

Grafische subsystemen nu op de chip!

Extra functies voor snelle implementatie van de gebruikersinterface

Meest recente reeks PIC microcontrollers van Microchip integreert een volledig grafisch subsysteem, waardoor het implementeren van een grafische gebruikersinterface gemakkelijker wordt.

Bij elke nieuwe generatie geïntegreerde componenten, zoals microcontrollers, worden meer functies geïntroduceerd met als gevolg een grotere complexiteit. Bij veel IC's is die complexiteit diep ingebed, waarbij specifieke functies als onderdeel van de totale oplossing worden uitgevoerd. Deze trend naar meer functies en complexiteit is tevens zichtbaar op een hoger niveau, in alledaagse eindapplicaties voor consumenten en licht-industriële producten. De noodzaak om te voorzien in meer efficiënte en intuïtieve methoden voor de toegang tot en het werken met deze extra functies heeft ook de vraag naar meer geavanceerde gebruikersinterfaces aangezwengeld. Tegenwoordig zijn de meeste gebruikersinterfaces grafisch, omdat deze flexibel klantspecifiek zijn aan te passen, een betere toegang tot contextgevoelige menu's bieden en een groot aantal gebruikerstoepassingen ondersteunen.

In tegenstelling tot een paneel met vaste functies kan een enkele grafische gebruikersinterface toegang bieden tot een welhaast onbeperkt aantal functies. Dit scenario is bijvoorbeeld de drijvende kracht voor meer geavanceerde bedieningspanelen. Als het aantal functies toeneemt zal er een grotere vraag ontstaan naar meer geavanceerde regelmethode, waarbij ongetwijfeld meer gebruik zal worden gemaakt van grafische gebruikersinterfaces (GUI's) in plaats van elektromechanische drukknoppen met een vaste functie. Dit is slechts een voorbeeld hoe GUI's helpen om de manier te definiëren waarop we inspelen op de technologie van de 21-ste eeuw.



De effectiviteit van een GUI is in hoge mate afhankelijk van de gebruikte displaytechnologie en alhoewel de migratie van een monochromatisch gesegmenteerd LED-uitleesvenster naar een LCD-uitleesvenster in kleur een hele uitdaging betekent, zijn er oplossingen op komst die zowel de commerciële als de technische pijn verzachten. De prijsesrosie van LCD-technologie maakt dat het nu commercieel haalbaar is om een gemiddeld tot groot LCD-uitleesvenster in veel toepassingen te implementeren waar dit voorheen niet mogelijk was. De prijs van het uitleesvenster is echter afhankelijk van allerlei factoren, zoals de toegepaste LCD-technologie, de afmetingen en de resolutie, alsook de integratie van functies, zoals een aanraakscherm en de displaycontrollers. Elk LCD-uitleesvenster heeft een displaycontroller nodig en vaak zijn ze al geïntegreerd in het uitleesvenster, met name in de kleinere panelen van circa 2,8 inch of daaronder. De meeste uitleesvensters van gemiddelde of grote omvang bieden deze integratie niet, maar vertrouwen op een externe component die voorziet in de displaycontroller. Dit kan extra kosten voor het systeem intro-

duceren die verder oplopen als ook het RAM wordt ingecalculeerd dat noodzakelijk is als beeldbuffer. De kosten en de complexiteit voor het implementeren van het display subsysteem kunnen in bepaalde gevallen aanzienlijk zijn.

Bij een nieuwe serie PIC-microcontrollers van Microchip is dit onderkend en wordt een oplossing met een goede prijs/prestatieverhouding geboden. In principe integreert de PIC24FJ DA-serie zowel een displaycontroller als de beeldbuffer, samen met diverse andere functies voor het realiseren van een commerciële applicatie van een GUI. Belangrijk is dat deze nieuwe serie componenten een platform biedt dat technisch in staat is om te voldoen aan de eisen van veel verschillende gebruikerstoepassingen waar een GUI wordt ingezet om de aantrekkelijkheid en de bruikbaarheid van een eindapplicatie te vergroten.

De PIC24FJ DA-serie implementeert drie functies die nog nooit eerder in een PIC-component zijn ondergebracht: drie grafische hardware versnellingseenheden voor snelle grafische weergave en data/beeld

Display Resolution		Color Depth/ Memory Requirement in (Bytes)				
		Internal Frame Buffer			Internal and/or External Frame Buffer	
Vertical	Horizontal	1 bpp (Mono)	2 bpp (4 shades)	4 bpp (16 shades)	8 bpp (256 colors)	16 bpp (65K colors)
480	272	16,320	32,640	65,280	130,560	261,120
320	240	9,600	19,200*	38,400	76,800	153,600
160	240	4,800	9,600	19,200*	38,400	76,800
160	160	3,200	6,400	12,800	25,600	51,200
128	64	1,024	2,048	4,096	8,192	16,384

- DA106/DA110 family – 24K byte RAM
- DA206/DA210 family – 96K byte RAM
- DA110 family – 24K byte RAM, AND external SRAM

(*) May need to switch to DA devices with 96KB RAM

Figuur 1: Kleurpaletten met verschillende resoluties.

decompressie; een grote hoeveelheid RAM op de chip dat kan worden geconfigureerd als een flexibele beeldbuffer met een kleuropzoektabel en een displaycontroller die kan worden gekoppeld met bijna elk TFT, mono-STN of kleuren-STN uitleesvenster.

De integratie van 96 kByte RAM en een kleuropzoektabel bieden interne beeldbufferondersteuning voor uitleesvensters tot QVGA-resolutie (320x240 beeldpunten). De kleuropzoektabel, een ingebouwd geheugen van 256x16-bit per ingang, indexeert de kleuren die in de beeldbuffer zijn opgeslagen ten opzichte van de fysieke kleuren. Deze functie levert maximaal 256 waarden op uit de mogelijke 65.536 kleuren (16 bpp) die gelijktijdig op het scherm verschijnen, zonder dat er externe RAM-componenten nodig zijn. De mogelijkheid om te compileren en te schakelen tussen kleurenpaletten is belangrijk, omdat hiermee als het ware een verdiepte/gelaagde gebruikersinterface wordt gevormd zonder grote geheugenoverhead. Zoals in figuur 1 is te zien, maken de beelden die worden gegenereerd gebruik van een kleurenpalet van 256 16-bpp kleuren die voldoen aan de eisen van de meeste toepassingen.

Zoals tabel 1 aangeeft is de grootte van de noodzakelijke beeldbuffer afhankelijk van de resolutie van het uitleesvenster en de kleurdiepte, hetgeen betekent dat de PIC24FJ DA-serie een groot aantal schermresoluties bij uiteenlopende kleurdiepten kan ondersteunen. Als er een groter uitleesvenster nodig is met een grotere kleurdiepte, dan kan de beeldbuffer van de PIC24FJ DA-serie worden uitgebreid, zodat deze het interne RAM en een externe geheugencomponent omvat, echter met de mogelijkheid om resoluties tot VGA op de chip te ondersteunen. De noodzaak om extern RAM toe te voegen is geen regel, maar uitzondering.

De flexibiliteit van de PIC24FJ DA-serie zit hem in het feit dat deze ook kleinere uitleesvensters kan ondersteunen met gebruikmaking van de volledige 64 kByte (16 bpp) kleuren, zonder extra geheugen. Als er in plaats daarvan uitleesvensters met minder kleuren of slechts twee (bij monochromatische uitleesvensters) worden gebruikt, dan biedt deze PIC-serie componenten waarin minder beeldbuffer-RAM is geïntegreerd en het kostenplaatje nog gunstiger uitvalt.

Een belangrijk aspect bij de ontwikkeling van een grafische gebruikersinterface is uiteraard het ontwerpen van de grafische elementen die het scherm vormen, met betrekking tot de functies die het systeem biedt. Microchip biedt al een gratis grafische bibliotheek aan voor gebruik met de serie PIC-microcontrollers en heeft recent de zogenaamde Graphics Display Designer Suite geïntroduceerd, die gebruik maakt van de vertrouwde 'aanklik en sleep' benadering voor het

ontwerpen van grafische elementen die dan kunnen worden verwerkt - via de hardwareversnelde grafische verwerkingsengine - door de PIC24FJ DA-serie, zonder dat hard-codering van enige software nodig is. De API's voor het interfacen van de schermelementen met de functies van het systeem worden eveneens eenvoudig afgehandeld wanneer dit in samenspel met de grafische bibliotheek plaatsvindt.

De grafische bibliotheek biedt een aantal voorgedefinieerde elementen, waaronder knoppen, vensters, controleboxen, radioknoppen, teksten en pictogrammen. Daarnaast kunnen ontwerpers opmaak- en lijstboxen implementeren, schuifregelaars en afrolbalken, voortgangsbalken en meters/wijzerplaten. Gerangschikt over drie lagen bevat de bibliotheek generieke modulen, naast component- en applicatie-specifieke lagen, die in samenhang werken met de gebruikte invoerelementen om zo een interactieve beleving te creëren. Het is met name de Graphics Object Layer, het deel van de bibliotheek dat wordt aangeduid met generieke modulen, die de afgebeelde elementen definieert en bestuurt.

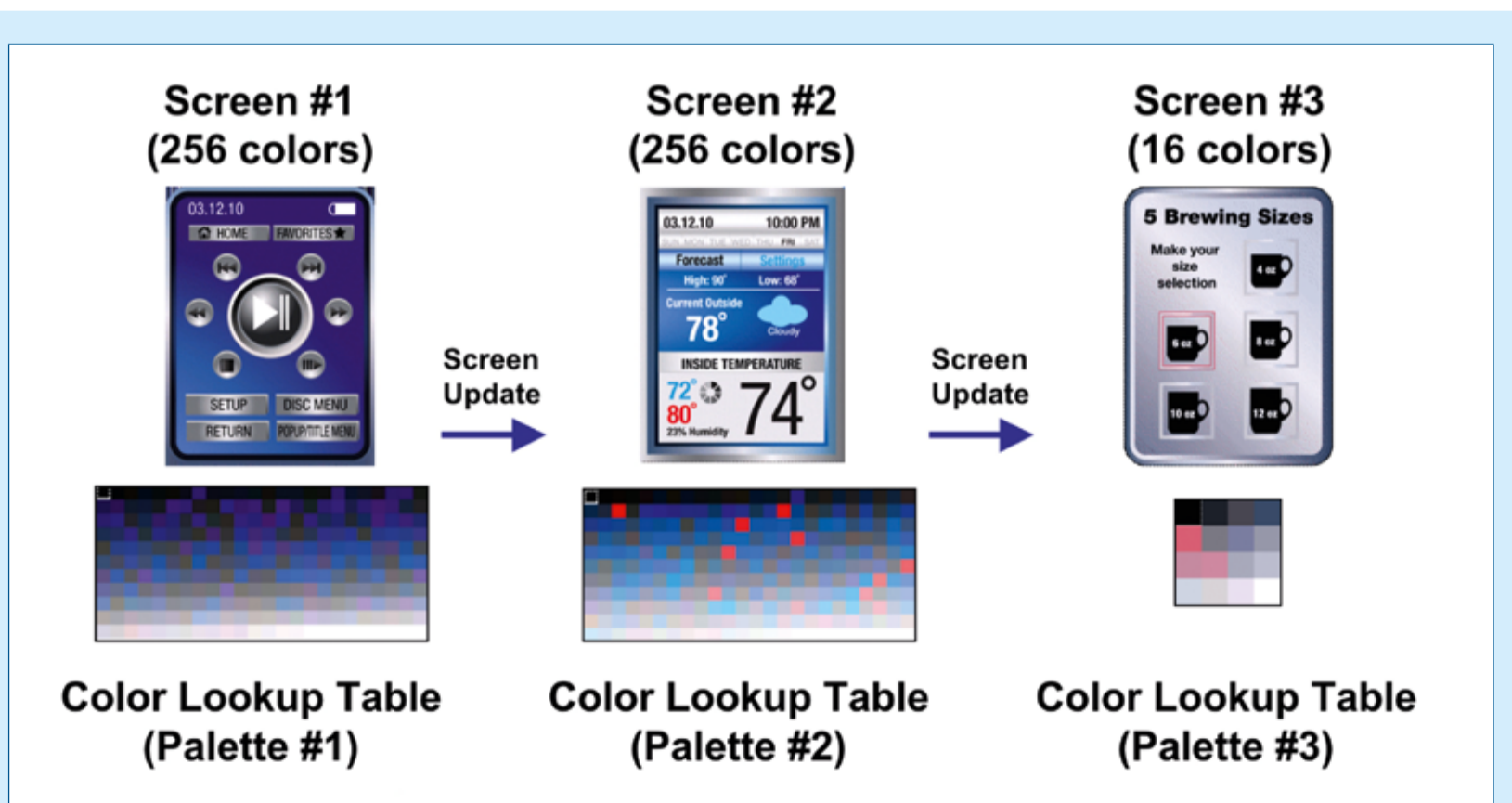
Dit alles versnelt het proces van het ontwikkelen van een grafische gebruikersinterface aanzienlijk, waarbij aan de ene kant de grafische elementen worden gebruikt die zich in de grafische bibliotheek bevinden, zoals de basisvormen en lettertypen, alsook het ontwerpen of aanpassen van deze basiselementen om actie-specifieke functies toe te voegen, inclusief tekstwijzigingen en contextgevoelige menu's.

Door gebruik te maken van de geavanceerde hardware elementen van de nieuwe PIC24FJ DA-serie, gekoppeld aan de gratis software hulpbronnen, zoals de Graphics Display Designer Suite en Microchip's grafische bibliotheek, kunnen ontwerpers snel imponerende en intuïtieve grafische bediening toevoegen aan bijna elke applicatie.

In elke component van de PIC24FJ DA-serie is eveneens Microchip's populaire mTouch technologie voor het implementeren van capacitieve aanraakgevoelige bediening geïntegreerd die kan worden gebruikt voor het implementeren van een flexibel en gebruikersvriendelijke interface op een reeks frontpaneelmateriaal. De gratis softwarebibliotheek ondersteunt eveneens resistieve aanraakschermtechnologie die eenvoudig kan worden geïmplementeerd door gebruik te maken van de A/D-omzetter van de PIC24FJ DA-serie. Deze eigenschappen en softwarehulpbronnen vormen samen het ideale platform voor een reeks applicaties die gebruik maken van een grafische gebruikersinterface. Met de toevoeging van USB (host, device en On-The-Go), SPI en UART interfaces, die eveneens volledig zijn geïntegreerd, kan de nieuwe PIC-reeks voldoen aan de eisen van een brede reeks apparatuur. ●

Lee K. Koh, AMAD Marketing, Microchip Technology Inc.
www.microchip.com

Vertaling/bewerking: Johan Smilde, Copytronics



Tabel 1: De interne beeldbuffer kan, indien noodzakelijk, samenwerken met een extern toegevoegd beeldgeheugen.