

Atskaite

LPC2478-STK-MICTOR izstrādes plate

Teorētiskā daļa

LPC2478-STK-MICTOR izstrādes plate ir aprīkota ar augstas veiktspējas 16 vai 32 bitu RISC arhitektūras LPC2478 mikrokontrolleri no NXP, kas atbalsta dažāda veida seriālos interfeisus – JTAG, CAN, USB host, USB ierīcēm.... MICTOR jeb Matched Impedance Connector ir vertikāla veida savienotājs, kas dod iespēju savienot citas plates ar LPC2478-STK-MICTOR. Izstrādes plate ir aprīkota ar audio IN, audio OUT un MP3 dekodētāju, kas nozīmē, ka LPC2478-STK-MICTOR spēj apstrādāt arī audio informāciju. LPC2478 mikrokontrollera procesors pēc takts frekvences (līdz 72MHz) ir ievērojami jaudīgāks par ATmega128 un MSP430 mikrokontrolleriem (abi līdz 16MHz), ar kuriem es biju saskarēs iepriekš. Arī iebūvētās atmiņas apjoms (Flash,SRAM) LPC2478 ir vairākkārt lielāks. Turklāt, LPC2478 mikrokontrolleris ir aprīkots ar četriem UART, trim I2C, SPI un I2S interfeisiem. LCD ekrāna kontrolieris atbalsta augstu rezolūciju (līdz 1024x768), tiešo atmiņas piekļuvi un krāsu režīmu līdz pat 24 bitiem. Pateicoties uzlabotam Vectored Interrupt Controller (VIC), LPC2478 sniedz plašu pārtraukumu atbalstu – ir pieejami 32 vektoru pārtraukumi. Platē iebūvētajā zibatmiņa ir iepriekš instalēts U-Boot ielādētais, kuru var izmantot, lai ielādētu operētājsistēmu. Pateicoties augstai veiktspējai un atmiņas apjomam LPC2478, mikroprocesors spēj uzturēt operētājsistēmu ucLinux (taču neļauj to glabāt). LPC2478-STK-MICTOR izstrādes plati var iedarbināt ne tikai ar +(9-12)VDC/6VAC, kas tiek pieslēgts elektrotīklam, bet arī ar baterijām, taču ar otru metodi var barot tikai 2KB iebūvēto SRAM un RTC.

Lai būtu iespējams komunicēt ar LPC2478-STK-MICTOR izstrādes plati ar datora starpniecību, ir nepieciešama atbilstoša veida programmatūra, piemēram, PuTTY. Lai pieslēgtos izstrādes platei, PuTTY ir jānorāda COM ports, jāpamaina ātrums uz 115200 baudiem un jāizmanto pieslēgšanas veids Serial.

Pēc izstrādes plates pieslēgšanas strāvai pēc noklusējuma tiek palaists U-Boot ielādētais, kas jau ir instalēts iebūvētajā zibatmiņā. Izstrādes platei nav pietiekami daudz energoneatkarīgas atmiņas, lai saglabātu operētājsistēmu, tāpēc ucLinux kodolu un failus ir nepieciešams ielādēt pēc katras sistēmas palaišanas.

Ir pieejami 4 ucLinux ielādes veidi:

- 1) Izmantojot USB flash atmiņu;
- 2) Izmantojot SC/MMC karti;
- 3) Ielādēt no TFTP servera;
- 4) Ar seriāla interfeisa starpniecību.

Visi ucLinux ielādes veidi ir aprakstīti failā „LPC2478-STK ucLinux release notes”. Lai nolasītu failus un palaistu ucLinux operētājsistēmu ir nepieciešams izmantot atbilstošās komandas.

Praktiskā daļa

Pirmā laboratorijas darba gaita tika izmēģināti dažādi uClinux ielādes veidi un tika noskaidrots kurš no ielādes veidiem ir vieglāks un pieejamāks.

Pēc plates pieslēgšanas datoram un tad arī strāvai tika veikta uClinux ielāde no flash atmiņas kartes, izmantojot U-boot attiecīgās komandas, kas ir aprakstītas „LPC2478-STK ucLinux release notes” dokumentā:

```
usb start  
fatload usb 0 0xa0800000 romfs_5.img  
fatload usb 0 0xa0008000 vmlinux.bin  
go a0008000
```

Aprakstītas komandas tika ievadītas un izpildīta secīgi. Pēc visu norādīto komandu izpildes ucLinux tika veiksmīgi palaists uz LPC2478-STK izstrādes plates.

Lai būtu iespējams veikt uClinux operētājsistēmas ielādi no datora, tika nokonfigurēts un palaists TFTP serveris. TFTP serveris tika notestēts gan Windows 7 (CertificationKits TFTP Server), gan Ubuntu (tftpd un xinetd) vidē. Datu apmaiņai ar datoru ar Ethernet starpniecību ir nepieciešami arī 2 kabeļi un rūteris.

Nokonfigurēt CertificationKits TFTP Server Windows 7 vidē bija salīdzinoši viegli, jo bija nepieciešams tikai Configurations failā, kas atrodas programmas direktorijā, izmainīt IP-adresi uz datora adresi.

Ubuntu vidē savukārt nokonfigurēt TFTP serveri bija grūtāk, jo bija jāveic vairāki soļi (visi soļi izpildīti pēc sudo su komandas):

- 1) Instalēt visas nepieciešamas paketes
\$ sudo apt-get install xinetd tftpd tftp
- 2) Izveidot /etc/xinetd.d/tftp ar sekojošo saturu:
service tftp
{
protocol = udp
port = 69
socket_type = dgram
wait = yes
user = nobody
server = /usr/sbin/in.tftpd
server_args = /home/tftpboot
disable = no
}
- 3) Izveidot un nokonfigurēt pieeju /home/tftpboot direktorijai:
\$ sudo mkdir /home/tftpboot
\$ sudo chmod -R 777 /home/tftpboot
\$ sudo chown -R nobody /home/tftpboot
- 4) Visbeidzot, palaist tftpd serveri caur xinetd
\$ sudo /etc/init.d/xinetd restart

Lai ielādētu uClinux no TFTP servera tika izpildītas sekojošās U-boot komandas, kas arī ir aprakstītas „LPC2478-STK ucLinux release notes” dokumentā:

```
setenv serverip 192.168.1.100 (servera IP-adrese)  
setenv ipaddr 192.168.1.20 (plates IP-adrese)  
setenv gatewayip 192.168.1.1 (vārtejas IP-adrese)  
saveenv (parametru saglabāšana)  
tftpboot 0xa0800000 romfs_5.img  
tftpboot 0xa0008000 vmlinux.bin  
go a0008000
```

Aprakstītas komandas tika ievadītas un izpildīta secīgi. Pēc visu norādīto komandu izpildes uClinux tika veiksmīgi palaists uz LPC2478-STK izstrādes plates.

Ielādēt un palaist uClinux uz LPC2478-STK izstrādes plates ir iespējams arī automātiski. Lai veiktu automātisku ielādi, ir nepieciešams nokonfigurēt U-boot bootcmd parametru un tad katru reizi pēc izstrādes plates pieslēgšanas strāvai

Piemēri, kas tika izpildīti laboratorijas darba gaitā:

Automātiskās ielādes konfigurēšana flash atmiņas kartei:

```
setenv bootcmd 'usb start; fatload usb 0 0xa0800000 romfs_5.img; fatload usb 0  
0xa0008000 vmlinux.bin; go a0008000'  
saveenv
```

Automātiskās ielādes konfigurēšana TFTP serverim:

```
setenv bootcmd 'tftpboot 0xa0800000 romfs_5.img; tftpboot 0xa0008000  
vmlinux.bin; go a0008000'  
saveenv
```

Secinājumi

Pirmā laboratorijas darba gaitā tika veiksmīgi notestētas vairākas uClinux palaišanas iespējas uz LPC2478-STK izstrādes plates. Tika nokonfigurēts un palaists TFTP serveris Windows 7 un Ubuntu vidē.

Tika secināts, ka visvienkāršāk un praktiskāk izmantot automātisko uClinux ielādi un palaišanu no flash atmiņas kartes, jo šajā gadījumā nav nepieciešams neko konfigurēt datorā un pēc termināla jeb komandas rindas palaišanas, atmiņas kartes iespraušanas plates USB-host ligzdā un pieslēgšanas platei viss palaišanas process notiek bez lietotāja iejaukšanas. Šajā gadījumā arī nav nepieciešams rūteris un kabeļi, bet ir nepieciešama tikai flash atmiņas karte ar FAT vai FAT32 sistēmu, kurā jau ir ielādēti romfs_5.img un vmlinux.bin faili.