

TUSB3410とVirtual COM Portソフトウェアを 利用したUSB/シリアルアプリケーション

内 容

1. イントロダクション	2
2. VCPドライバ/ファームウェア概要	2
3. デザイン・ステップ	2
3.1 VID/PIDの決定	2
3.2 ファームウェアの格納場所の決定	2
3.3 EEPROMの選択	2
3.4 Configure and Program EEPROM	2
3.4.1 Header Generator Utility for VCP Applications (slc297) を 用いたイメージファイルの作成	3
3.4.2 EEPROMのプログラム	3
3.5 EEPROM Serialization	3
3.6 INFファイルの変更	4
3.7 1つのPCに複数のTUSB3410アプリケーションを接続	4
3.7.1 1つのPCに同じVID/PIDを持つTUSB3410を複数接続する場合	4
3.7.2 1つのPCに異なるPIDを持つTUSB3410を複数接続する場合	4
4. No EEPROM implementations	4

1. イントロダクション

TUSB3410はUSB2.0 Full Speed対応USB/シリアル変換デバイスです。TIが提供するVirtual COM Portドライバ/ファームウェアを使用することによってCOMポートとして認識されます。TUSB3410製品開発者はVendor ID (VID) / Product ID (PID)の変更等、このドライバ/ファームウェアソリューションをカスタマイズして製品化する必要があります。このドキュメントはアプリケーションノート“USB/Serial Applications Using TUSB3410/5052 and the VCP Software (slla170d)”をベースにVirtual COM Portドライバ/ファームウェアのカスタマイズ方法について説明します。

2. VCPドライバ/ファームウェア概要

TIのVirtual COM Port (VCP) ドライバ/ファームウェアはUSB/シリアル変換アプリケーション用のターンキーソフトウェアソリューションを提供しています。

- USB/RS232
- USB/RS485
- USB/UART (microcontrollerとのインターフェイス用)
- USB/IrDA

対応OSはWindows, Mac, Linux。Windows及びMac版はTIのno-cost license agreement、Linux版はGNU General Public Licenseで提供しています。

このドキュメントの内容のほとんどはすべてのOSに適用されますが、一部Windowsに特化した内容となっています。

3. デザイン・ステップ

TUSB3410ベースのUSB/シリアルソリューションを開発するには、以下の手順が必要となります。

1. ベンダIDを取得してプロダクトIDを決定する
2. ファームウェアの格納場所を決定する (PC host又はTUSB3410用外付けEEPROM)
3. TUSB3410デバイスにシリアルナンバを割り当てるか否か
4. 外付けEEPROMの内容をカスタマイズして、EEPROMへプログラム
5. ドライバのinf fileの内容が1で決定したベンダIDとプロダクトIDと一致するようにカスタマイズ
6. インストーラーを準備する

3.1 VID/PIDの決定

USB認証を取得する場合、USB製品はuniqueなベンダID (VID) プロダクトID (PID) を持つ必要があります。OSはVID/PIDによってロードすべきドライバを決定します。VID/PIDはケーブル接続時にUSB hostへ送られます。

VIDはUSB Implementers Forum (www.usb.org) から取得することができます。PIDは各Vendorが任意に決めることができますが、Vendor内で異なるUSB製品に同じPIDが割り当てられることのないように管理する必要があります。

もし、何らかの事情でVIDの取得が困難な場合はTIのVID (0x0451) 使って、TIからPIDを発行する方法も可能です。詳細はusb@ti.comまでお問い合わせください。

3.2 ファームウェアの格納場所の決定

1. TUSB3410は、EEPROMにUSB Descriptor (VID/PID等)のみを格納し、ファームウェアはPCに格納してUSB経由でTUSB3410へロードする方法と
2. EEPROMにUSB Descriptor + ファームウェアを格納する方法があります

通常は1の方法を選択することを推奨します。2の方法は個々のTUSB3410製品にシリアルナンバを与える必要がある場合 (セクション3.5参照) のみ選択することを推奨します。また、USB認証を取得する場合も1の方法を選択することを推奨します。

3.3 EEPROMの選択

USB Descriptor (VID/PID等) を格納するためにI²Cバス上にEEPROMを使用する必要があります。EEPROMの選択はSection 3.2で決めたファームウェアの格納場所によって異なります。1の方法を選択した場合、VID/PID等を記述したUSB DescriptorのみをEEPROMに格納するため、EEPROMサイズは2k bitあれば十分です。2の方法を選択した場合、USB Descriptor + Firmwareを格納するためには128k bitのEEPROMが必要です。

注：TUSB3410のErrataにより16k bit EEPROMを使用しないでください。

3.4 Configure and Program EEPROM

EEPROMに格納されたUSB Descriptor (VID/PID等) はケーブル接続時にUSB Hostへレポートされます。Windowsの場合はINFファイルに記述されているVID/PIDと一致したUSBデバイスが接続された場合にドライバがロードされます。開発者はUSB Descriptor (VID/PID等) のカスタマイズ (このセクション参照) とINFファイルに記述されているVID/PIDの情報をカスタマイズ (セクション3.6参照) する必要があります。

TIはHeader Generator Utility for VCP Applications (sllc297) と呼ばれるUSB Descriptor (VID/PID等) をカスタマイズしてEEPROMのイメージファイルを作成するためのDOSユーティリティを提供しています。Header Generator UtilityはTIのTUSB3410のWebsiteから入手することができます。次のセクションで使用方法の概要を説明します。

3.4.1 Header Generator Utility for VCP Applications(sllc297)を用いたイメージファイルの作成

このユーティリティはEEPROMの内容を記述したテキストファイル(*.cfg)を入力すると、EEPROMにプログラムするためのイメージファイル(*.bin or *.hex)を生成します。Header Generator UtilityをTI Websiteからダウンロードして解凍すると、実行ファイル(header.exe)と複数のCFGファイルがあることがわかります。以下に選択すべきCFGファイルとUSB Descriptorの編集方法、EEPROMに書き込むためのイメージファイルの作成方法を説明します。

- EEPROMにUSB Descriptorのみを格納し、ファームウェアはUSB Host PCに格納してUSB経由でTUSB3410へロードする方法を選択した場合はVCP-3410-FW_Downloaded-EEPROM_serialized.CFG選択し、Notepad等のテキストエディタを使って開きます。USB Device Descriptorが記述されたBlockから以下のようにVID/PIDが記述されている箇所を見つけてください。

```
0x51, 0x04 ; vendor ID: 0x0451 (TI's VID)
    <- ** ENTER CUSTOMVID **
0x1A, 0x34 ; product ID: 0x341A
    <- ** ENTER CUSTOM PID **
```

この箇所を変更してVID/PIDをカスタマイズしてください。変更したら(任意の名前).CFGの書式で保存してください。そして、DOSウィンドを開いてheader.exe 入力ファイル(*.CFG) 出力ファイル(*.bin or *.hex)の書式でheader.exeを実行すると“出力ファイル”で指定した名前でもEEPROMにプログラムするためのイメージファイルが生成されます。

- EEPROMにUSB Descriptor + ファームウェアを格納する方法を選択した場合はVCP-3410-FW_in_EEPROM.CFGを選択し、1.と同様にVID/PIDを変更します。そして、ファームウェアのバイナリファイル(umpe3410.i51)がheader.exeと同じディレクトリにあることを確認して、header.exe 入力ファイル(*.CFG) 出力ファイル(*.bin or *.hex)の書式でheader.exeを実行すると“出力ファイル”で指定した名前でもEEPROMにプログラムするためのイメージファイルが生成されます。

3.4.2 EEPROMのプログラム

TI USB EEPROM Burner Utility for TUSB3410 (sllc259a)をTI Websiteから入手することができます。このユーティリティは前セクションで作成したイメージファイルをUSB経由でTUSB3410へ送り、I²Cインターフェイス上のEEPROMにプログラムするためのツールです。詳しくはユーティリティに含まれるドキュメントを参照してください。

3.5 EEPROM Serialization

OSはVID/PIDを使ってどのタイプのUSBデバイスが接続されて、どのドライバをロードすべきかを決定します。しかし、同じVID/PIDを持ったUSBデバイスが複数接続された場合、OSは接続されているUSBデバイスを区別することができず、COMポート番号と各USBデバイスを関連付けることができなくなります。

TUSB3410には各デバイスにシリアルナンバを割り当てるためのオプションがあります。もし、同じVID/PIDを持った複数のTUSB3410製品が1つのPCに接続される可能性がある場合は各デバイスにシリアルナンバを割り当てることによって複数接続を実現することができます。

このセクションではシリアルナンバを割り当てるための方法を説明します。もし、1つのPCに1つのTUSB3410製品のみが接続されることが予めわかっている場合は1. EEPROMにUSB Descriptorのみを格納し、ファームウェアはUSB Host PCに格納してUSB経由でTUSB3410へロードする方法を選択することを推奨します。そして、このセクションは読み飛ばしてよいです。

シリアルナンバを割り当てる方法は以下の二つのうちいずれかです。

- EEPROMにUSB Descriptorのみを格納し、ファームウェアはUSB Host PCに格納してUSB経由でTUSB3410へロードする方法を選択して、VCP-3410-FW_Downloaded-EEPROM_serialized.CFGを使ってイメージファイルを作成及びEEPROMへプログラムします。そして、EEPROM内のserial number string descriptorの値をインクリメントしていきます。インクリメントの手順は市販のEEPROMプログラマより提供されています。
- EEPROMにUSB Descriptor + ファームウェアを格納する方法。各TUSB3410デバイスは固有の64-bit serial die id numberを持っています(TUSB3410データシート Section 5.7 Device Serial Number Registerを参照)。ファームウェアは64-bit serial die id numberをシリアルナンバとして利用してUSBホストへレポートすることができます。この機能は2. EEPROMにUSB Descriptor + ファームウェアを格納する方法を選択することによって実現できます。VCP-3410-FW_in_EEPROM.CFGの内容を見ると serial number string descriptorが“TUSB3410”と設定されているのがわかります。そして、この部分を変更しないようにとの注意書きがあります。ファームウェアはserial number string descriptorが“TUSB3410”と設定されていると、64-bit serial die id numberをシリアルナンバとして利用してUSBホストへレポートする仕様になっています。従って2. EEPROMにUSB Descriptor + ファームウェアを格納する方法を選択すれば、Header Generator Utilityによって作成された1つのイメージファイルをすべてのTUSB3410製品上のEEPROMにプログラムすることによってシリアルナンバを与えることができます。

シリアルナンバを割り当てたときの副作用はWindowsが異なるVID/PID/シリアルナンバの組み合わせを見つけるたびにドライバのインストールを行うことです。もし、1つのPCに複数のTUSB3410が接続される場合であっても、1. EEPROMにUSB Descriptorのみを格納し、ファームウェアはUSB Host PCに格納してUSB経由でTUSB3410へロードする方法を選択して、セクション3.7.2で説明する異なるPIDを持つ方法によって解決することができるかどうかを検討してください。例えば、必ず2つのTUSB3410のみが接続されることがわかっている場合はセクション3.7.2の方法を選択することができると思います。

3.6 INFファイルの変更

Windowsの場合、デバイスとドライバを関連付けるためにINFファイルを使います。TIのVirtual COM PortドライバソリューションはUSBとCOM Portの2つのドライバで構成され、各ドライバ(*.sys)に対応した2つのINFファイル(*.inf)が存在します。

TUSB3410アプリケーションのVID/PIDを変更したら、2つのINFファイルに記述されているVID/PIDも同じものに変更する必要があります。また、INFファイルはTUSB3410アプリケーションをWindows上に表示するためのStringも記述されています。INFファイルはNotepadのようなテキストエディタで簡単に編集することができます。

一般的にINFファイルのカスタマイズはWindows Driver Modelの知識を必要とします。しかし、TIが提供するVirtual COM PortドライバソリューションはそれぞれのINFファイルのどの箇所のVID/PIDを変更すべきか、どの箇所のStringを変更することができるかを指示しており、開発者は容易にINFファイルの変更を行うことができます。

3.7 1つのPCに複数のTUSB3410アプリケーションを接続

3.7.1 1つのPCに同じVID/PIDを持つTUSB3410を複数接続する場合

エンドユーザーが同じVID/PIDを持つ複数のTUSB3410ベースの最終製品を1つのPCに接続する場合、その最終製品はUSB Descriptorにシリアルナンバを持たなければなりません。同じVID/PIDを持つ最終製品が接続されたとしてもシリアルナンバを持っていないOSはそれぞれを固体識別することができ、別々のCOM Port番号をアサインします。もし、最終製品がシリアルナンバを持っていないとOSは2番目の最終製品が接続されたときにドライバをアンインストールするなど予期しない現象が発生する可能性があります。TUSB3410ベースの製品にシリアルナンバを持たせる方法はSection 3.5を参照してください。

3.7.2 1つのPCに異なるPIDを持つTUSB3410を複数接続する場合

VIDが同じでもTUSB3410ベースの最終製品に異なるPIDを持たせることによって、1つのPCに複数のTUSB3410ベースの最終製品を接続することができます。例えば1つのPCに2つのTUSB3410ベースの最終製品が接続されることがわかっている場合、EEPROMにUSB Descriptorのみを格納し、ファームウェアはUSB Host PCに格納してUSB経由でTUSB3410へロードする方法を選択し、Header Generator UtilityのVCP-3410-FW_Downloaded-EEPROM_serialized.CFGを編集して、PIDが異なる2種類のCFGファイルを作成します。そして、DOSウィンドを開いてheader.exe 入力ファイル(*.CFG) 出力ファイル(*.bin or *.hex)の書式でheader.exeを実行するとモ出力ファイルモで指定した名前EEPROMにプログラムするためのイメージファイルを2種類作成し、EEPROMにプログラムしてください。

4. No EEPROM implementations

TUSB3410はEEPROMを取り除いて使用することが可能です。この場合、TUSB3410のROM領域にプログラムされているbootcodeが持つUSB descriptorをホストにレポートし、ファームウェアはPCからUSB経由でダウンロードされます。しかし、この方法を使うと

- ベンダユニークのVIDを持たないため、USB認証を取得することができない。
- エンドユーザーがEEPROMなしのTUSB3410製品を接続してしまうと、同じVID/PID及びシリアルナンバを持つ複数のTUSB3410製品が接続されることになり、両製品とも機能しなくなる。

以上の理由から開発者はホストPCに自身が開発したTUSB3410製品だけでなく他社が開発したEEPROMなしのTUSB3410製品が複数接続されないことを保証することができない限り、EEPROMを取り除いて使用しないでください。

ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社(以下TIJといたします)及びTexas Instruments Incorporated(TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIJといたします)は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかをご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間に取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIJは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメータに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIJは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIJは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしていません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えるとか、保証もしくは承認をすることを意味しません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータ・ブックもしくはデータ・シートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIJにより示された数値、特性、条件その他のパラメータと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIJは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIJは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション(例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの)に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIJがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されていません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されていません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2009, Texas Instruments Incorporated
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

1. 静電気

素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。

弊社出荷梱包単位(外装から取り出された内装及び個装)又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で(導電性マットにアースをとったもの等)、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。

マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。

前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

2. 温・湿度環境

温度: 0~40、相対湿度: 40~85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。(但し、結露しないこと。)

直射日光があたる状態で保管・輸送しないこと。

3. 防湿梱包

防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。

4. 機械的衝撃

梱包品(外装、内装、個装)及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。

5. 熱衝撃

はんだ付け時は、最低限260以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。(個別推奨条件がある時はそれに従うこと。)

6. 汚染

はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質(硫黄、塩素等ハロゲン)のある環境で保管・輸送しないこと。はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。(不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。)

以上