

# Temeljne rešitve lahko omogočijo neverjetne vmesnike

Avtorja: Stephen Porter in Keith Curtis

*Razvijanje uporabniškega vmesnika je v tem trenutku eden največjih izzivov pri načrtovanju ugnezenih sistemov; bi izbrali intuitivni, vendar konvencionalni elektro-mehanski vmesnik, ali grafični vmesnik, ki omogoča večjo fleksibilnost, vendar zahteva več sistemskih sredstev?*

Odločitev je največkrat manj odvisna od dejanskih potreb in ostaja zgolj želja, saj morajo načrtovalci izbirati med željami in funkcionalnostjo, pri čemer morajo ohraniti nadzor nad stroški proizvodnje. Ta prispevek razsvetljuje pogled v različne rešitve uporabniških vmesnikov, možnosti, ki so trenutno na voljo, predstavlja primere, kako se lahko te možnosti uporabljajo in prinaša določene zamisli o vplivu, ki ga imajo na stroške in izdelavo.

## SVETITI, ALI NE SVETITI, TO JE ZDAJ VPRAŠANJE!

Sistemi za prikazovanje praviloma spadajo v nekaj velikih kategorij, ponavadi na podlagi njihove osnovne tehnologije, kot so LED in LCD zaslone. Vsi ti sistemi imajo prednosti in slabosti, vendar na splošno so običajno sposobni prikazati podobno vsebino. Natančne dimenzije zaslonov se sicer razlikujejo, vendar so glavne kategorije enojni prikazovalniki, segmentni prikazovalniki in grafični moduli. LED prikazovalniki so že tradicionalno dokazali, da so prijazni za uporabo z mikrokontrolerji. Dejansko ima večina mikrokontrolerjev (MCU), ki se splošno uporabljajo, vhodno / izhodne gonilnike dovolj zmogljive za krmiljenje LED neposredno, ob dodanem serijskem uporu za omejitev toka, saj LED prikazovalniki potrebujejo za svoje delovanje le nekaj mA. LED so na voljo tudi kot različni individualni kazalniki in segmentni prikazovalniki. Vendar pa se zaradi možnosti oddajanja velike količine toplote na splošno ne uporabljajo v večjih grafičnih moduli.

LCD zaslone uporabljajo tekočino tekočih kristalov, s katerimi prepre-

čijo ali omogočijo prehod svetlobe skozi zaslon. Segmentni prikazovalniki in LCD indikatorji zahtevajo zelo malo energije za preklon tekočih kristalov, s čimer so zelo primerni za uporabo z mikrokontrolerji, vendar pa so odvisni od zunanjega vira svetlobe ali osvetljenega ozadja, poleg tega pa imajo tudi relativno omejeno temperaturno območje delovanja. Veliko majhnih mikrokontrolerjev je sposobno upravljati LCD indikatorje in segmentne prikazovalnike z nekaj dodatnimi zunanjimi elementi, medtem ko nekateri proizvajalci, med katerimi je tudi Microchip Technology, zagotavljajo popolne knjižnice grafičnih funkcij za podporo pri razvoju grafičnih aplikacij.

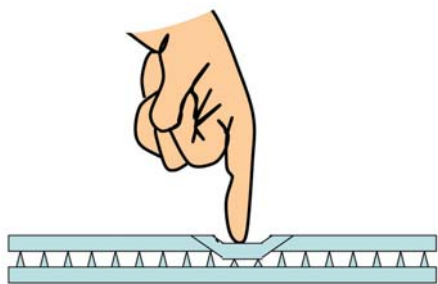
Slika 1 prikazuje primer uporabniškega vmesnika, ki predstavlja več vrst zaslonov in uporabniških vhodov. Ta primer uporablja 16-bitni PIC24F MCU za upravljanje z vsemi vhodi in izhodi iz tega referenčnega modela.

Zaslone na dotik so privlačna alter-

nativa za elektro-mehanski vmesnike; celotna površina prikazovalnika je uporabniška vhodna enota, ki omogoča načrtovalcem, da glede na potrebe vsakič na novo določijo obliko uporabniškega vmesnika z ustvarjanjem več enostavnejših vmesnikov. Na drugi strani pa imamo elektro-mehanske elemente, ki vključujejo stikala, dajalnike pozicije in potenciometre, ki s seboj prinašajo drugačne izzive, kot so mehanska obraba, težave pri montaži in težave povezane s tesnjenjem vmesnika pred vplivi prahu in vlage. Vendar pa se mehanska tehnologija uporablja tudi v uporovnem zaslonu na dotik. Tu izrabljamo mehanski pritisk uporabnika, ki s pritiskom poveže dve prevodni plasti iz polimernih materialov skupaj in ustvari električni priključek, ki ga krmilimo s tokovnimi viri in beremo z analogno-digitalnimi pretvorniki (ADC). Slika 2 prikazuje prerez uporovnega zaslona na dotik. To je preprost sistem, vendar se tudi obrablja in pred uporabo zahteva umerjanje, filtriranje ali linearizacijo, s čimer kompenziramo odstopanja.



Slika 1: Primer LCD grafičnega uporabniškega vmesnika.



Slika 2: Prerez skozi uporabni "Touch Screen" zaslon.

Mehanski kontaktni sistemi so cenjeni zaradi enostavnega povezovanja z mikrokontrolerji, vendar je za zanesljivo delovanje vseeno potreben vsaj preprost algoritem za preprečevanje "Debounce", vpliva odskakovanja kontaktov med preklopi.

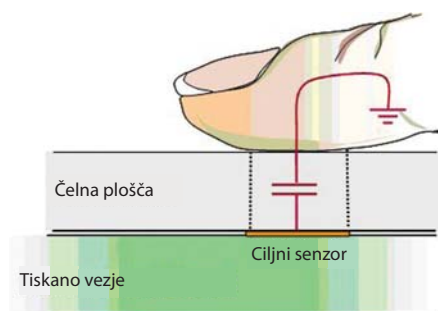
## KAPACITIVNI IN INDUKTIVNI

### VMESNIKI

Kapacitivni dotik je naslednja možnost za izdelavo uporabniškega vmesnika. Ta tehnologija izkorišča osnovno konstrukcijo kondenzatorja in sicer dva ločena vodnika z vmesno izolacijo. Ker na to električno polje vpliva železo v naši krvi, sistem kapacitivno zaznava vsako površino našega telesa, od konic naših prstov do podplatov na nogah. Kapacitivno zaznavanje dotika deluje po principu merjenja spremembe kapacitivnosti, ki jih povzroča dotik prsta na izolirano območje nad prevodno ploščo. To povečanje kapa-

citivnosti se meri in primerja s kapacitivnostjo nepritisnjene senzorja. Slika 3 prikazuje model kapacitivnega dotika. Če se pojavi dovolj velika sprememba kapacitivnosti, potem se to šteje kot dotik in se aktivirajo ustrezne funkcije. Osnovne zahteve za kapacitivni sistem zaznavanja dotika so senzorske plošče, izolacijska prevleka, ki je lahko steklena ali plastična in nekaj instrumentov za merjenje kapacitivnosti z zadostno resolucijo. Veliko mikrokontrolerjev ima že vgrajene kapacitivne module za zaznavanje dotika, na primer nekateri 8- in 16-bitni PIC® mikrokontrolerji.

Za ustvarjanje gumba, je potrebno zgolj izbrati primerni senzor blazinice, vezje za merjenje kapacitivnosti in napisati programsko opremo za njihovo krmiljenje. Nekateri proizvajalci mikrokontrolerjev ponujajo tudi vzorčne projekte in razvojna orodja, da bi to delo čim lažje. Edini izziv je



Slika 3: Električni model kapacitivnega zaznavanja dotika.

razviti ustrezen algoritem za določanje povprečne vrednosti, ki pomeni kapacitivnost nedotaknjene senzorja. Kapacitivno zaznavanje dotika je prav tako precej razširjeno pri zaslonih na dotik, z dvema glavnima načini, ki sta v tem trenutku na voljo: tehnologija kapacitivne površine in tehnologija predvidenih kapacitivnosti. Površinska kapacitivna tehnologija uporablja končno upornost oksida plasti indij-kositra oksida na hrbtne strani senzorja. Ko se uporabnik dotakne senzorja, s tem tvori kapacitivnost proti masi, ki izmenično kratko sklene senzor na mestu dotika. Vmesnik nato določi stik z merjenjem toka, ki ga proizvaja senzor, saj je vsak rob senzorja krmiljen z izmeničnim signalom. Relativni tokovi se nato uporabijo za izračun oddaljenosti dotika od posamezne roba senzorja. Ker je ta izmenični signal v območju MHz, je načrtovanje takšnih aplikacij pogosto prepuščeno družbam, ki so specializirane v tej tehnologiji.

Tehnologija predvidene kapacitivnosti deluje tako, da sta oblikovani dve plasti senzorjev dotika, prvi s skupino vodoravnih trakov in druga s skupino navpičnih trakov. Elektronika, ki pregleduje sistema trakov in na podlagi meritev določi, katere vodoravne in navpične črte so najbližje pritisku uporabnika in interpolira točko pritiska. Sistemi s predvideno kapacitivnostjo so na splošno bolj preprosti od sistemov s površinsko kapacitivnostjo, vendar pa je potrebno programsko nadzirati in analizirati neprimerno več vhodov, s katerimi odkrivamo dotik, kar znatno poveča obseg sistema in upočasnjuje delovanje.

Mnogo današnjih kuhinjskih naprav je sestavljenih iz kovine, plastike in stekla. Včasih oblikovalci aparatov uporabijo kar kombinacijo vseh, s čimer zagotovijo mehak videz, kar je pri današnjih potrošnikih zelo priljubljeno. Končne izdelke iz nerjavečega jekla na primer srečamo pogosto. Vendar pa morajo proizvajalci aparatov iz nerjavečega jekla še vedno uporabljati plastiko z videzom nerjavečega jekla ali celo steklene plošče za izvedbo gumbov za kapacitivno zaznavanje dotika. Tehnologije in proizvodni stroški lahko s takšnim pristopom zelo vplivajo

Nevtron & Company d.o.o., Ljubljana

# Računalniške novice

www.racunalniske-novice.com

IT • REVIIA • RADIO • SPLET • TV

# EtherCAT: hitro Ethernet vodilo

## Beckhoff PC krmilniki in EtherCAT oprema



### PC krmilniki

- EtherCAT področno vodilo direktno na Ethernet priključek
- PLK in krmilnik pogonske tehnike na enem PC-ju



### EtherCAT V/I moduli

- Ethernet v realnem času do vhodno-izhodnih modulov
- Velika izbira modulov za različne signale



### EtherCAT pogoni

- Pogoni z visoko dinamiko
- Vgrajena hitra kontrola zank



**EtherCAT** 

→ [www.beckhoff.si/EtherCAT-system](http://www.beckhoff.si/EtherCAT-system)

### Beckhoff EtherCAT komponente: Hitre, fleksibilne, precizne, z odličnim razmerjem cena/zmogljivost

Beckhoff ponuja komponente za EtherCAT sisteme:

- **Industrijski računalniki:** zmogljivi, robustni in zanesljivi računalniki za avtomatizacijo
- **Embedded CX računalniki:** Modularni računalnik za montažo na DIN letev z neposredno montažo V/I modulov
- **EtherCAT IP20 moduli:** V/I moduli za montažo na DIN letve
- **EtherCAT IP 67 Box moduli:** V/I moduli za montažo v zahtevnejšem okolju
- **EtherCAT pogoni:** pogoni z visoko dinamiko
- **TwinCAT:** zmogljiva programska oprema za PLK in pogonsko tehniko
- **TwinSAFE:** možnost integracije varnostnih modulov

→ IPC



→ V/I



→ Pogonska tehnika



→ Avtomatizacija



Beckhoff Avtomatizacija d.o.o., Zbiljska cesta 4, 1215 Medvode  
 Telefon: 01 361 30 80, Fax: 01 361 30 81, [info@beckhoff.si](mailto:info@beckhoff.si)  
[www.beckhoff.si](http://www.beckhoff.si)

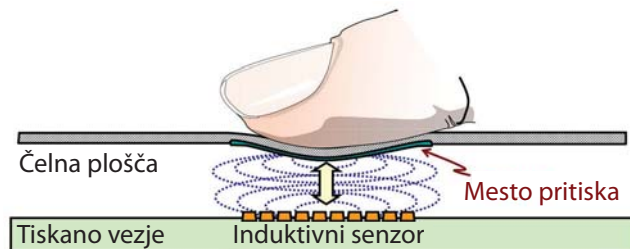
**BECKHOFF** New Automation Technology

na splošni občutek o izdelku. Kako se lahko proizvajalci takšnih aparatov temu izognejo? Odgovor je zadnja tehnologija uporabniškega vmesnika, ki jo bomo obravnavali v tem prispevku - induktivno zaznavanje dotika.

Induktivni dotik omogoča oblikovalcem aparatov uporabljati kovine, kot so nerjaveče jeklo in aluminij, kot glavni material površine izdelka, ki istočasno zaznava tudi upogibanje (glej sliko 4). To se izvede z vgradnjo posebno oblikovanega vezja za delom kovine, kjer naj bi bili gumbi. Tanka plast vmesnega materiala se uporablja za ustvarjanje majhne reže, kar povzroči, da postane kovina na tem mestu nekoliko izbočena. Dovolj je že čisto majhna deformacija, kot je prikazano na sliki 5. Ploščica s tiskanim vezjem je lahko obenem glavna krmilna plošča za druge funkcije, saj so potrebe po procesorskih virih pri tej tehnologiji zelo nizke.



Slika 4: Aparati z induktivnimi senzorji dotika.



Slika 5: Mehanski model induktivnega zaznavanja dotika.

Poleg tega, da je to estetsko prijeten uporabniški vmesnik, tehnologijo induktivnega zaznavanja dotika odkrije dotik tudi v primeru, ko so navzoče tekočine. Senzorjev te tehnologije ne morete sprožiti z vodo ali oljem, ki kanejo na gumbe, še več - deluje celo pod vodo! Microchip ponuja lastno tehno-

logijo, ki omogoča oblikovalcem, ki uporabljajo PIC mikrokontrolerje, da hitro in preprosto izvedejo aplikacije induktivnega zaznavanja dotika. To brezplačno tehnologijo je mogoče prenesti s spletne strani [www.microchip.com / mtouch](http://www.microchip.com/mtouch).

Induktivni dotik lahko izvedemo tudi tako, da vstavimo majhne plasti kovine tik za neprevodnim gumbom. Ciljna plast spremeni svojo induktivnost pod vplivom medsebojne induktivnosti, ki jih povzroča deformacija, ko se sprednji del gumba deformira. Material ciljne plasti je lahko baker, aluminij ali kakšen drug material, ki je magnetno ali električno prevoden. Debelina sloja ciljne plasti je odvisna od frekvence, ki se uporablja za pogon senzorja. To zagotavlja enak končni rezultat, kot če bi uporabili nerjaveče jeklo. Ker merimo na ciljni plasti kovine, lahko zadnjo stran tiskanega vezja zapolnimo z bakrom, kar predstavlja EMC zaščito, ki pripomore k boljši neobčutljivosti pred motnjami in preprečuje emisije.

Več informacij na: <http://www.microchip.com/appliance> and <http://www.microchip.com/humaninterface>.

Obiščite tudi avtorjev »user-interface blog« na <http://notes-fromthelab.com>.

Opomba: Ime in logotip Microchip ter PIC so registrirane blagovne znamke podjetja Microchip Technology Inc v ZDA in drugih državah. Vsi drugi zaščitni znaki, omenjeni v članku, so last njihovih podjetij.

[www.microchip.com](http://www.microchip.com)



**Proggy\_AVR**

- AVR programator
- povezava z MiniPin
- napaja lahko tudi MiniPin
- deluje v AVR Studio kot STK500
- deluje tudi v BASCOM okolju
- cenovno ugoden

# PROGGY

PROGRAMATOR ZA AVR ALI 8051



SELV0258  
AVR

SELV0305  
8051

[WWW.SVET-EL.SI](http://WWW.SVET-EL.SI)

AX elektronika d.o.o.  
01 549 14 00  
[prodaja04@svet-el.si](mailto:prodaja04@svet-el.si)

