

USB op noForth t stap-2 (Dubbele CDC-driver)

The screenshot shows a Windows desktop with a Tera Term VT window and a Windows Device Manager window.

The Tera Term VT window displays the following text:

```
COM18:115200bps - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help
@) OK.0
@) OK.0
@) OK.0
@) OK.0
@) OK.0
@) OK.0
@) OK.0
@) words
USB\ TOOLS\ [THEN] [IF] [ELSE] .S NEED\ USB\ NOFORTH\ TO DOES>
['] IMMEDIATE ;CODE CODE REPEAT ELSE WHILE BEGIN THEN WORDLIST
[CHAR] \ ' EVALUATE VOCABULARY QUIT MS >NUMBER FIND .( ( CHAR
PARSE REFILL ACCEPT ." S" C" DEPTH ] [ RECURSE POSTPONE /STRING
HEX DECIMAL .R U.R . U. D. #> #S # SIGN HOLD <# TYPE SPACES
SPACE CR EMIT KEY? KEY CELLS CELL+ >BODY ALIGN COMPILE, C, ,
ALLOT HERE ALIGNED ABORT THROW MOVE FILL */ */MOD MOD /
/MOD FM/MOD M* D+ DABS DNEGATE ABS NEGATE D2/ D2* - + 2/ 2*
1- 1+ RSHIFT LSHIFT INVERT XOR OR AND S>D 0<> 0= <> = 0< WITHIN
U< < U> > FALSE TRUE UMAX UMIN MAX MIN ROT PICK NIP TUCK SWAP
OVER DROP ?DUP DUP 2SWAP 2OVER 2DUP 2DROP 2R@ R@ 2R> 2>R R>
>R COUNT @ C@ +! ! C! SOURCE-ID >IN STATE BASE BL UM/MOD *
UM* I +LOOP LOOP UNLOOP LEAVE ?DO DO AGAIN UNTIL IF AHEAD ;
2LITERAL LITERAL VALUE VARIABLE CONSTANT :NONAME : CREATE EXIT EXECUTE
OK.0
@)
```

The Windows Device Manager window shows the 'noForth tv multitask 250616' device. The 'Hardware' tab is selected, showing the following table:

Naam	Type
Samengesteld USB-apparaat	Universal Se...
Serieel USB-apparaat (COM18)	Poorten (CO...
Serieel USB-apparaat (COM19)	Poorten (CO...

The 'Overzicht van apparaatfuncties' section shows the following information:

- Fabrikant: (Standaard USB Host Controller)
- Locatie: Port_#0001.Hub_#0003
- Apparaatstatus: Dit apparaat werkt correct.

The 'Eigenschappen' button is visible at the bottom right of the window.

De allereerste keer twee com-poorten

Hulp van AI

Voorbeelden waren lastig te vinden en documentatie is moeilijk te vinden. Voor \$6000,00 per jaar krijg je toegang tot alles en een eigen apparaat code. Om toch wat details te vinden werd er een vijfde werkgroep lid gevonden, namelijk chatGPT.

Ik heb hem onze huidige USB descriptor tabellen gevoerd en gevraagd, wat er moet veranderen om er een tweede CDC poort bij te maken. Daar wil ik de endpoints 3, 4 en 5 voor gebruiken. ChatGPT liet me vrij netjes zien hoe dat er uit moet zien. **Let op, AI zoals chatGPT kan slecht rekenen en is beslist niet foutloos!**

Een eerste poging werkte een beetje, de lengte van de configuratie descriptor was fout genoteerd door AI. Nadat ik die corrigeerde werkte het helaas nog slechter?

Mogelijke pijnpunten

1. De hardware setup (vergelijken met die van tinyUSB)
2. Zendlusje van onze versie (controleren op bugs)
3. Het fabrikant- en het produkt-ID (aanpassen VID & PID)
4. Kleine verschillen in de descriptors (controleren)

Het werkt

Nadat de VID en PID werden vervangen, door die uit het TinyUSB voorbeeld wordt zowel onder Windows als Linux een werkende driver geladen succes!

Conclusie het fabrikant- en product-ID zijn van belang om het OS de juiste (en juist ingestelde) driver te laten laden!

Onder Windows wordt dit geregeld door .INF files, andere OS'sen hebben een soort database met geldige VID/PID combinaties die bepaalde drivers activeren. Dus als de gekozen VID/PID bekend is laadt het OS de bijbehorende driver.

VID & PID

De eerste komt uit het TinyUSB voorbeeld en werkt. Alle andere heeft de AI voor me gevonden en worden nog getest. Eigenlijk willen we vooral weten welke ID's de beste driver opleveren op de meest gebruikte OS'sen.

Driver type	VID	PID
TinyUSB dual CDC 1	CAFE	4020
TinyUSB dual CDC 2	CAFE	4002
USB gadget (Linux)	1D6B	0104
STM32 virtual com port	0483	5740
TI TUSB3410 UART	0451	4001
VOTI CDC-ACM	16C0	27DD
Open source noForth t ID	1209	B126

Wat moeten we voor dual CDC aanpassen

1. De fabrikant code VID (Vendor) en product code PID (Product) in de device descriptor
2. De eerste regel van de configuratie descriptor, het aantal data interfaces (2/4) en de lengte van de configuratie
3. Een tweede **IAD** (**I**nterface **A**ssociation **D**escriptor). Dat is een kopie van de eerste die CDC poort 0 beschrijft.
4. De verbindingstatus van de tweede verbinding
5. Verbindingsdetails van de tweede CDC, de baudrate, stopbits, etc. doorgeven
6. Een optionele extra string voor de tweede CDC poort
7. Drie extra endpoints nodig
8. Twee ringbuffers
9. Een extra USB-KEY? , USB-KEY & USB-EMIT

De aanpassingen

De device descriptor, eerst enkel daaronder de dubbele																
12	01	00	02	EF	02	01	40	66	66	10	66	10	00	00	02	00 01
12	01	00	02	EF	02	01	40	FE	CA	20	40	10	00	00	02	00 01

Deze codes helpen het OS om de juiste driver te installeren en te correct te configureren. Zonder deze codes gebeurt dat niet of niet correct.

EF = Klasse type (Multi functioneel USB device met IAD)
6666 = VID (CDC Vendor ID voor prototypes en hobby)
6610 = PID (CDC Product ID)
CAFE = TinyUSB (Dual CDC Vendor ID)
4020 = TinyUSB (Dual CDC Product ID)

Configuratie aanpassingen

De configuratie descriptor								
09	02	4B	00	02	01	00	80	FA
09	02	8D	00	04	01	00	80	FA

In rood de totale lengte, in groen het aantal data interfaces.

De IAD

In rood het IAD interface nummer, in groen het aantal data interfaces

Interface Association Descriptor								
IAD	08	0B	00	02	02	02	01	00
Idem voor dubbele CDC								
IAD-0	08	0B	00	02	02	02	00	00
IAD-1	08	0B	00	02	02	02	01	00

IAD-0

Dit is de eerste IAD, de tweede is een kopie hiervan, met gebruik van andere endpoints en de hiervoor getoonde IAD-1 header.

```
8 c, 0B c, 0 c, 2 c, 2 c, 2 c, 0 c, 0 c, \ Interface Association Descriptor
9 c, 4 c, 0 c, 0 c, 1 c, 2 c, 2 c, 0 c, 4 c, \ Interface 1: Control
5 c, 24 c, 0 c, 110 2c, (CDC vsn 1.10) \ CDC Header functional
5 c, 24 c, 1 c, 0 c, 1 c, \ CDC Call management functional
4 c, 24 c, 2 c, 6 c, \ CDC ACM functional (2 command sets)
5 c, 24 c, 6 c, 0 c, 1 c, \ CDC Union functional

9 c, 4 c, 1 c, 0 c, 2 c, A c, 0 c, 0 c, 0 c, \ Interface 1: Data
7 c, 5 c, 81 c, 3 c, 08 2c, 10 c, \ Endpoint 1 IN descriptor, control
7 c, 5 c, 82 c, 2 c, 40 2c, 0 c, \ Endpoint 2 IN descriptor, data
7 c, 5 c, 03 c, 2 c, 40 2c, 0 c, ( align ) \ Endpoint 3 OUT descriptor, data
```

Een korte demo...

Nog vragen?