



A felhasználókkal kommunikáló elektronikai berendezések tervezésének egyik legfontosabb folyamata az ember-gép interfész (HMI – human-machine interface) kialakítása. A választott technológia mellett, hogy minden szóba jöhető feladatot el kell, hogy lásson, nem lehet sem drága, sem túl bonyolult, emellett elvárás a könnyű kezelhetőség és a tetszetős kivitel. Az sem árt, ha újabb funkciók bevezetése során, vagy a készüléken esedékes „ráncfelvarrás” esetén sem igényel nagy munkát a HMI átalakítása. A hagyományos integrált érintőképernyős TFT kijelzőkkel épített berendezések tervezői jól tudják, hogy milyen hosszú idő telik el az illesztés során felmerülő rejtett szoftver és hardver hibák felismeréséig és teljes kiküszöböléséig. Ha kész, robosztus, megbízható és elfogadható árú okos kijelző modulokkal dolgozunk, mint például a DLOGIC SDM (Smart Display Modul) családja, akkor a fejlesztési idő, ezáltal a termék piacra dobási ideje is jelentősen csökkenthető. Cikksorozatunk első részében általános bemutatás a célunk, a későbbi írásokban pedig bemutatjuk ennek az SDM családnak a programozását, egy egyszerű mintaberendezés fejlesztési fázisait tekintjük át.

Ember –gép interfész (HMD)

Az ember és a gép kapcsolatát megvalósító eszközök a felhasználó és a berendezés kommunikációját teszik lehetővé. A kapcsolat legtöbbször kétirányú, hiszen parancsokat adunk a készülék számára és információkat szeretnénk kapni annak működésről. A korszerű berendezésekben már nem elégszünk meg nyomógombok, kapcsolók és mechanikus billentyűzetek használatával és visszajelzésre sem elegendő egy piezzó hangkeltő jelzése, lámpák, világítódiodák, esetleg szegmenses kijelzők szolgáltatása információ. Ma már jó felbontású, akár kültéren is működő (nagy fényerejű) érintőpanelek TFT képernyőket szeretnénk használni, s mivel színes világban élünk, elvárás a színes felületen keresztüli kommunikáció lehetősége is. A robosztus, akár vandálbiztos vagy időjárásálló kivitel, egyes speciális alkalmazásokban pedig a csepp és vízállóság is fontos kritérium lehet. Számos megoldás létezik ilyen TFT panelek integrálására, azonban a grafikus meghajtás, és az érintőpanel kezelése is komoly hardveres feladatot ró a mérnökökre. A későbbi változtatások sem túl egyszerűek, hiszen egy nagyobb méret, egy eltérő grafikus kijelzés, vagy új funkciógombok beillesztése komoly

tervezői munkával jár. Ezekre a problémákra megoldás lehet egy - csak a HMI feladatok ellátására üzembe állított - ipari kivitelű egylapos számítógép használata (SBC / CoM board) , mely általában rendelkezik a TFT panel



igényeinek megfelelő, gyorsan kialakítható és skálázható HMI megoldást készíteni? A megfelelő technológiai válasz erre a kérdésre kétségtelenül az úgynevezett okoskijelzők használata lehet.



illesztéséhez és meghajtásához szükséges hardveres csatolóval. Ha rendelkezésre áll a berendezésben egy ipari PC, akkor léteznek eleve HDMI vagy VGA interfésszel kínált kijelző modulok is. Ezekben az esetekben sem mentesülünk azonban az egyes részegységek megfelelő hardveres illesztése és a megfelelő meghajtóprogramok kiválasztása igényelte feladatok elvégzése alól, valamint gondoskodni kell a megfelelő beépítésről, az IP védelem kialakításáról és a vandálbiztos kivitel kialakításáról is. Mindezek késleltetik a készülék piaca dobását, ami természetesen indokolatlan előnyhöz juttathatja azon versenytársainkat, akik egyszerűbb HMI megoldást választanak.

Hogyan tudunk akkor egyszerű, de a kor

Okoskijelzők

Az okoskijelzők (Smart Display Modul, továbbiakban SD modul, vagy SDM) olyan általában ARM processzor alapú kompakt személyi számítógépek, melyeket elsősorban az integrált, jó minőségű TFT kijelző és a hozzá illesztett érintőpanel kezelésére fejlesztettek ki. Kínálják mindazon funkciókat, melyek egy korszerű HMI-től elvárhatóak. Ilyenek az elsődleges kijelzési funkciók mellett az ipari kommunikációs protokollok támogatása (USB, RS232/485. Ethernet, CAN busz, I/O portok, PWM kimenetek stb). Használatuk során egyszerű feladatok, mint például a szoftveres (jelszavas) vagy hardveres felhasználó jogosultság ellenőrzés (RFID, ujjlenyomat olvasó,

retina szkennerek stb) áttekinthető a HMI-re a berendezés központi vezérlőegységéről, az erőforrásokat felszabadítva. Egyszerűbb alkalmazásokban (pl. intelligens kávéfőző vagy konyhai gépek) az SDM használható önálló vezérlőként is, mert erőforrásai elegendőek egy ilyen készülék összes funkciójának kiszolgálására. A DLOGIC display modulok használata új érintőképernyős felhasználói felülettel ellátott termékek fejlesztésekor, vagy azok áttervezése során számos előnnyel jár, a grafikus felhasználói interfész (HMI) kialakítása egyszerűsödik. Segítségükkel gyorsan fejleszthetünk és dobhatunk piacra világszínvonalú grafikus felhasználói felülettel rendelkező terméket. A tervező számára elegendő a mélyreható termék és alkalmazás ismeret, nem szükséges az alap hardver tervezésének részleteibe belemerülni, ebben nyugodtan támaszkodhat a DLOGIC kompetenciájára, a kész platform alkalmazása gyorsabb piacra kerülési időt tesz lehetővé. Alacsonyabbak lesznek a fejlesztési költségek, mert az alaphardver tervezése helyett elegendő a termékfunkciókra való összpontosítás, mely kisebb létszámú fejlesztőcsapatot is igényel. A kiváló minőségű kijelzők alkalmasak mind kültéri, mind beltéri feladatokra többféle elrendezésben is. Léteznek előlről, vagy hátulról beépíthető, alumínium vagy rozsdamentes acél házban, akár

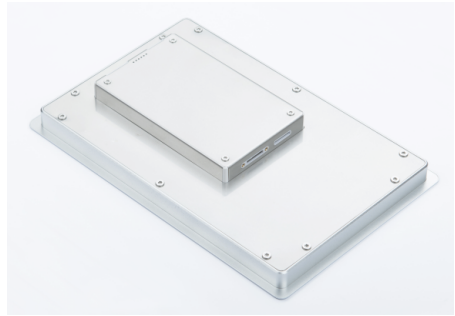


vandálbiztos biztonsági üveggel ellátott változatok is, a megbízható kivitel az ipari alkalmazások széles területén ad egyszerű és gyors megoldást. A különböző környezeti hatások ellen rugalmasan választható kiegészítő opciók állnak rendelkezésre, mint például az egyedileg kialakítható magasabb IP védelem a panel hátoldalán lévő csatlakozóknál. Minden alkatrész és részegység széles ipari hőmérséklettartományon való működtetésre alkalmas és gondos kiválasztással kerül beépítésre, hogy a hosszútávú piaci hozzáférhetőségük is biztosított legyen. A modulok legalább 7 évig biztosan elérhetőek a kínálatban.

A DLOGIC SDM családja



A DLOGIC okos kijelző modulok (Smart Display Modules - SDM) sokoldalú érintőképernyős Linux operációs rendszert futtató miniszámítógépek, melyeket ipari alkalmazásokban ember-gép interfész feladatokra terveztek. A dizájn flexibilitása miatt széleskörű használhatóság jellemzi az eszközöket, mindenekelőtt szem előtt tartva az ipari környezet támasztotta elvárásokat, úgymint a széles működési hőmérséklettartományt, a magas tűrőképességet és a durva környezeti



hatásokkal szembeni ellenállóságot. A modulok a legkorszerűbb kapacitív érintő szenzorokkal szerelt kijelzőket integrálják az ARM processzor alapú, beépített grafikai funkciókkal rendelkező számítógépbe, mely egy sor ipari szabvány interfészt is kínál a felhasználó számára, mint például az leválasztott CAN-busz, RS-485, MDB, RS-232, I²C, SPI, USB, Ethernet, MicroSD, PWM, S/PDIF és számos GPIO. A modulok a 9 -38V tartományon belül tetszőleges egyenfeszültségről táplálhatók.

A DLOGIC kijelző modulok 4.3", 5", 7", 9", 10.1", 12.1" és 15" képátlóval kerülnek forgalomba, fényerejük átlagosan 550 cd/m² vagy ennél magasabb érték és széles betekintési



szög jellemzi őket, miáltal vízszintes és függőleges alkalmazásuk is lehetséges. Az SDM-ek optikai ragasztással felszerelt touch panelt tartalmaznak a rétegek közti reflexió elkerülése végett.



Ez a technológia lehetővé teszi a TFT panel és a touch panel közti légrés ragasztó folyadékkal való feltöltését, minek hatására a két réteg egymáshoz rögzül, a belső tükröződés megszűnik, így jobb láthatósági viszonyok alakulnak ki még erős fényben használva is a kijelzőt. A ragasztás a mechanikai stabilitás mellett porral, párával és kosszal szembeni ellenállóságot is ad ezáltal növelve a modul ellenállóképességét. Felületkezeléssel edzett üveggel az üzembiztonság és az ellenállóképesség tovább növelhető és a vandálbiztos kivitelezés is megoldható. Az edzett biztonsági üveg keménysége

8H vagy magasabb, ami meghaladja az ipari érintő panelekkel szemben támasztott igényt - jellemzően 6H - értéket, melyet a vonatkozó szabványok írnak elő.

A biztonsági üveg is optikai ragasztással kerül a touch panelre, ami lehetővé teszi a teljesen lapos és sima elülső felületet, akár tükröződésmentes, akár ragyogásmenteskivitelben.



A kínálatban mind a beépíthetőség, mind a tokozás anyagának vagy az alkalmazott tömítési megoldásoknak a tekintetében változatos kivitelek találhatók, hogy minél többféle környezetben legyenek használhatók a modulok.

Elülső, vagy hátsó beépíthetőségű vízálló, porálló, rázkódásálló, alumínium vagy – elsősorban



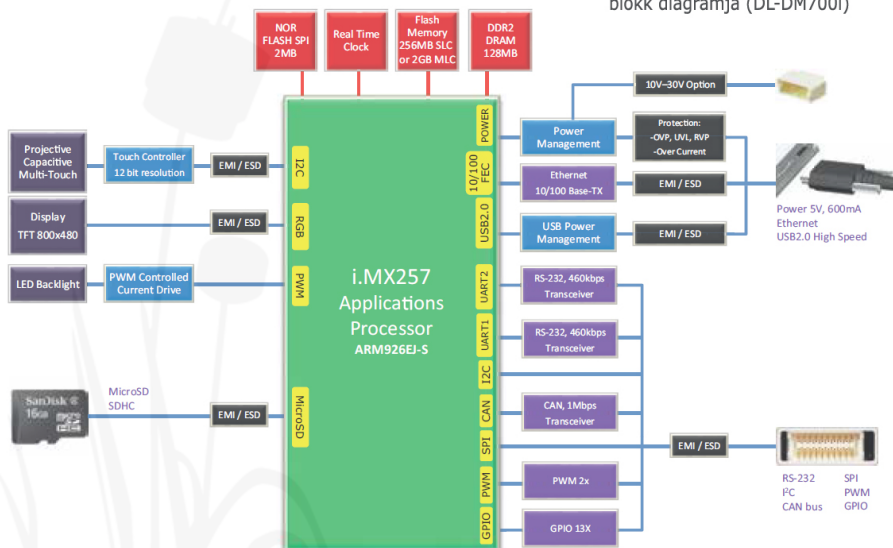
élelmiszeripari alkalmazásokhoz - rozsdamentes acél alapú megoldások közül lehet választani a sztenderd kínálatból, vagy kérésre készülhetnek egyedi kivitelben is.

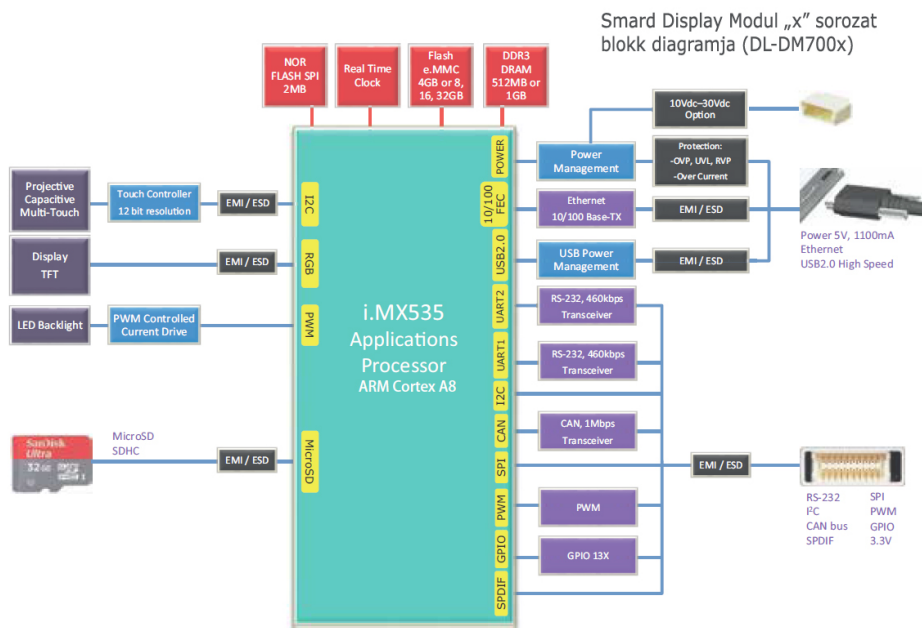


Az okos kijelzőmodulok két processzor platformra, az „x” széria a Freescale Arm Cortex A8, iMX535 köré, az „i” sorozat pedig a Freescale Arm 9, iMX257 köré épülnek. A kevésbé erőforrásigényes alkalmazásokhoz a tervezők választhatják az olcsóbb „i” kivitel, mely elsősorban kedvezőbb

árával hódít, viszont nem tartalmaz grafikus processzort, ami akkor lehet probléma, ha az alkalmazott Qt fejlesztőrendszer újabb változatát szeretnék használni, ahol már nem támogatott a szoftver alapú renderelés. Az „x” változat alkalmas komplex kijelzési feladatok ellátására is, így a

Smart Display Modul „i” sorozat blokk diagramja (DL-DM700i)





kijelzőnk korszerű grafikai elemeket, 3D megoldásokat, videókat is meg tud jeleníteni.

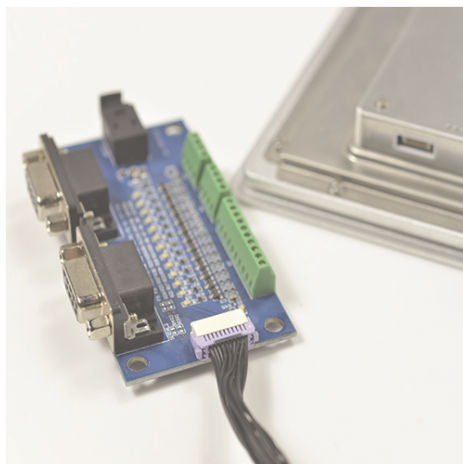
A programozható kijelző

A megvalósítandó HMI megoldás teljes mértékben szoftveres úton állítható elő. Az SDM-hez biztosított BSP (board support package) tartalmaz minden olyan előre konfigurált szoftver eszközt, mely segítségével felépíthető a képernyő, különböző előre definiált, vagy saját kialakítású vezérlőelemet (gombokat, csúszkákat, checkboxokat, radiobuttonokat, kép mezőket, ikonokat stb.) helyezhetünk el és írhatjuk meg a hozzájuk tartozó esemény vezérelt szoftver funkciókat, melyek szerves egységben vannak az SDM hardver

elemeivel, például a GPIO portokkal. Cikksorozatunk következő részeiben részletesen bemutatjuk, hogy hogyan vezérelhető például egy külső elektromágneses, vagy szilárdtest relé a GPIO portok kapcsolgatásával, vagy hogy hogyan tudjuk egy ventilátor sebességét szabályozni az egyik PWM kimeneten keresztül egy FET közbeiktatásával. Most azonban szeretnénk bemutatni a különböző szoftver platformok közti átjárhatóságot biztosító ún. CROSS-PLATFORM fejlesztési filozófia kérdéseit, melynek segítségével saját x86 vagy MacOS alapú PC-nk használatával tervezhetjük és készíthetjük el azt a szoftvert, amit később az ARM alapú SDM futtat, ezzel valósítva meg a programozott HMI-t. A munka elkezdéséhez először általában

egy komplett fejlesztő készlet megvásárlására van szükség. Ez a készlet tartalmazza a kijelző modult, de emellett a csomag része a beépítéshez szükséges

keret, tápegység, kábelek és egy a kommunikációs portok fizikai csatlakoztatásához mellékelt fejlesztőtáplakát is.



A csomaghoz jár természetesen a szoftver támogatás is. A kijelző modul előretelepített BSP-vel érkezik, a fejlesztői környezetet pedig a gyártótól egyedileg kialakított virtuális gép image fileként kapjuk. Az x86 alapú fejlesztői (jellemzően Windows operációs rendszert futtató) számítógépünkre valamilyen virtuális gép programot, például az ingyenes Oracle VirtualBox-ot telepítve néhány perces munkával elkészíthetjük a lokális Linux fejlesztőrendszert.

A Debian Linux disztribúció és a Qt grafikai környezet ideális szoftveres platformot biztosít a megbízható működésre. A Debian Linux nyílt forráskódú operációs rendszer a gyakorlatban már bizonyított, a világon, számos szerveren fut és híres megbízhatóságáról és stabilitásáról, Mindemellett nagyon sok kipróbált és hasznos szoftver csomag érhető el hozzá, melyeket a rendszermérnökön felhasználhatnak saját alkalmazásaikban. A modulok előretelepített operációs rendszerrel kerülnek

forgalomba, a meghajtók és a segédprogramok mindegyike ellenőrzésen esett át. A szintén telepített QT grafikus könyvtár és a hozzá tartozó fejlesztőeszközök gyors alkalmazás-fejlesztést tesznek lehetővé, ezáltal a mai kornak megfelelő grafikus felhasználói felületek alakíthatók ki az érintőképernyőt igénylő eszközök, végtermékek számára.

A cross-platform fejlesztés lényege, hogy a fejlesztőmérnök saját, általában Windows alapú számítógépén futtatja egy előre telepített virtuális gépen a DLOGIC által biztosított Debian alapú előre konfigurált grafikus fejlesztőkörnyezetet, majd az elkészült, kipróbált kódot az ARM alapú platformra konvertálva azon futtatja. Az x86 PC és az SDM ugyanazon lokális Ethernet hálózathoz kapcsolódik, így biztosított a TCP/IP alapú kommunikáció akár terminál emulátoron keresztül, akár SFTP kapcsolattal a két rendszer között. A Qt grafikai környezetben beállítható, hogy az elkészített alkalmazás fordítás után hol fusson, a lokális x86 gépen,



vagy exportálni szeretnénk az elkészült ARM alapú bináris futtatható állományt az SDM-re. Az SDM hardver portjaival, - mint például a GPIO portok, vagy a soros RS232 interfész - a képernyőre helyezett vezérlők (gombok, csúszkák stb.) esemény vezérelt programozásával kommunikálhatunk, azokról adatokat olvashatunk be, vagy írhatunk ki rájuk. A UNIX rendszereknél megszokott módon egyszerű fájlműveletekkel állítható például be a GPIO portok összes jellemzője (irányultság, élvezérlés) és azok logikai „0” vagy „1” szintje is, vagy PWM támogatás esetén például a kitöltési tényező.

Ezzel a módszerrel tehát szoftveres úton egyszerűen alakítható ki vagy változtatható meg a kijelző felépítése, működése és vezérlési funkciók is integrálhatóak. A sorozat következő részében példákon keresztül részletesen áttekintjük a programozás menetét, kialakítunk egy egyszerű ember-gép interfészt és vezérlési funkciókat is adunk a rendszerhez.



endrich
components of life

NXP
freescale
ARM

Okoskijelző moduljainkkal nagyon egyszerűen és gyorsan alakíthatja ki az ember-gép kapcsolatot biztosító human-machine interfészt.

PCap-Touch panel - Biztonsági üveg - Alumínium vagy rozsdamentes acél ház - Vékony és modern kialakítás - Széles látószög - 24 bites színmélység - Optikai ragasztás - Nagy fényerő
Méretek : 4.3" .. 15" - Ipari kivitel - Hosszú élettartam



Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH



Tel.: (+361) 297-4191
z.kiss@endrich.com
www.endrich.com