持っている機能を全て利用可能です。

PARTNERデバッガのイベントトラッカー機能で、スレッドやプロセス遷移状況の表示が可能

PARTNER-Jetのイベントトラッカー機能では、各種OSでのタスクやプロセスの遷移状況をグラフィカルに表示することができ、Windows CEデバッグオプションにも対応しています。イベントトラッカーは、プロセスやスレッドの遷移状態を表示することや、任意のイベントの状態を重ねあわせて表示することも可能で、開発したソフトウェアのマクロ的解析に役立ちます。さらに、ETMトレースやAUDトレースなど、CPUの実行トレース機能とも連携可能で、PARTNER-Jet Model40のギガトレースと組み合わせれば、イベントトラッカーでプロセスやスレッドレベルのマクロな解析を行い、そのままシームレスに実行トレースを用いた関数や命令レベルのミクロな解析が可能になります。

eXDI2に対応し、Visual Studioからも利用可能

PARTNER-JetのWindows CEデバッグオプションは、Windows Embedded CE 6.0用に開発されたVisual StudioからICEを利用する最新の仕様eXDI2に対応します。これにより、使い慣れたVisual Studioのデバッガから PARTNER-Jetが利用できます。もちろん、Visual Studioのデバッガから PARTNER-Jetを利用してデバッグしている時でも、PARTNERデバッガを途中から立ち上げることで、よりハードウェアに密接なデバッグを行うことが可能です。

PARTNER-Jet Windows CE用デバッグオプション(ARM用・MIPS用・SH用)

Windows CEのデバッグには、PARTNER-Jet本体の他に、専用オプションの購入と、年間保守サービスの加入が必要です。

オプション 価格 100,000円（税別）

※一台のPARTNER-Jetに一つのオプションが必要です。また、異なるシリーズのCPUをデバッグするには、各CPU用のオプションが必要になります。
※Windows CE 4.x以前では使えません。