

# Okoskijelzők használata

Ember-gép interfész megvalósítása DLogic modulokkal

**A felhasználókkal kommunikáló elektronikai berendezések tervezésének egyik legfontosabb folyamata az ember-gép interfész (HMI – human-machine interface) kialakítása. A választott technológia amellett, 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 „ránctelvarrás” 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 hardverhibák felismeréséig és teljes kiküszöböléséig. Ha kész, robusztus, megbízható és elfogadható árú okoskijelző-modulokkal dolgozunk, mint például a DLogic SDM (Smart Display Modul) családja, akkor a fejlesztési idő, ezáltal a termék piacra dobási ideje is jelentősen csökkenthető.

## Ember-gép interfész (HMI)

Az ember és a gép kapcsolatát megvalósító eszközök a felhasználó és a berendezés kommunikációját teszik lehetővé. A korszerű berendezésekben már nem elég-szünk meg nyomógombok, kapcsolók és mechanikus billentyűzetek használatával, és visszajelzésre sem elegendő egy piezózó hangkeltő jelzése, lámpák, világítódíódák, esetleg szegmenses kijelzők szolgáltatása információ. Ma már jó felbontású, akár kültéren is működő (nagy fényerejű) érintőpaneles TFT képernyőket szeretnénk használni, s mivel színes világban élünk, elvárás a színes felületen keresztüli kommunikáció lehetősége is. A robusztus, 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. Ezekre a problémákra megoldás lehet az okoskijelzők használata.

## 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. Használatuk során egyszerű feladatok, mint például a szoftveres (jelszavas) vagy hardveres felhasználójogosultság-ellenőrzés (RFID, ujjlenyomat-olvasó, retinaszkener stb.), átteherhelhetők a HMI-re a berendezés központi vezérlőegységéről, azon erőforrásokat felszabadítva.

Egyszerűbb alkalmazásokban (pl. intelligens kávéfőző vagy konyhai gépek) az SDM használható önálló vezérlőként is, mert erőforrásai elegendők egy ilyen készülék összes funkciójának kiszolgálására. Segítségükkel gyorsan fejleszthetünk és dobhatunk piacra világszínvonalú grafikus felhasználói felülettel rendelkező terméket.





Alacsonyabbak lesznek a fejlesztési költségek, mert az alaphardver tervezése helyett elegendő a termékfunkciókra való összpontosítás, mely kisebb létszámú fejlesztőcsapatot is igényel.

### A DLogic SDM családja

A dizájn flexibilitása miatt széles körű használhatóság jellemzi az eszközöket, mindenekelőtt szem előtt tartva az ipari környezet támasztotta elvárásokat, úgymint a széles működéshőmérséklet-tartományt, a magas tűrőképességet és a durva környezeti hatásokkal szembeni ellenállóságot. A modulok a legkorszerűbb kapacitív érintőszensorokkal 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 a leválasztott CAN-busz, RS-485, MDB, RS-232, I2C, SPI, USB, Ethernet, MicroSD, PWM, S/PDIF és számos GPIO. A modulok a 9–38 V tartományon belül tetszőleges egyenfeszültségről táplálhatók.

A DLogic kijelzőmodulok 4,3", 5", 7", 9", 10,1", 12,1" és 15" képpátlóval kerülnek forgalomba, fényerejük átlagosan 550 cd/ m<sup>2</sup> vagy ennél magasabb érték, és széles

betekintési szög jellemzi őket, miáltal vízszintes és függőleges alkalmazásuk is lehetséges. 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.

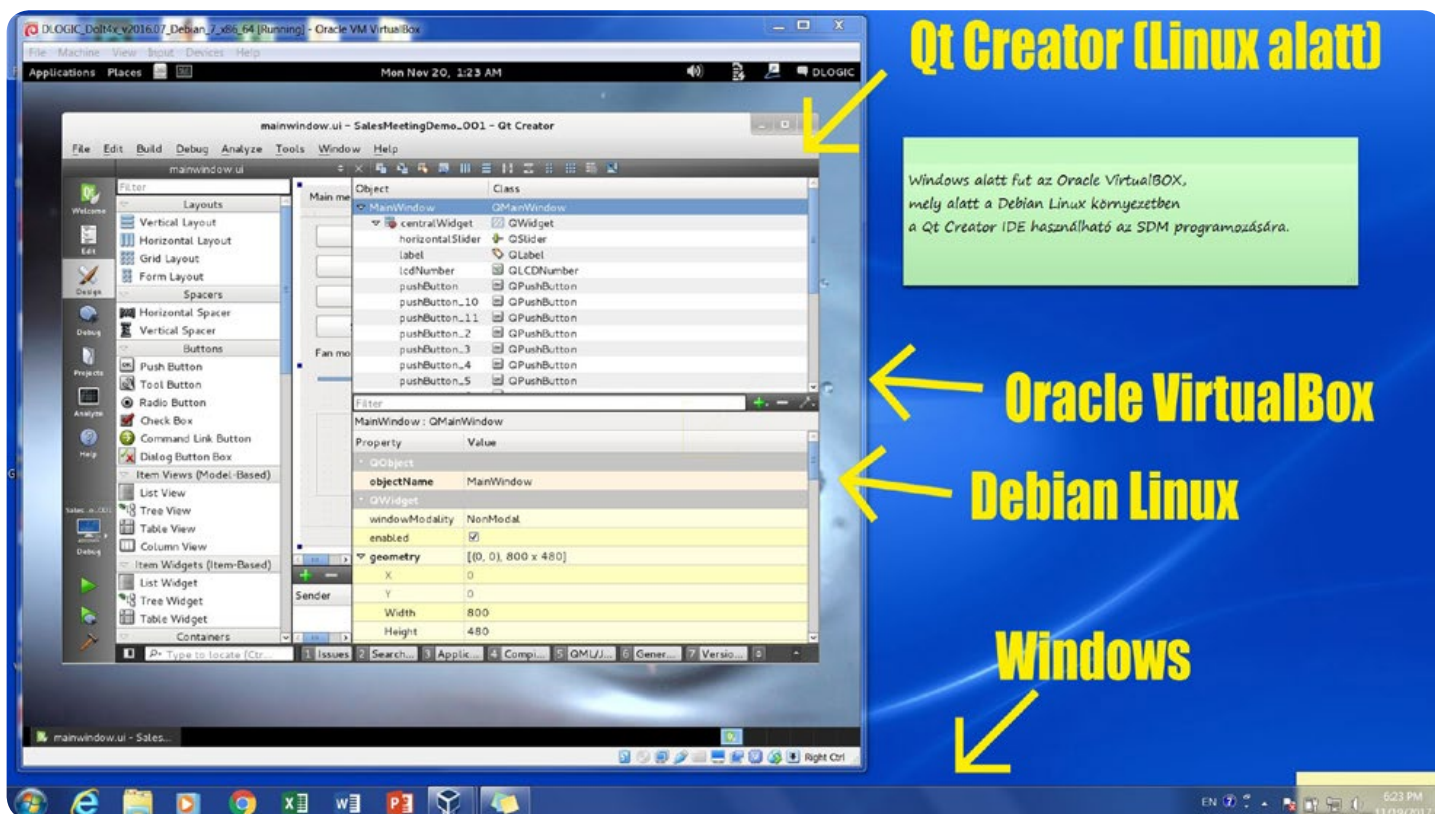
Az okoskijelző-modulok két processzor platformra, az „x” széria a Freescale Arm Cortex A8, iMX535 köré, az „i” sorozat pedig a Freescale Arm 9, iMX257 köré épülnek. A kevésbé erőforrás-igényes alkalmazásokhoz a tervezők választathatják az olcsóbb „i” kivitel, mely elsősorban kedvezőbb árával hódít, viszont nem tartalmaz grafikus processzort, ami akkor lehet probléma, ha az alkalmazott Qt fejlesztőrendszer újabb változatát szeretnék használni, ahol már nem támogatott a szoftveralapú renderelés. Az „x” változat alkalmas komplex kijelzési feladatok ellátására is, így a 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 szoftvereszközt, mely segítségével felépíthető a képernyő, különböző előre definiált vagy saját kialakítású vezérlőelemet (gombokat, csúszkákat, checkboxokat, radiobuttonokat, képmezőket, ikonokat stb.) helyezhetünk el és írhatjuk meg a hozzájuk tartozó eseményvezérelt 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 szoftverplatformok közti átjárhatóságot biztosító, ún. cross platform fejlesztési filozófia kérdéseit,







melynek segítségével saját INTEL- vagy AMD-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 kijelzőmodult, de emellett a csomag része a beépítéshez szükséges keret, tápegység, kábelek és egy, a kommunikációs portok fizikai csatlakoztatásához mellékelt fejlesztőlapka is. A csomaghoz jár természetesen a szoftvertámogatás is. A kijelző modul előretelepített BSP-vel érkezik, a fejlesztői környezetet pedig a gyártótól egyedileg kialakított virtuális gép image file-ként kapjuk. Az x86 alapú fejlesztői (jellemzően Windows operációs rendszert futtató) számítógépünkre valamilyen virtuális gép programot, például az ingyenes Oracle VirtualBoxot 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 szoftvercsomag érhető el hozzá, melyeket a rendszermérnökök 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 alkalmazásfejlesztést tesznek lehetővé, ezáltal a mai kornak megfelelő grafikus felhasználói felületek alakíthatók ki az érintőképernyőt igénylő alkalmazások számára.

A cross platform fejlesztés lényege, hogy a fejlesztőmérnök saját, általában Windows-alapú számítógépén futtatja egy előretelepített virtuális gépen a DLogic által biztosított Debian-alapú, előrekonfigurált grafikus fejlesztőkörnyezetet, majd az elkészült, kipróbált kódot az ARM-alapú platformra konvertálva azon futtatja. Az x86 PC és az SDM ugyanazon 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.) eseményvezérelt 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.

