

Egyszerű egér illesztése és bemérése USB-n mikrokontrollerhez

MSc önálló laboratórium 2.

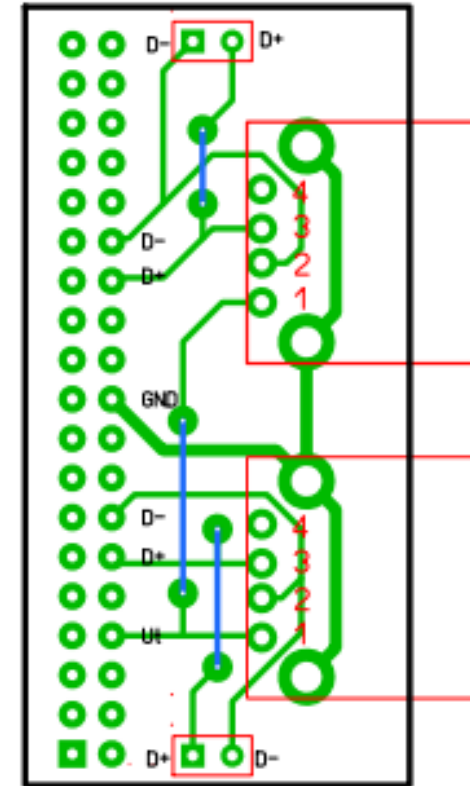
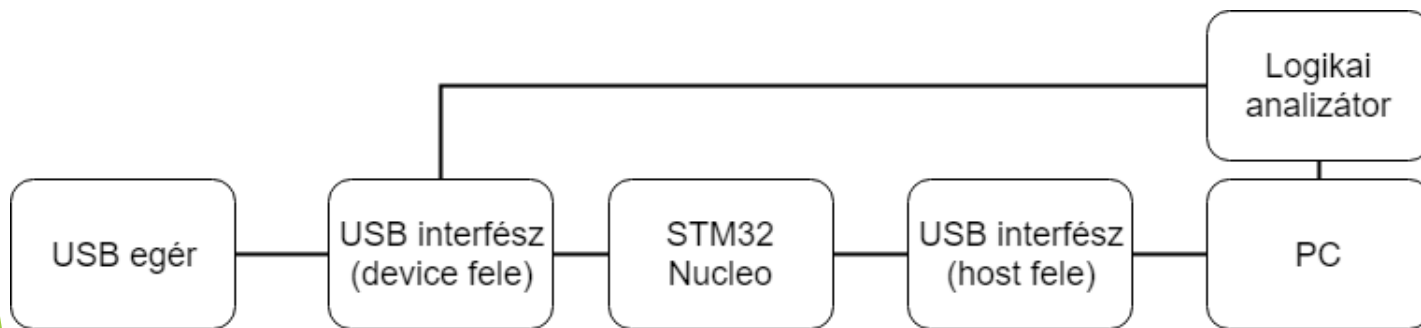
Készítette: Kosdi Dávid

Konzulens: Pálfi Vilmos

2017. December

USB host és device csatlakozási felület kialakítása

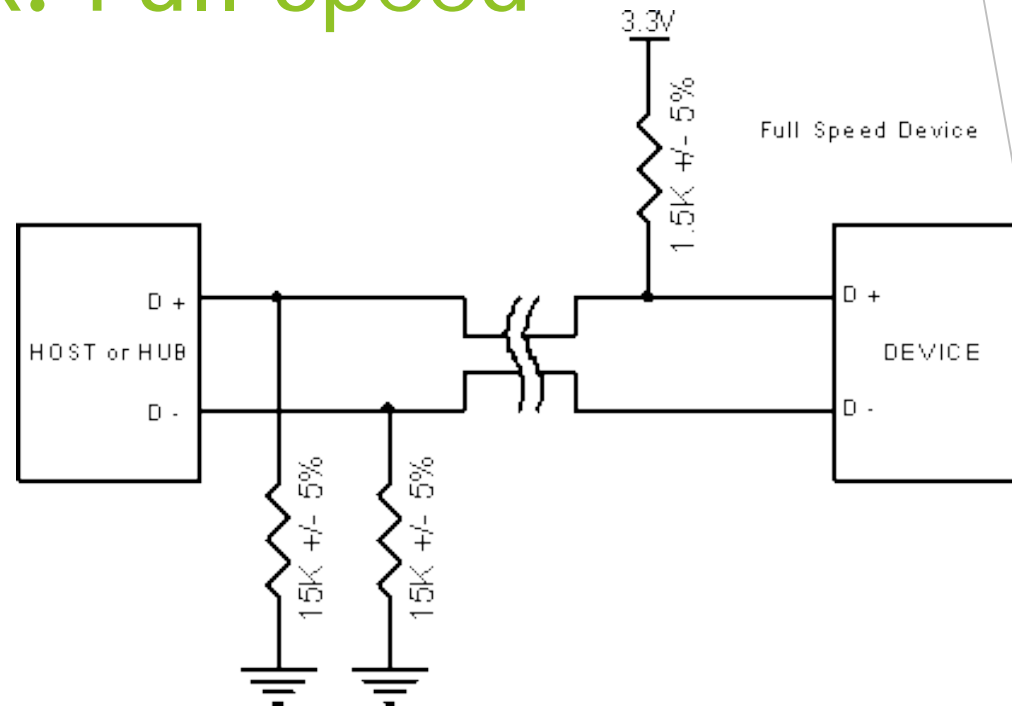
- ▶ Nyomtatott huzalozású panel elkészítése
- ▶ Az USB csatlakozókon kívül a D+ és D- lábak kivezetése forgalommonitorozási célokra



USB működés módok: Full Speed

Full Speed Device:

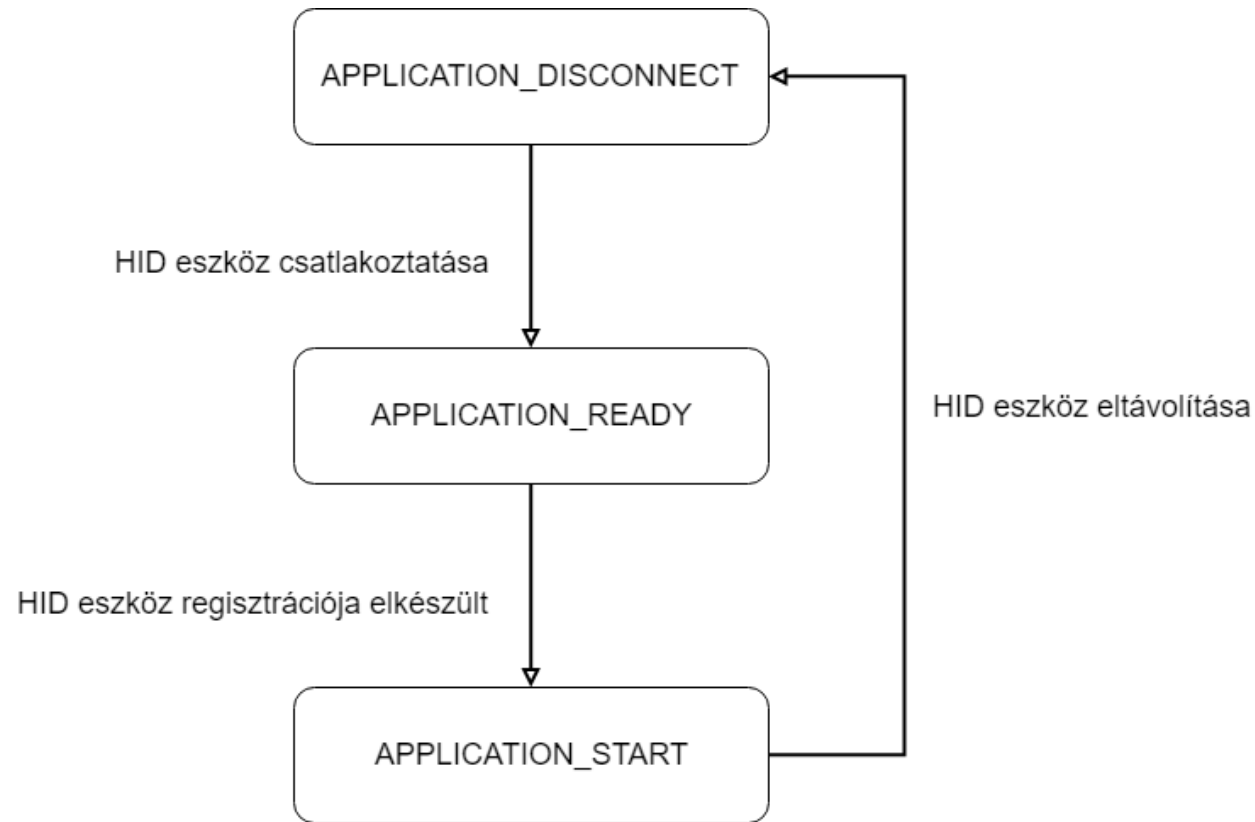
- ▶ Felhúzó ellenállás meghatározza a sebességet.
- ▶ Táplálás történhet az USB host felől, vagy külön (telepről) az USB device által.



USB működés módok: High Speed

- ▶ Kezdetben Full Speed működés
- ▶ A szinkronizációs fázisban a device jelzi a host felé a Full Speed kompatibilitását
- ▶ A device ~10kHz-es chirp jelet küld a host felé
- ▶ A host érzékeli a chirp jelet és átvált High Speed üzemmódba

USB HID protokoll: kapcsolódás állapotgépe



USB HID protokoll: fontosabb üzenetek 1/2

Csatlakozás / szinkronizáció

- ▶ A vezetékpáron NRZI kódolás
- ▶ Szinkronizáció után a host lekérdezi a device leíróit:

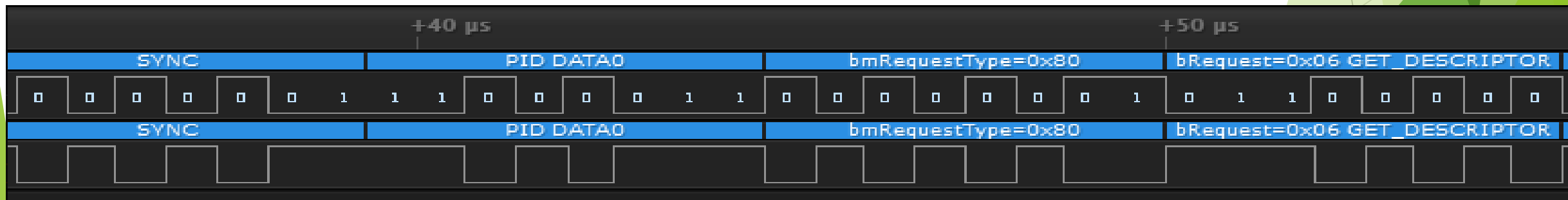
Device Descriptor

Configuration Descriptor

Interface Descriptor

Endpoint Descriptor

String Descriptor (pl gyártó nevének elküldéséhez)



USB HID protokoll: fontosabb üzenetek 2/2

- ▶ A leírók tartalmazzák:
 - ▶ Az eszköz gyártóját
 - ▶ Az eszköz típusát
 - ▶ Az eszköz képességeit
 - ▶ A maximálisan USB-n keresztül felvett áramot
- ▶ A HID eszköz regisztrálása ~10ms

Beérkező adatok kezelése

- ▶ Device által küldött adatok egy FIFO-ba kerülnek
- ▶ FIFO-ból való kiolvasás C függvényen keresztül
 - ▶ függvényparaméterek: a kiolvasandó struktúra, eltolás
- ▶ Beérkező keretek felépítése:

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
1.Byte	üres	üres	üres	üres	üres	bal gomb	középső gomb	jobb gomb
2.Byte	relatív X irányú mozgás (előjeles integer)							
3.Byte	relatív Y irányú mozgás (előjeles integer)							
4.Byte	görgetés							

A kiolvasandó struktúra felépítése

- ▶ Meghatározza a kiolvasandó paraméter pontos típusát a függvény számára
- ▶ Szükséges adatok:
 - ▶ Eltolás az első beérkező adathoz képest
 - ▶ Kiolvasandó bitek száma
 - ▶ Bit eltolás (ha csak egyetlen bitet akarunk kinyerni)
 - ▶ Indexelés (csak ha tömböt olvasunk a FIFO-ból)
 - ▶ Előjeles vagy nem előjeles
 - ▶ A kiolvasott érték minimuma és maximuma

Az egér illesztésének célja, további tervek a témával kapcsolatban

- ▶ A kinyert adat eltárolás után szabadon módosítható
- ▶ Az adatok módosításával az alkalmazásnak megfelelően kalibrálhatjuk az egeret
- ▶ Egér hibáinak korrigálása (karakterisztikájának meghatározása után)
- ▶ A meglévő struktúrák módosításával saját, USB-n belüli protokoll készíthető
- ▶ Elosztott beágyazott rendszerekhez könnyen illeszthető beviteli eszköz

Köszönöm a figyelmet!

Forrás:

Craig, Peacoc. USB in a NutShell. [Online] <http://www.beyondlogic.org/usbnutshell/>