

Retroketas *revisited* ehk mobiilne «aurutelefon»

Mil viisil õnnestus Veljol üllatada elektroonikute kokkutulekule kogunenud huvilisi pealtnäha tavalise, kettaga lauatelefoniga?

Uuemal ajal on moodi läinud kaks mõneti sama ülesannet täitvat nähtust: retro ja keskkonnakaitse. Viimane kahjuks rohkem sõnades, aga eks valimised ole ka kohe ukse taga ja kust see lubatu täitmiseks kulub raha ikka tuleb. Retroga on aga kummalised lood. Retro ruulib täiega! Jääb mulje, et inimesed ikkagi ei lähe reklaamide ohvriks. Mida moodsam tehnoloogia, seda enam tahetakse seda hoopis lapsepõlve helesinisest udust tuttavate seadmetega ühitada: kes monteerib ultramoodsa lauaarvuti XT-vanakese korpusesse, kes «keevitab» oma viimase (moe)röögatuse järgi tehtud moblale vana telefonitoru külge. Viimast varianti pakutakse netipoodides ka müüa, selle kaubaartikli populaarsuse kohta usaldusväärsed andmed küll puuduvad.

Retro on isegi sellesuvisse elektroonikute kokkutuleku läbivaks teemaks. Nuputasin just, mida antiikset sinna tarida, kui sattus pihku vana, kuid töökorras Ericsson T28 nimeline kõnemassin. Selle baasil annaks ju telefoni teha, vilksas kohe mõte läbi pea. Lisaks anname oma pisikesse panuse loo-



duskeskkonna säästmise heaks, jättes vana telefoni prügimäele viimata.

Natuke netis nuhkimist ja oligi «kännu» väljaviikude otstarve leitud. Ühendasin selle «uuringuteks» läbi MAX232 kivi baasil nivoomuunduri lauaarvuti COM-pordi külge, seadsin side kiiruseks 9600 bd ja küsisin: «AT»? Vana mobla kõhis hääle puhtaks ja vastas püüdlilikult: «OK». Katse oli edukalt lõppenud: toru on täiesti võimalik «inimese kombel» kamandada. Edasine oli suhteliselt lihtne. Sellest ka järgnev lugu.

Skeem

Antiikse mobiitelefonis skeem on meeldivalt väheste detailidega. Telefoniketta lugemise (PIC-) kontrolleri oli juttu ajakirja tänavuses märtsinumbris. Keda valija tööpõhimõte huvitab, võiks tolle loo veel kord üle vaadata.

Praegune skeem (ja kontrolleri programm) käitub täpselt samamoodi, kuigi prose ja väljaviikude numbrid on teised. See on ju väga mugav – nuputad koodi valmis ja siis saab selle lihtsalt uude skeemi kopeerida! Või peaaegu sedaviisi.

Kontaktidele *Ketas* 1...3 ühendatakse vana telefoni numbriketast. Vasakpoolsed kontaktid on valija omad ja parempoolne on valimise algust märkiv kontaktpaar. Kontaktid tõmbavad prose väljaviike vastu maad, positiivse eelpinge annavad kivi sisesed *pull-up*-takistid. Sama kehtib hargilüliti kohta (kontakt «Hark»). Viimane on joonisel kujutatud asendis, kus toru on tõstetud.

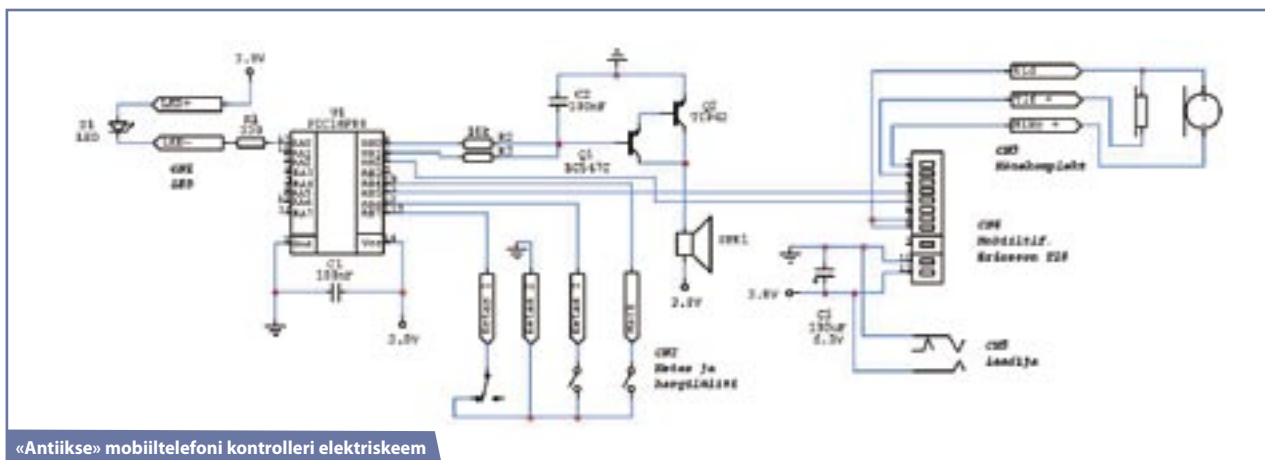
Eelmises skeemis kasutatud PIC12F629 seekord paraku ei sobi, sest sel jääb koibi väheks. Samuti oleks sellega tüütu korraldada järjestikporti, mida kasutame suhtlemiseks kõnetoruga. Läksin lihtsama vastupanu teed ja võtsin mängu PIC16F88 kontrolleri. Nii tuli kood märksa lihtsam ja töökindlam.



Mobiiliga suhtlemisel peab arvestama, et loogilise 1 nivoo pole mitte 5 V, vaid umbes 3,3 V. Tavaliselt peaks kasutama nivoomuundurit, kuid kuna kogu skeem saab toite telefonilt, mille toide on juba sobiv, saab hakkama ilma keerukamate ahelateta. Seepärast ühendasin prose järjestikpordi viigud otse mobiili vastavate klemmidega (4 ja 5 pistikul CN4). Peab meeles pidama, et prose toitepinge langemise sisemist kontrollahelat (*brown-out detector*) ei saa enam kasutada – see ei lase kivil käima minna!

Et väikesel PIC-l igav ei hakkaks, leidsin talle veel paar tegevust – nimelt peab üks tõeline antiikne aurutelefon õige häälega helisema. Seda kirjeldatud kood ka võimaldab, kuigi tõsi küll, häääl on tibia «roostes». Vanadus vist kallal.

Helina tekitamiseks kasutasin kivi väljundeid RB0 ja RB1. Takistid R2,R3 ja konde C2 moodustavad tagasihoidliku filtri, mis hääält pisut pehmendab. Transistor Q1 on võimendi, mille koormuseks pisike valjuhääldi SP1.



«Antiikse» mobiiltelefoni kontrolleri elektriskeem

Kõikide detailide olemasolul kulub vidina kokkumonteerimisele umbes tunnike.

Originaalsest kõnekomplektist sai välja visatud vaid ragisev süsi-mikrofon, seda asendab mõnevõrra moodsamast telefonist «leitud» elektreet. Mikrofone saab originaali kohale joota tiba jäigemate juhtmete (mingi detaili väljaviigud!) abil.

Mobiili akut on teadupärast vaja aeg-ajalt laadida. Eriti sellist, mis on lausahtlisse kauaks seisma jäänud. Selleks on skeemis pistik CN5. Süsteem säilitab töövõime ka laadimisel pisut tõusva toitepinge korral.

Ja lõpuks – igas skeemis peab ju olema mingi plinkiv lambike? Peab! Nii ka siin: D1. LED hakkab põlema toru tõstmisel ja vilgub numbrivalimisel. Tuluke helendab ka siis, kui telefoni kell heliseb. Aga nüüd aitab. Rohkem voolu ei kuluta!

Retrotelefoni detailid

Detail	Pos.nr.	Nominaal	Kogus
Takisti	R1	330	1
	R2,R3	10 k	2
Kondensaatore	C1,C2	100 nF	2
	C3	100uF/6,3V	1
Pooljuhid	U1	PIC16F88	1
	Q1	BC547C	1
	Q2	TIP42	1
	D1	Suvaline LED	1
Muud detailid		18 kontaktiga pesa proseele	1
	CN1,2,3	Kruviklemmid	3
	CN4	Ericsson T28 andmesidepistik	1
	CN5	Laadija pesa	1
	SP1	8-oomine valjuhääldi	1
	MIC	Kondensaatormikrofon	1
	Jupp makettplaati	1	

Kood

Koodi esimeseks ülesandeks on telefoni õigesse režiimi seadmine. Selleks saadame mobiilile lähtestamiskäsu (ATZ) ja palume hoiduda antud käsulaudade papagoi meele kordamisest (ATE0). Seda teeb löik *init_gsm*. Järgnevalt üritatakse võrku sisse logida (lõik *rega*). Antenni või levi puudumisel hakkab telefon piiksuma, kuni side saavutatud. Kuna vigu võib põhjustada ka omi sisemisi muremõtteid lahendav programm, nullitakse aeg-ajalt kogu kontrolleri.

Kui retroketas on end edukalt registreerinud, jäädakse ootama toru tõstmist. Samas kuulatakse ka mobiili edastatud sõnumeid. Siseneva kõne puhul imiteeritakse kella helinat. Toru tõstmisel antakse mobilale käsk kõnele vastata ja toru ärapanemisel kõne katkestatakse. Vestluse ajal ketta näppimine jääb tähelepanuta.

Kõne alustamiseks tuleb, nagu ikka, tõsta toru. Süttib valgusdiiod D1 ja oodatakse valimist. Diiod vilgub valimise käigus vastavalt valitud numbrile. Ah jaa, enne valimist kontrollitakse uuesti levi ja kui see puudub, üritatakse uuesti kuni edu saavutamiseni.

Kuidas fikseerida ketta keerutamise lõppemist? Netist leitud kood ootas kindla arvu numbrite valimist (vist 10?). Selline lahendus tundus veidi kunstlik, on ju meie numbrid erineva pikkusega. Seepärast lasin PIC-I 5 sekundit oodata. Kui selle aja jooksul kasutaja ketast ei keeruta, loeme numbrivalituks ja saadame telefonile vastavad käsud.

Numbrivalimiskäsk on ATDxxxxx, kus xxxx tähistab konkreetseid (telefoni)numbreid. Väga oluline on saata käsu lõppu semikoolon, sest midu üritab mobiil hoopis andmesideühendust luua.

PIC sisene kood ootab ja salvestab kuni 20 kettakeerutust, mis tähendab, et valitud number võib olla kuni 20-kohaline. Panin sellise piiri, sest protsessori mälu, kuhu

Täiendamismõimalused

Nagu Tallinna linn ei saa kunagi valmis, võib ka antud koodile alati igasuguseid lisamugavusi juurde kirjutada. Näiteks selliseid:

- telefoni seisundi, valitud numbr(d) jms, mis kuvatakse LCD-ekraanil. Nokia 3310 ekraan tundub selleks kõige paremini sobivat, kuid kasutada saab ka mõnda muud isendit. Kummiku LCD juhtimise võimalusi kirjeldasin ajakirja eelmises numbris;
- samal ekraanil saaks kuvada oma tuttavate telefoninumbrate loetelu;
- helinaid saab teha vahetatavaks kui kasutada nn RTTTL-vormingut. Vormingu lugemine ja esitamine on suhteliselt lihtne, kuid sellest ehk mõnes järgnevas loos;
- telefoni programm lähtestub alati pärast kõnet. Kindluse mõttes! Põhimõtteliselt saaks ka ilma hakkama – saab kiiremini valida.

numbrid kirjutatakse, pole lõputu. Kaugel Ladina-Ameerikas elavate sugulaste puhul võib puhvri pikkust muidugi muuta...

Pärast toru hargilepanekut antakse telefonile alati käsk ATH (*hang up*), et sidekanal püsti ja «takso tiksuma» ei jääks.

Vana telefonikella hääle tekitamiseks on programmis löik *ringer*, mis mängib maha prose mällu eelnevalt salvestatud muusikapala. Koodijupp on leitud internetist, samuti programm, millega salvestus ja koodi muundamine tehtud. Heli ei kõla päris nii, nagu peaks, kuid asi seegi. Uue ja parema salvestuse tegemisel tasub tähele panna, et lauarvutis töötav salvestusprogramm ei tööta moodsate plastakendega. Isegi mitte Win 95-ga. Otsige üles ja puhuge tolmust puhtaks vana hea DOS 6.2 disketid!

Alamprogramm *ringer* on täiesti sõltumatu ja seda võib soovi korral asendada mõne muu piiksutamise algoritmiga.

Kuidas PIC-protssessor teab, et keegi helistab? Ega ta teagi, mobla ise ütleb saates talle sõnumi «RING».

Üks väike probleem tekkis seoses vajadusega tuvastada seda, kas toru tõsteti vastuseks kellahelinale või sooviti ise numbrit valida. Selgus, et mobiil teab oma seisundit kõige paremini ja jagab infot lahkesti, kui küsida «AT+CIND»? Muu hulgas teatatakse sellise usutluse peale ka aku laetuse aste, laadija seisund ja palju muud kasulikku.

Protsessori lähtekoodi (retroketas_2.asm) ja programmeerimiseks sobiva juba kompileeritud faili (retroketas_2.hex) saab tömmata ajakirja FTP-saidilt (<ftp://ftp.arvutikasutaja.ee>). Kood on vabavara, seda võib kasutada... kuidas iganes.

Koostamine

Montaazi võib koostada mitmeti, mina jootsin skeemi kokku makettplaadi jupikesele. Plaadile mahtusid kõik detailid peale valgusdiodi (läks telefoni korpuse külge

numbriplaadi valgustuseks), mobiiltelefoni ja valjuhääldi.

Kuna skeem on suhteliselt lihtne, pole ka muret selle käimaajamisega. Ainukesed vead võivad olla seotud näpukatega krempli kokkutinutamisel (lühised, külmjooted või rikkis detailid) või PIC koodi kivisse kõrvetamisel.

Skeemi ühendamisel mobiiltelefoniga teatab viimane, et kasutab nüüd vabakäevärustust. Kui protsessorit mitte pessa panna, saab kontrollida kõnetoru ja eriti mikrofoniki korrasolekut. Võtame toru ja valime mobiilklaviatuurilt oma lauatelefoni numbrit. Kontrollime kuuldavust. Kui ehitatava seadme mikrofon rääkides pole oma juttu lauatelefonist kuulda, on ilmselt esimese mikrofon tagurpidi joodetud (või mõni juhe lahti/katki).

Kontrollime veel skeemi toitepinget, mis tuleb moblast ja peaks laetud aku puhul olema umbes 3,8 V. Kui kõik korras, on aeg PIC pessa surgata. Enne ühendame muidugi pistiku telefoni küljest lahti.

Järgmiseks kontrollime, et toru oleks hargil. Valgusdiodid põleb skeemi pingestamisel, kuni telefon on võrgu leidnud. Meie aurutelefon on tööks valmis!

Tõstame toru (LED süttib)

ja valime oma lauatelefoni numbrit.

LED vilgub valimise taktis.

Viis sekundit pärast viimast

kettakeerutust võib lähedal seisvast

raadiost kuulda mobladele iseloomulikke piuksuvat-pröksuvat sirinat – telefon suhtleb keskjaamaga. Hetke pärast heliseb lauatelefon. Proovime ära ka vastupidise side ja kui retrosidevahend hakkab veidi kähiseva häälega kõlisma, on skeem töökorras.

Rääkige inimestega!

Veljo Sinivee

felc@edu.ttu.ee

✨ Kasulikud lingid

- **Ericssoni telefoni väljaviigud:** http://pinouts.ru/data/ericsson_handsfree_pinout.shtml
- **Retrotelefoni variant GSM-modemiga:** <http://www.sparkfun.com/tutorial/Port-O-Rotary/portable-rotary.htm>
- **1,5-bitise helina mängimise kood:** <http://centauri.ezy.net.au/%7Efastvid/picsound.htm>