

AVR270 : USBマウス実演

要点

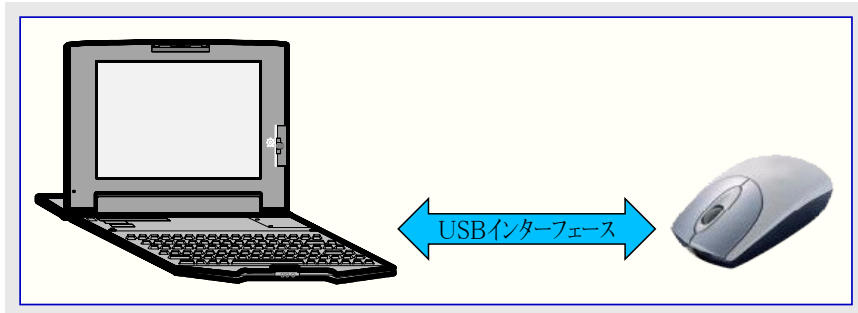
- 8MHzのAT90USBマイクロ コントローラで走行
- USB低電力バス給電装置(100mA未満)
- Windows[®](98SEまたはそれ以降),Linux[®]またはMax OS[®]が走行するどのPCによっても支援
- 3Kバイト未満の必要コード
- X,Y移動、左釦を支援

1. 序説

PS/2インターフェースはその位置をUSBインターフェースにすることで新しい世代のPCから無くなっています。この変更は位置指示装置の設計者によって追従されなければならず、USBインターフェースを統合して新しいPCへの容易な接続を許すべきです。

本資料は簡単なマウスの考案を記述します。それはどんなドライバのインストールもなしで、AT90USBを用いてUSBハードウェアの素早い試験を許します。

(CD-ROMとAtmelのウェブサイトに含まれるdoc7675)AT90USBxxxマイクロ コントローラ用USBソフトウェアライブラリとHID仕様(<http://www.usb.org/developers/hidpage>)の熟知が仮定されています。



2. ハードウェアの必要条件

USBマウス応用は以下のハードウェアが必要です。

- ・ AVR USB評価基板(STK525,AT90USBKey,STK526,～または使用者自身の基板)
- ・ AVR USBマイクロ コントローラ
- ・ USBケーブル(標準A-ミニB)
- ・ USB1.1または2.0ホストを持つWindows(98SE,ME,2000,XP)、LinuxまたはMAC OSで走行するPC

3. 実装書き換えとデバイス ファームウェア更新

デバイスをプログラミングするのに以下の方法を用いることができます。

- ・ JTAGICEmk IIを用いるJTAGインターフェース
- ・ AVRISPMk IIを用いるSPIインターフェース
- ・ 工場DFUブートローダとFlipソフトウェアによるUSBインターフェース
- ・ STK500またはSTK600を用いる並列プログラミング

これらの各種方法を用いてデバイスをプログラミングする方法を見るには、(Atmelのスタータ キットを使う場合、)使う基板のハードウェア使用者の手引きを参照してください。

USBドライバのインストールとUSBインターフェースを通したデバイスのプログラミングの方法を見るには、Flip(注)のヘルプ内容を参照してください。

注: Flipは工場DFUブートローダによって(外部ハードウェアを全く必要とせず)USBインターフェースを通してAVR USBデバイスのプログラミングを使用者に許すため、Atmelによって提供されるソフトウェアです。



8ビット **AVR[®]**
マイクロ コントローラ

応用記述

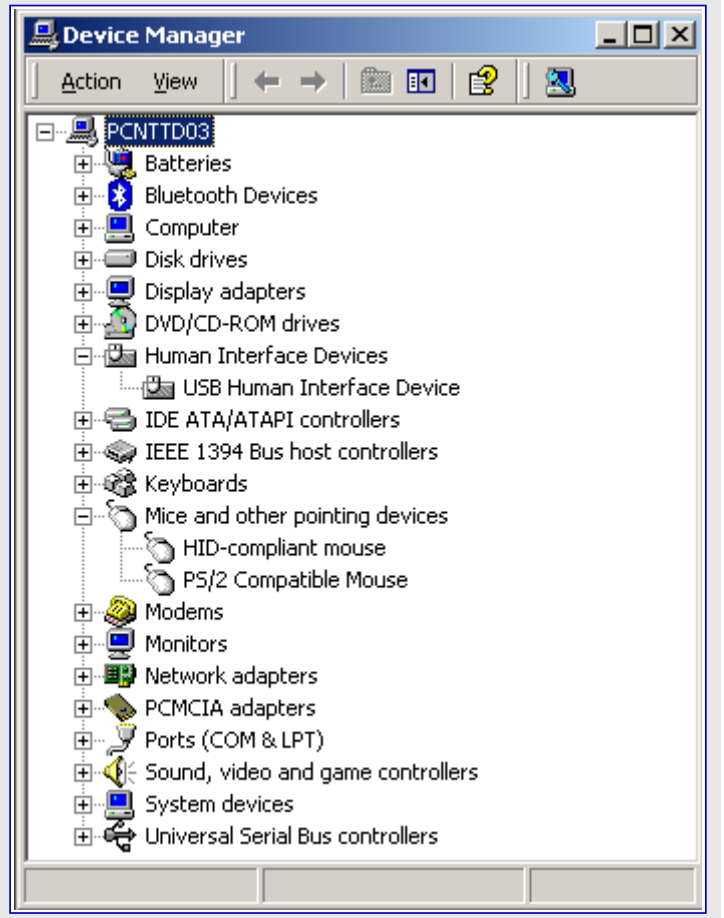
本書は一般の方々の便宜のため有志により作成されたもので、Atmel社とは無関係であることを御承知ください。しおりのはじめにでの内容にご注意ください。

Rev. 7604B-03/08, 7604BJ2-05/21

4. 即時開始

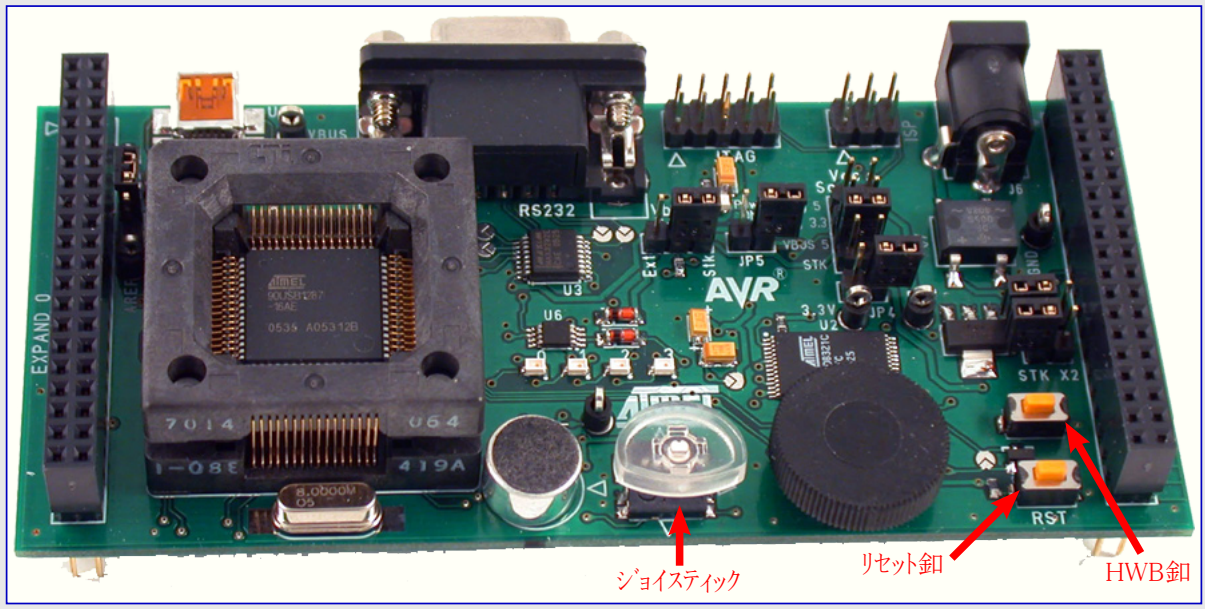
一旦デバイスがusb_mouse.a90ファイルでプログラムされると、マウス実演を始められます。デバイスがマウスとして列挙(認識)されていることを調べてください(図4-1をご覧ください)。その後にキットをマウスとして使うことができます。

図4-1. マウス列挙(認識)



下図は実演によって使われるSTK525を示します(動かすAVR USB製品に依存して、使用者はAT90USBKeyやSTK526など、別のキットを使うかもしれません)。

図4-2. 実演基板



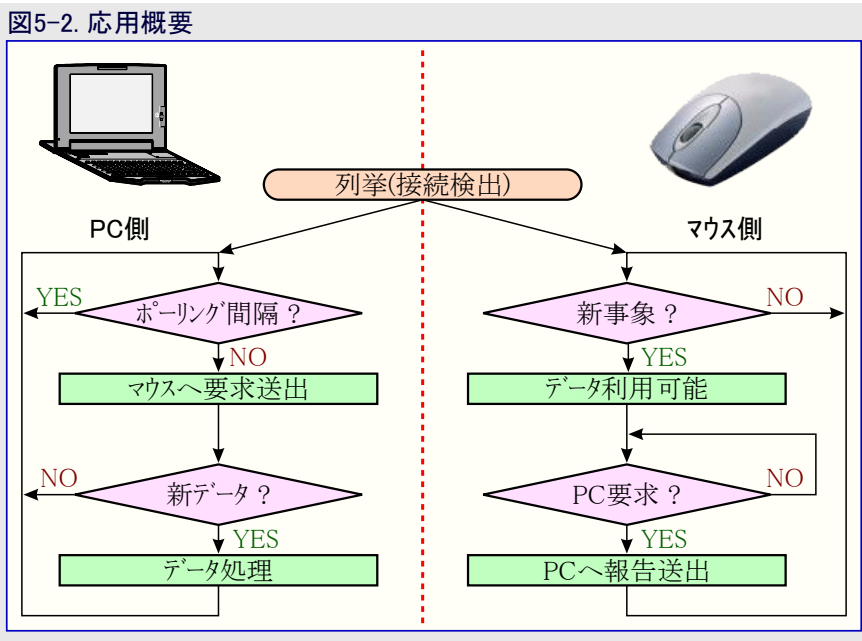
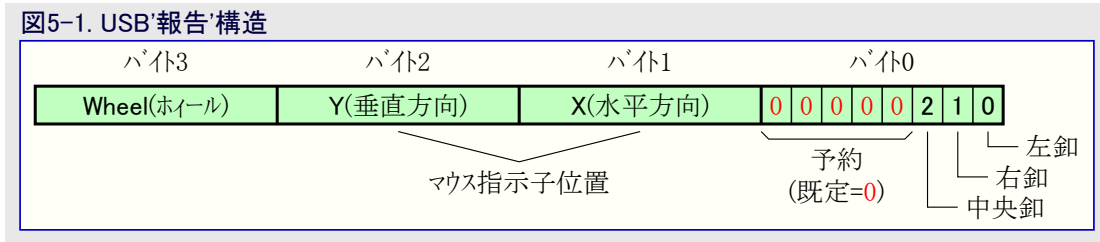
各種方向(上,下,左,右)にマウス位置指示子を動かすには、ジョイスティックを動かさなければなりません。HWB釦が(マウスの)左釦として使われます。

5. 応用概要

USBマウス応用はPCとマウス間の簡単なデータ交換です。

PCは各P時間(ポーリング間隔時間)で利用可能な新しいデータがあるかをマウスに問い、マウスはそれが利用可能ならばデータを送り、さもなければ利用可能なデータが無いことをPCへ告げるためにNAK(No Acknowledge)を送ります。

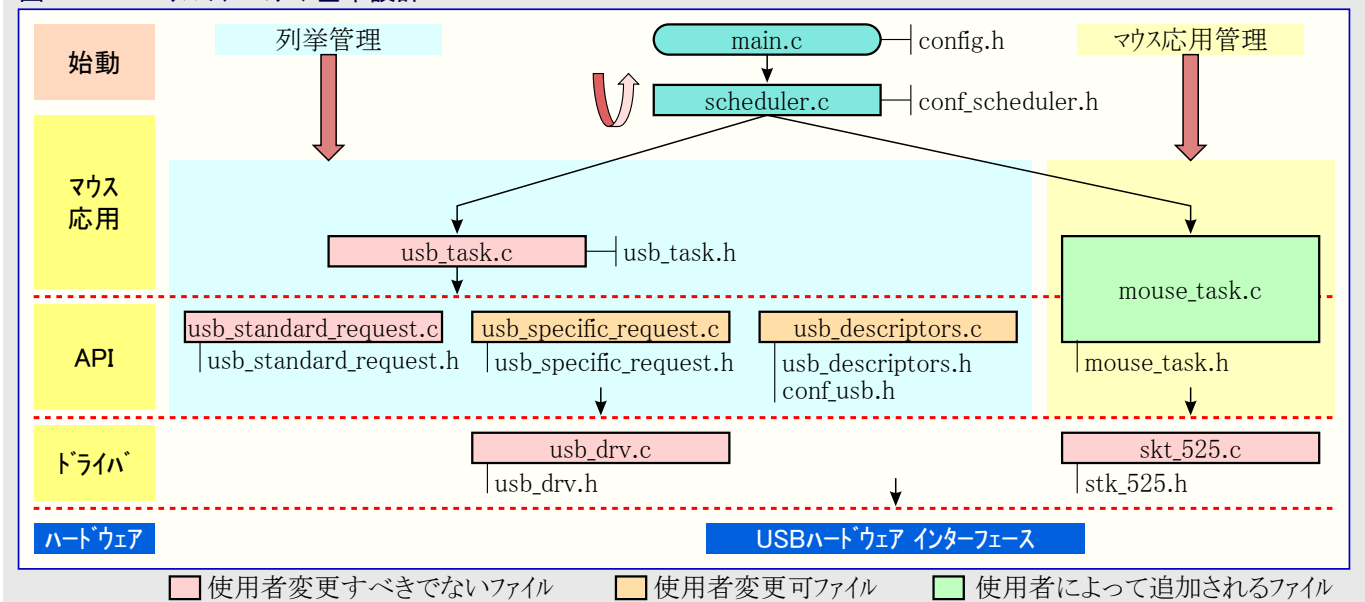
PCへ送られるデータは'報告'と呼ばれます。この報告は以下の構造を持ちます。



6. ファームウェア

AT90USBxxxマイクロ コントローラ用USBソフトウェア ライブラリ資料で説明されるように、全てのUSBファームウェア一式は同じ基本設計に基づきます。

図6-1. USBマウス ファームウェア基本設計

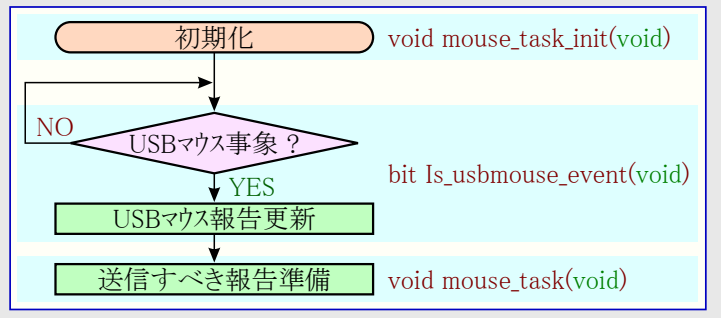


本章はマウス部だけの専用です。これより後で記述されるファイルの独自設定は使用者に使用者自身のマウス応用構築を許します。

6.1. mouse_task.c

このファイルはマウスを初期化し、報告データを収集してPCへ送信すべく用意されたエンドポイントFIFOに置く関数を含みます。

図6-2. マウス応用



6.1.1. mouse_task_init

この関数はマウスパラメータとハードウェア資源(ジョイスティック、釦など)の初期化を実行します。

6.1.2. Is_usb_mouse_event

マウス事象が起きた場合、この関数がUSBマウス報告を更新して真(True)を返します。さもなければ偽(False)を返します。

6.1.3. mouse_task

この関数はIs_usb_mouse_eventが真かを調べ、ホストへ送信されるべき報告をUSBエンドポイントFIFOに格納します。

6.2. stk_52x.c

このファイルはSTK52x基板の資源(ジョイスティック、可変抵抗器、温度感知器、LEDなど)を管理する全ルーチンを含みます。STK52x基板使用時に使用者はこのファイルを変更すべきではありません。そうでなければ自身のハードウェア管理ファイルを構築しなければなりません。

6.3. 遠隔起動機能の管理方法

遠隔起動(Remote Wake Up)はホストを待機(スタンバイ)形態から起すことを装置に許すため、USBによって指定された選択機能です(更なる詳細についてはUSB仕様を参照してください)。この要求は装置によって開始され得る要求だけですが、それはホストによって許可されなければなりません。ホストは休止(サスペンド)要求を送出する直前に遠隔起動機能を許可するために機能設定要求(Set Feature request)を送出します。ホストが(RemoteWakeUpEnable)機能設定を送出しなかった場合、装置はこの機能の実行を許されません。

USB装置はその構成設定記述子で遠隔起動支援能力を報告します(Atmelのライブラリでそれがどう行われるかを見るには以下を参照してください)。装置が遠隔起動を支援する場合、標準USB要求を使って許可と禁止を行う能力も許されなければなりません。

構成設定記述子は以下のようにusb_descriptors.hファイルで定義されます。

```

// HIDマウス構成設定
#define NB_INTERFACE 1
#define CONF_NB 1
#define CONF_INDEX 0
#define CONF_ATTRIBUTES USB_CONFIG_BUSPOWERED
#define MAX_POWER 50 // 100 mA
  
```

遠隔起動機能を構成するには、下のようにCONF_ATTRIBUTESを変更しなければなりません。

```

#define CONF_ATTRIBUTES (USB_CONFIG_BUSPOWERED|USB_CONFIG_REMOTEWAKEUP)
  
```

装置が遠隔起動機能を支援するなら、使用者はvoid usb_set_feature(void)を用いてSet_Feature(DEVICE_REMOTE_WAKEUP)要求を管理しなければなりません。

一旦Set_Feature(DEVICE_REMOTE_WAKEUP)が適切に管理されると、例えばホストを起すために(外部割り込み/ピン変化割り込みの形態で使われなければならない)どの釦も使うことができます。これを行うには以下の詳細に注意を祓わなければなりません。

- 最初に、USB制御器は線の”休止(suspend)”状態が検出されていなければなりません。
- 遠隔起動は休止割り込み要求(SUSPI)フラグ設定(1)時にだけ送ることができます。
- その後にファームウェアは”上方向再開(upstream resume)”の流れを送出するために遠隔起動復帰(RMWKUP)を設定(1)する能力を持ちます。
- これはUSB線での5msの静止後、制御器によって自動的に行われます。
- 制御器が”上方向再開”の送を開始する時に上方向再開割り込み(UPRSMI)が起動されます。
- (許可なら、)SUSPIがハードウェアによって解除(0)されます
- ”上方向再開”の最後でRMWKUPがハードウェアによって解除(0)されます
- 制御器がホストから良好な”再開終了(End Of Resume)”を検知した場合、(許可なら、)再開終了割り込み(EORSMI)が起動されます。

6.4. ブート不可からブート可の装置への変更方法

HID装置がブート可またはブート不可であるかもしれないことに注意してください。既定により、Atmelによって提供されるHID実演はブート不可装置です。応用がブート可を必要とする場合、([usb_descriptors.h](#)の)副級(sub-class)項目を変更しなければなりません。

```
// USBインターフェース記述子 マウス
#define INTERFACE_NB_MOUSE 0
#define ALTERNATE_MOUSE 0
#define NB_ENDPOINT_MOUSE 1
#define INTERFACE_CLASS_MOUSE 0x03 // HIDクラス
#define INTERFACE_SUB_CLASS_MOUSE 0x00 // ブート不可
#define INTERFACE_PROTOCOL_MOUSE 0x01 // マウス
#define INTERFACE_INDEX_MOUSE 0
```

マウスをブート可装置へ変換するには、`INTERFACE_SUB_CLASS_MOUSE`を1に設定してください。

7. PCソフトウェア

USBマウス応用はどんなPCソフトウェアも必要としません。

8. 制限

中央と右の釦はこの実演によって支援されません。

9. 関連文書

AVR USBデータシート (doc7593)

AT90USBxxxマイクロ コントローラ用USBソフトウェア ライブラリ (doc7678)

USB HIDクラス仕様 (www.usb.org)



本社

Atmel Corporation

2325 Orchard Parkway
San Jose, CA 95131
USA
TEL 1(408) 441-0311
FAX 1(408) 487-2600

国外営業拠点

Atmel Asia

Unit 1-5 & 16, 19/F
BEA Tower, Millennium City 5
418 Kwun Tong Road
Kwun Tong, Kowloon
Hong Kong
TEL (852) 2245-6100
FAX (852) 2722-1369

Atmel Europe

Le Krebs
8, Rue Jean-Pierre Timbaud
BP 309
78054 Saint-Quentin-en-
Yvelines Cedex
France
TEL (33) 1-30-60-70-00
FAX (33) 1-30-60-71-11

Atmel Japan

104-0033 東京都中央区
新川1-24-8
東熱新川ビル 9F
アトメル ジャパン株式会社
TEL (81) 03-3523-3551
FAX (81) 03-3523-7581

製品窓口

ウェブサイト

www.atmel.com

技術支援

avr@atmel.com

販売窓口

www.atmel.com/contacts

文献請求

www.atmel.com/literature

お断り: 本資料内の情報はAtmel製品と関連して提供されています。本資料またはAtmel製品の販売と関連して承諾される何れの知的所有権も禁反言あるいはその逆によって明示的または暗示的に承諾されるものではありません。Atmelのウェブサイトに位置する販売の条件とAtmelの定義での詳しい説明を除いて、商品性、特定目的に関する適合性、または適法性の暗黙保証に制限せず、Atmelはそれらを含むその製品に関連する暗示的、明示的または法令による如何なる保証も否認し、何ら責任がないと認識します。たとえばAtmelがそのような損害賠償の可能性を進言されたとしても、本資料を使用できない、または使用以外で発生する(情報の損失、事業中断、または利益の損失に関する制限なしの損害賠償を含み)直接、間接、必然、偶然、特別、または付随して起こる如何なる損害賠償に対しても決してAtmelに責任がないでしょう。Atmelは本資料の内容の正確さまたは完全性に関して断言または保証を行わず、予告なしでいつでも製品内容と仕様の変更を行う権利を保留します。Atmelはここに含まれた情報を更新することに対してどんな公約も行いません。特に別の方法で提供されなければ、Atmel製品は車載応用に対して適当ではなく、使用されるべきではありません。Atmel製品は延命または生命維持を意図した応用での部品としての使用に対して意図、認定、または保証されません。

© Atmel Corporation 2008. 不許複製 Atmel®、ロゴとそれらの組み合わせ、AVR®、STK®とその他はAtmel Corporationの登録商標または商標またはその付属物です。他の用語と製品名は一般的に他の商標です。

© HERO 2021.

本応用記述はAtmelのAVR270応用記述(doc7604.pdf Rev.7604B-03/08)の翻訳日本語版です。日本語では不自然となる重複する形容表現は省略されている場合があります。日本語では難解となる表現は大幅に意識されている部分もあります。必要に応じて一部加筆されています。頁割の変更により、原本より頁数が少なくなっています。

必要と思われる部分には()内に英語表記や略称などを残す形で表記しています。

青字の部分はリンクとなっています。一般的に赤字の0,1は論理0,1を表します。その他の赤字は重要な部分を表します。