

USB alapú hangkártya

Motiváció

- Általános adatgyűjtő
- Testre szabható
- Illesztőkártya
- Kalibráció

Alternatívák

- PCM270x

- +Előnyök:

- Beépített 16 bites DAC
 - Nem kell firmware

- Hátrányok:

- Csak kimenet
 - Kevésbé testre szabható

- SiliconLabs USB-to-I2S Digital Audio Bridge

- +Előnyök:

- Nem kell firmware
 - Be és kimenet

- Hátrányok:

- Kevésbé testre szabható

- Amire a választás esett: Giant Gecko Starter kit

- +Előnyök:

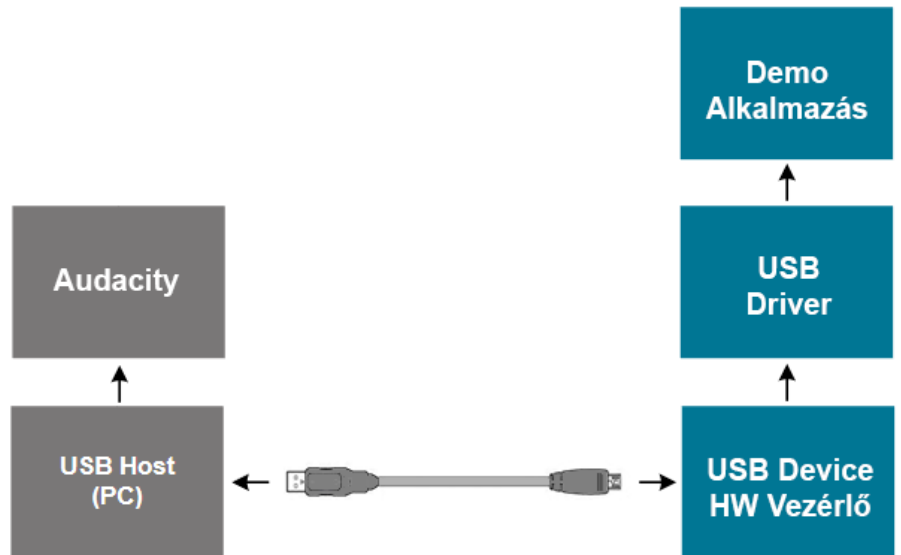
- Van már vele tapasztalat
 - Testre szabható

- Hátrányok:

- Firmware kell hozzá
 - Bonyolult konfigurálás

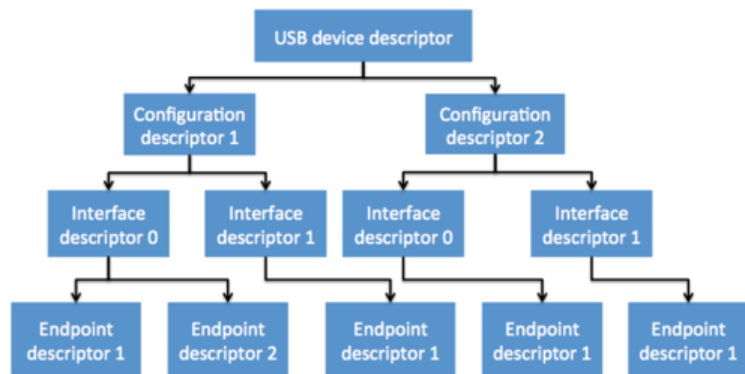
USB

- Aszinkron soros kommunikációs protokoll
- Host – Device kapcsolat
- Különböző osztályok vannak
pl.: Audio, HID, Mass Storage
- Átviteli módok:
 - Bulk transfer
 - Interrupt transfer
 - Isochronous transfer:
 - Időkritikus adat
 - Csomagonkénti átvitel
 - 1ms időkeret csomagonként



Konfigurálás

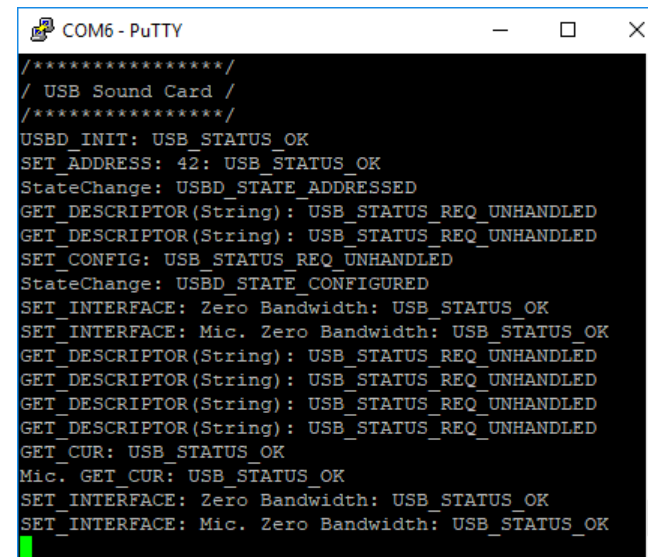
- Több konfiguráció
- Sokféle lehetséges konfiguráció
- Descriptorok
- Setup csomagok és státusz változások kezelése



```
9 const USBD_Callbacks_TypeDef callbacks = {
10     .usbReset      = NULL,
11     .usbStateChange = stateChange,
12     .setupCmd      = setupCmd,
13     .isSelfPowered = NULL,
14     .sofInt        = NULL
15 };
16
17 const USBD_Init_TypeDef usbInitStruct = {
18     .deviceDescriptor = &USBDESC_deviceDesc,
19     .configDescriptor = USBDESC_configDesc,
20     .stringDescriptors = USBDESC_strings,
21     .numberOfStrings = sizeof(USBDESC_strings)
22                       / sizeof(void*),
23     .callbacks        = &callbacks,
24     .bufferingMultiplier = USBDESC_bufferingMultiplier,
25     .reserved         = 0
26 };
```

Setup kérések

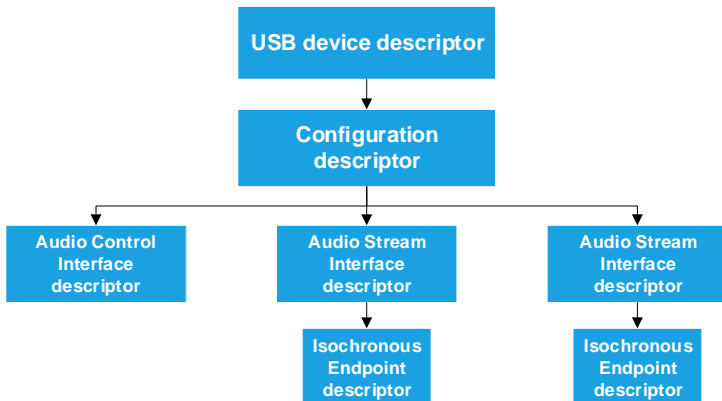
- Az eszköz detektálása, konfiguráció kiválasztása
- Kérések:
 - Device request pl.: SET_ADDRESS
 - Interface request pl.: SET_INTERFACE
- Státusz változás
- UART-on keresztül logolva



```
COM6 - PuTTY
/*****/
/ USB Sound Card /
/*****/
USBD_INIT: USB_STATUS_OK
SET_ADDRESS: 42: USB_STATUS_OK
StateChange: USBD_STATE_ADDRESSED
GET_DESCRIPTOR(String): USB_STATUS_REQ_UNHANDLED
GET_DESCRIPTOR(String): USB_STATUS_REQ_UNHANDLED
SET_CONFIG: USB_STATUS_REQ_UNHANDLED
StateChange: USBD_STATE_CONFIGURED
SET_INTERFACE: Zero Bandwidth: USB_STATUS_OK
SET_INTERFACE: Mic. Zero Bandwidth: USB_STATUS_OK
GET_DESCRIPTOR(String): USB_STATUS_REQ_UNHANDLED
GET_DESCRIPTOR(String): USB_STATUS_REQ_UNHANDLED
GET_DESCRIPTOR(String): USB_STATUS_REQ_UNHANDLED
GET_DESCRIPTOR(String): USB_STATUS_REQ_UNHANDLED
GET_CUR: USB_STATUS_OK
Mic. GET_CUR: USB_STATUS_OK
SET_INTERFACE: Zero Bandwidth: USB_STATUS_OK
SET_INTERFACE: Mic. Zero Bandwidth: USB_STATUS_OK
```

USB audio

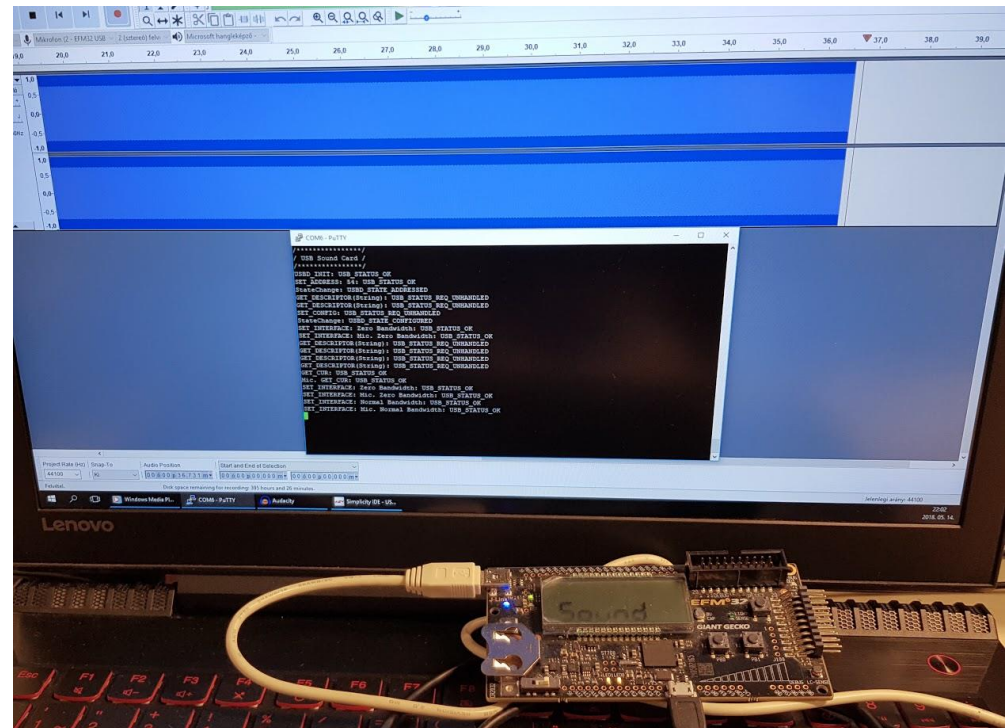
- Audio specifikus decriptorok
- Audio Control interface
- Audio Streaming interface
 - Audio Streaming endpoint



```
303  /*** Stereo Type I Format interface descriptor. ***/
304  11,                               /* bLength          */
305  USB_CS_INTERFACE_DESCRIPTOR,       /* bDescriptorType  */
306  USB_CA_FORMAT_TYPE_DESCRIPTOR,    /* bDescriptorSubtype */
307  1,                                 /* bFormatType      */
308  2,                                 /* bNrChannels      */
309  2,                                 /* bSubFrameSize    */
310  16,                                /* bBitResolution   */
311  1,                                 /* bSamFreqType (one) */
312  (uint8_t) (MIC_SAMPLE_RATE),      /* tSamFreq         */
313  (uint8_t) (MIC_SAMPLE_RATE>>8),
314  (uint8_t) (MIC_SAMPLE_RATE>>16),
315  /* 11 byte*/
316
317  /*** Standard audio stream isochronous endpoint descriptor. ***/
318  USB_CA_STD_AS_ENDPOINT_DESCSZIE,  /* bLength          */
319  USB_ENDPOINT_DESCRIPTOR,         /* bDescriptorType  */
320  ISOCHRONOUS_IN_EP,               /* bEndpointAddress */
321  USB_EPTYPE_ISOC | USB_EPSYNC_ADAPTIVE, /* bmAttributes    */
322  (uint8_t) (96000/250),            /* wMaxPacketSize, 384 is */
323  (uint8_t) ((96000/250)>>8),       /* required for 96kHz audio */
324  1,                                 /* bInterval        */
325  0,                                 /* bRefresh          */
326  0,                                 /* bSynchAddress     */
327  /* 09 byte*/
```

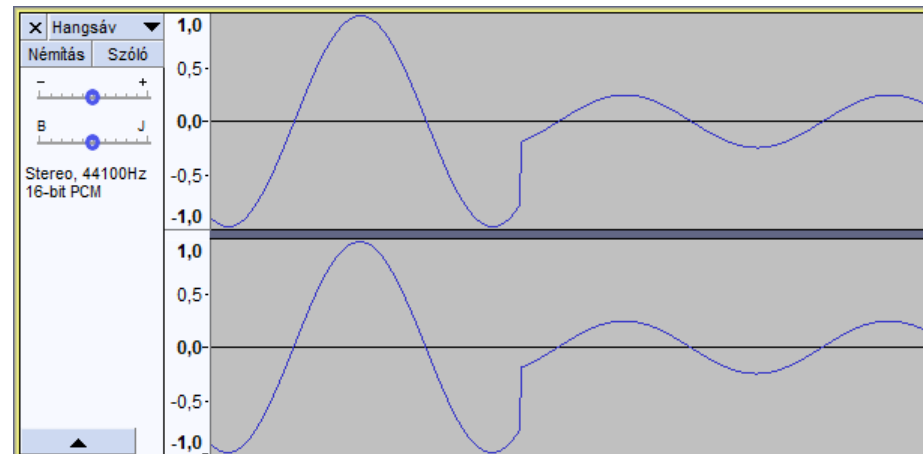
Működő eszköz

- Adat fogadás
- Adat küldés
- 44.1 kHz mintavételi frekvencia
- 16 bit, sztereo



Loopback

- PC-ről fogadott adatok visszaküldése
- Gomb nyomva tartásakor az amplitúdó negyedelődik



Továbbfejlesztési lehetőségek

- AD illesztése
- DA illesztése
- PC-ről választható mintavételi frekvencia

Köszönöm a figyelmet!