



USB-minnet uppgraderar kortets programvara

*Nya strategier förenklar
programuppdateringar
och ändringar av
hårdvaruinställningar
i Linux*



Av Jesús Fernando Guitarte Pérez, Data Modul

Jesús Fernando Guitarte Pérez har doktorerat vid universitetet i Zaragoza på taligenkänning för inbyggda system. Han har arbetat på Siemens och SVOX med att utveckla operatörsgränssnitt till inbyggnadsprodukter. Idag arbetar han på Data Modul med stödfunktioner till Qseven-kortet eDM-QMX6.

Inbyggnadsdatorernas värld finns två olika processorarkitekturer. Det är Intelkompatibla x86-processorer och Arm-baserade processorer. I båda arkitekturerna behövs en säker och flexibel väg för att anpassa programvaran. Eftersom det finns många olika tillämpningar med en stor flora av hårdvarukombinationer är det inte möjligt att stödja alla operativsystem med ett och samma mjukvarupaket.

För x86-baserade processorkort får operativsystemet den grundläggande hårdvaruinformationen från BIOS:et (Basic Input Output System). Alla hårdvarukomponenter adresseras från BIOS:et.

Om du ändrar till exempel hårdvarukonfigurationen med en annan skärm med annan upplösning och timing så behöver du justera BIOS-inställningarna. Då behöver

du de rätta verktygen från din hårdvaruleverantör.

För Arm-baserade CPU-kort får operativsystemet grundläggande hårdvaruinformation från Bootloadern. I jämförelse med x86-världen är Bootloadern inte standardiserad som BIOS:et är. Hårdvaruleverantören måste tillhandahålla ett gränssnitt som gör det möjligt att ändra vissa saker utan att ändra hela programpaketet.

DATA MODUL HAR SLÄPPT en ny Qseven-modul med den nya processorn i.MX6 från Freescale (EDM-QMX6). För denna mycket kraftfulla Cortex A9 CPU-modul behöves ett koncept för att göra en fullständig uppdatering av programkomponenter på ett enkelt, säkert och reproducerbart sätt.

Konventionella uppdateringsprocedurer kräver att en värddator ansluts till CPU-

modulen med RS232, USB eller Ethernet samt en konsol för styrningen. I många fall är dessa komponenter inte tillgängliga för den tekniska supporten. Data Moduls lösning är baserad på användningen av ett USB-minne som innehåller de olika programvarukomponenterna samt en strukturerad konfigurationsfil i ASCII-format som förmedlar informationen om uppdateringen. Loggad information om uppdateringen sparas i samma USB-minne. Dessutom kommer hårdvaran att ge visuell information (LED) för att visa att uppdateringen slutförts korrekt.

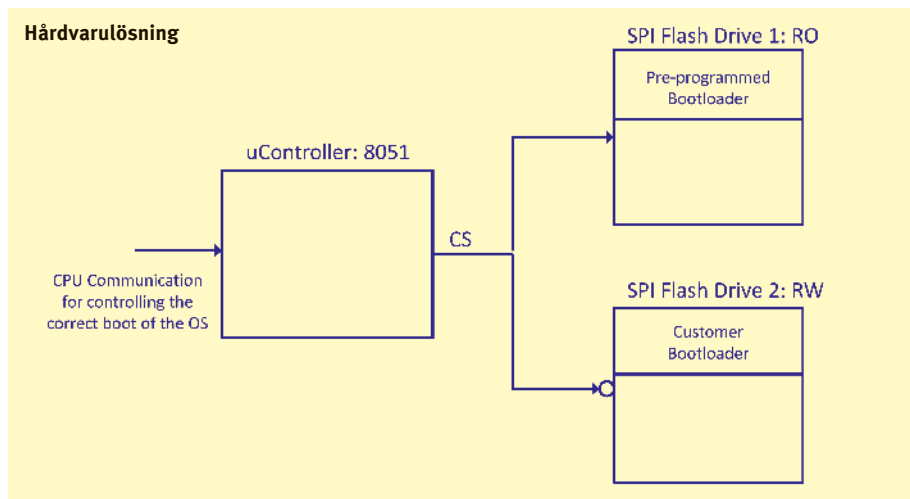
Följande komponenter kommer att vara lätta att uppdatera genom att bara ansluta ett specialanpassat USB-minne innan du bootar:

- Bootloader
- Linuxkärnan
- Rotfilsystemet
- Maskinvarukonfiguration: timingparametrar för displayen, displayinställningar
- Ethernetkonfiguration och vilken start-enhet som ska väljas: SATA, eMMC, SD-kort, Ethernet

HELA UPPDATERINGSPROCESSEN utförs i Bootloadern. (Data Modul använder den senaste Barebox-Bootloadern, tidigare känd som u-boot-v2. Eftersom Bootloadern också kommer att uppdateras, har olika hårdvaru- och mjukvarustrategier undersökts för att ge en säker uppdateringen.

Ett sätt att lösa denna uppgift är att använda speciell hårdvara:

Genom att lägga till en liten mikrocontroller på CPU-modulen kan vi hantera två olika flashminnen med SPI-gränssnitt. En grundläggande och hård bootkonfiguration





kommer förprogrammerad från fabriken på det första skrivskyddade flashminnet. På så sätt är det säkert att systemet alltid kan startas från denna "oförstörbar" enhet.

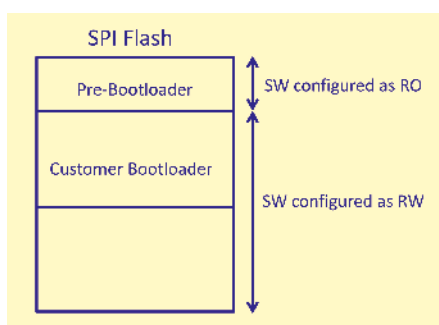
Användarens bootloader lagras i den andra flashenheten och denna startenhet kan uppdateras via USB-konceptet. Kortet kommer alltid att startas från användarens startenhet. Endast om kortet efter en viss tid inte har startat korrekt, troligen på grund av en felaktig bootloader, kommer systemet automatiskt att boota från det första flashminnet.

DENNA HÅRDA BOOTLADDARE kommer alltid att utföra en USB-uppdatering av kundens startenhet. Så efter en korrupt uppdatering är det alltid möjligt att göra en ny för att sedan boota kortet. Den enda nackdelen med denna lösning är kostnaderna för den extra hårdvaran. Den viktigaste fördelen är att användaren aldrig kommer att kunna göra kortet ostartbart. Dessutom finns det ingen pre-bootloader, som används i den mjukvarulösning som förklaras i nästa stycke. På detta sätt startar kundens bootloader först och därför blir starttid så kort som möjlig.

En annan lösning utnyttjar programvaru-

partitioneringen på den unika flashenheten. Flashenheten är uppdelad i två olika delar med hjälp av programvaran. En del konfigureras för enbart läsning. På den delen programmeras en fast pre-bootloader. Denna kommer alltid att köras vid start men den kontrollerar om det finns en ny bootloader på USB-minnet.

Om så är fallet kommer den att kopieras till det skrivbara område på flashminnet och processen fortsätter från denna bootloader. Om den fasta bootloadern hittar någon ny bootloader på USB-minnet (konventionell styrning) kommer det att gå di-



Software Solution

rekt till det skrivbara området där kundens bootloader lagras.

Nackdelen med denna billigare lösning är att den skyddade delen av minnet har konfigurerats med programvara som skrivskyddad och detta kan ändras till skrivbar. Så användaren kan förstöra bootloadern och göra kortet omöjligt att starta. En annan nackdel är användningen av en pre-bootloader som alltid letar efter en USB-uppdatering. Förfarandet ökar starttiden. Så denna lösning är inte användbar för snabba system med mindre än 2 sekunders starttid.

Data Modul är beredd att använda båda lösningarna på det aktuella kortet EDM-QMX6. Som ett resultat kommer det alltid att gå att göra en uppdatering, även om en skadad Bootloader tidigare har installerats.

UPPDATERINGEN AV FLERA hårdvaruberoende parametrar (t.ex. timingvillkor för displayen) sker genom att utnyttja mekanismer i Linux Device Tree. Detta möjliggör ett mycket enkelt sätt att justera hårdvaruinställningarna. Det behövs inget speciellt konfigurationsverktyg. För den nya modulen som kommer med drivrutinerna till Linux som är baserade på Mainlinekärnan kan aktiveringen av programvarukomponenter och alla andra inställningar göras med en enkel och ASCII-baserad konfigurationsfil. Denna fil kan du ändra med en vanlig texteditor.

Avslutningsvis vill vi framhålla att det nya uppdateringskonceptet medför att kunder som använder Arm-baserade kort med Linux kan spara en hel del ansträngningar under utvecklingen av sina system och även en hel del tid under tillverkning och service. ■

Om du vill se hur Data Moduls Secure Software Update (SSU) används för att göra uppdateringar av program, firmware och även bootloader för EDM-QMX6 med ett USB-minne, titta på vår video på youtube: <http://www.youtube.com/watch?v=b6MBoJKavaY>

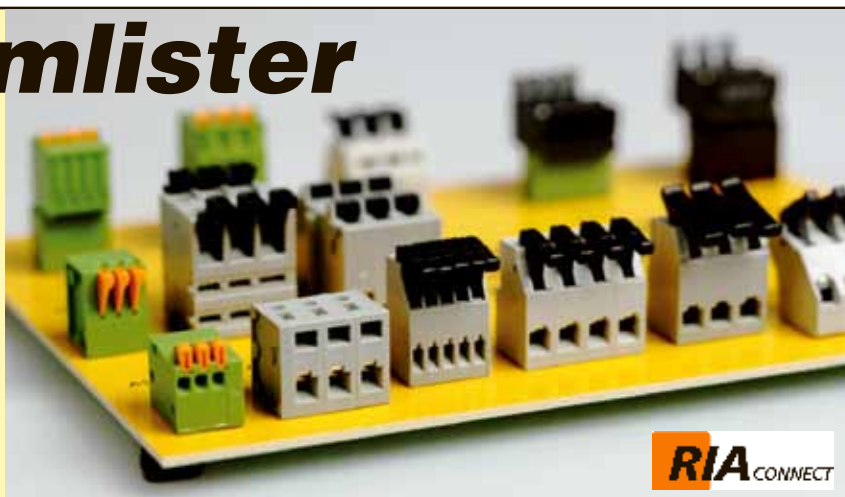
Fjäderklämlister

för kretskortsmontage

- Snabb anslutning utan verktyg
- Fjäderklämmor anpassar automatiskt trycket till kabelarean
- För kabelarea 0,08 - 2,5 mm²

elroman.
specialkabelhuset

Tel. 08-97 00 70 Fax 08-646 31 48 www.elroman.se



RIA CONNECT