



Kui telefon öhtusel ajal heliseb, võib karta, et tegemist on järjekordse müügimehe või –naisega, kes teile midagi pähe määrada kavatseb. Kuidas tüütuid kõnesid juba eos vajalikest eristada?

Kes meile helistab keset ööd ehk kuulus numbrimääraja AOH

Ajakirjad, krediitkaardid ja muu pudipadi. Hiljuti veenis üks pank mind krediitkaarti omandama, et las vedeleb teil pealegi sahtlis, aga see ju tasuta!

Ammustel aegadel (kui Pika Hermanni tornis veel punalipp lehvis) olid telefonihuligaanid märksa leidlikumad. Ühel tuttav helises südaöö telefon. Torust kostev veidi vintis mehehäääl pakkus müüa viit kilo puidust porgandeid ja pani siis itsitades toru ära. Tuttav oli ka huumorimeelega, vaatas oma töölaual juhtmepunrast välja turritavalt ekraanilt tüübi numbri, helistas tagasi ning palus kogu kauba sisse pakkida – ta tuleb kohe järele.

Kinomehed paraku ei teadnud, et ka neil mineviku sinakasse uduvinesse mattuvatel aegadel saatsid telefonikeskjaamad vastava päringu esitamisel küsijale talle helistanud tüübi telefoninumbri. Tehniline info teenuse kohta oli muidugi, nagu siis kombeks, salas-

tatud, kuid kus suitsu, seal tuld – info levib ikka ja seda paremini, mida rohkem seda varjatakse. Varsti hakkasid telefoninumbrimäärarajad ehk AOH-d (algustähed venekeelsetest sõnadest, mis tähendasid automaatset numbrimäärajat) levima nagu seened pärast vihma. Räägitagu vanade analoogiaamade kohta, mida tahes, kuid numbriinfo jooksis tõrgeteta.

Teatud osa AOH-teenustest saab tänapäevalgi tellida telefonijaamast, kuid need kõik maksavad, nagu kapitalismusele kohane, numbrimääramise teenus samuti. Tasuta saab vaid reklaami.

Õnneks on aja möödudes osa asju ka paremaks läinud: ühe väikese kontrolleriiga saab realiseerida enamiku AOH-aegse «aurutelefooni» funktsioonidest. Voolutarve on väike ja seadme mõõtmed samuti. Kui skeemis on nagunii protsessor sees, saaks sellele põhitöö kõrvalt muidki ülesandeid anda – nagu

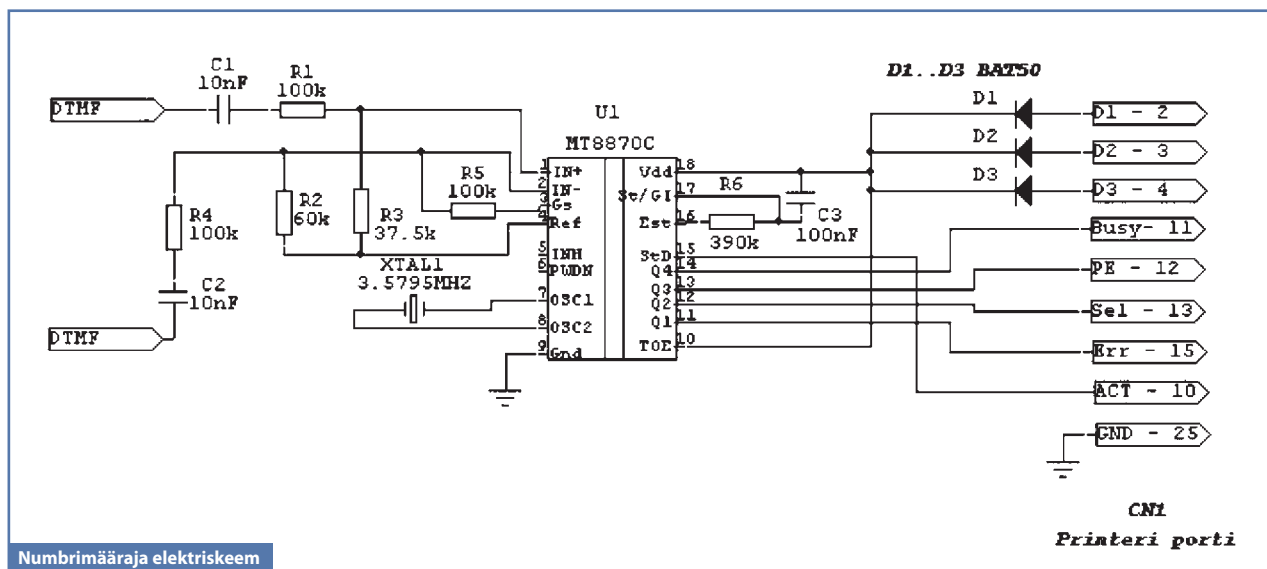
Karlsson Väikevennale. See kõik on vaid tarkvara küsimus.

Seekord uurime, kuidas telefonijaamast helistaja kohta infot välja meelitada ja oma telefoni lisaseadme (või arvuti) ekraanile manada. On ju valimised millalgi tulemas ja siis tekib mesikeelseid ja -häälseid helistajaid kuhjaga – vali mind, vali mind!

Rõhutan veel, et erinevalt vanadest aegadest tuleb nüüd info saamiseks oma telefoni-firmast numbrimääramise teenus tellida.

Numbrimääramisteenuse kõõgipool

DTMF ehk kahetonaalsed numbrisignaalid saadetakse kahe erineva sagedusega siinuse-lise signaali seguna. Sagedusi on kaheksa ja need moodustavad kaks rühma: madalad ja kõrged sagedused. Kunagise N. Liidu ja mujal maailmas kasutatavad süsteemid töötasid põhimõtteliselt samamoodi, kuid sagedused



Numbrimääraja elektriskeem

on paraku veidi erinevad. Seega vanad AOH-d meie võrgus ei tööta. Kui panna vahele sagedusmuundur (vt www.araxinfo.com/~bacvic), saab ka kapinurgast välja otsitud ja tolmust puhtaks pühitud vanad numbrimäärjad tööle!

Iga number moodustatakse poolperioodi madala rühma siinuse ja siis poolperioodi kõrgema rühma oma otsa saatmisel. Täpsemalt saab asjast lugeda veebilehelt www.hut.fi/~then/mytexts/dtmf_generation.html. Samast leiab ka õpetuse, kuidas tekitada DTMF-toone arvuti helikaardiga.

Kui numbrimääramise teenus on tellitud, laseb jaam liinipinge hetk enne numbrinfo saatmist veidi madalamaks – umbes 42 voltdile, saadab numbrijada ja sama tasemega ka kutsesignaali. Meil jääb üle vaid see hetk tabada ja signaalid liinilt kinni püüda.

DTMF-toonide dekodeerimist võib teha programselt, kuid võib ka raudas. Vastavad kivid on olemas ja raudas dekodeerimine on alati kindlam kui softiga töötlemine (kuigi viimane on ehk elegantsem).

Lihntne DTMF-dekooder

Skeem on võetud netist, aadressilt www.helsinki.fi/~metsala/cid.html. Autor ütleb, et lahendus on kõigile vabalt kasutamiseks!

Nagu jooniselt näha, on tegemist sisuliselt DTMF-dekoodri kivi MT8870 tüüpühendusega - palju lihtsamalt enam ei saa, vähemasti juhul, kui kasutada raudvaralist dekoodrit. Asja saaks ka puhtalt softiga aetud, kuid sellest veidi hiljem.

Kogu tüütu dekodeerimise teeb ära mikroskeem MT8870 (U1). Telefoniliini signaal ühendatakse kontaktidele DTMF. Liinil tavaliselt oleva suhteliselt kõrge alalispinge blokeerivad kondensaatorid C1 ja C2. Paslik on valida eksemplareid, mis kannatavad vähemalt 100 V või rohkem (250 V). Telefoniliinid on pikad ja postilt postile rippuvate traatide puhul on eriti suur oht, et läheduses sähviv elegantne piksenool indutseerib ka liini mingi paarkümmend kilovolti. Küllap kujutate ette, mis vaesest kivist pärast sellist ehmatus järele jääb. Maa-alused kaablid on tibia kindlamad, kuid ka sealt võib leida mida iganes.

MT8870 sisendahelal on kaks tüüpkonfiguratsiooni – diferentsiaalsisend (loetakse kahe sisendi vahe pinget) ja signaali edastamine maajuhtme suhtes. Meie skeemis kasutatakse diferentsiaalset ühendust.

Lihtsa numbrimääraja elektriskeem

Numbrite äraarvamise takti määrab kvarts XTAL1, mis peab olema kindlasti skeemil märgitud sagedusega. Tegemist on kommunikatsiooniskeemide standardse kvartsiga, vaatamata kummalisele sagedusstandardile leiab selle pea igast hästivarustatud elektroonikakauplusest.

Ahel C3, R6 määrab DTMF-signaalide dekodeerimise hetke, vajadusel saab nominaale ümber arvutada kivi andmelehel toodud valemite järgi. Nii andmelehe (*datasheet*) kui ka skeemid leiab ajakirja lugeja ka *Praktilise Arvutikasutaja* FTP-saidilt. Samas on ka tarkvara.

Numbrimääraja detailide loetelu

Komponent	Pos. nr.	Nominaal	Kogus
Kondensaator	C1,C2	10 nF	2
	C3	100 nF	1
	U1	MT8870C	1
Diod	D1...D3	BAT50	3
Takisti	R1,R4,R5	100k	3
	R3	37,5k	1
	R2	60k	1
	R6	390k	1
Kvarts	XTAL1	3,57 MHz	1
LPT pesa	CN1	DB25M	1
Tel. pesa	DTMF1,2	RJ11 standard	1

Skeem ühendatakse arvuti printeripordi, mis peab toetama kaheesuunalist andmevahetust (ECP+EPP). Skeemil on toodud printeri pistiku vastavate viikude numbrid, kuhu kivi otsad külge tinutada tuleb.

Eraldi toiteplokki pole tarvis, kogu «spannung» pigistatakse välja LPT-pordist. Võimsuse lisamiseks on pordi kolm andmeotsa üle diodide D1...D3 kokku ühendatud. Targem on kasutada Schottky (1N5820 jne) diode, kuid ka üldotstarbelised 1N4148-d ajavad lülituse käima.

Viik TOE (10) lubab viia kivi andmesiini (Q1...Q4) nn kolmandasse seisu (passiivne, lahtiühendatud gftvbr54), kuid antud skeemis me seda omadust ei kasuta.

Iga numbride dekodeerimise lõpetamist tähistab kivi signaaliga viigul StD (15). See kutsus esile printeri katkestuse (IRQ 7) ja programm loeb viikudelt Q1...Q4 numbride koodi. Tavaliselt on meie skeemis andmesignaali kasutatavad pordi otsad arvuti väljunditeks. ECP-pord lubab neid ka sisenditena kasutada – siit ka pordi omaduste seadmise nõue.

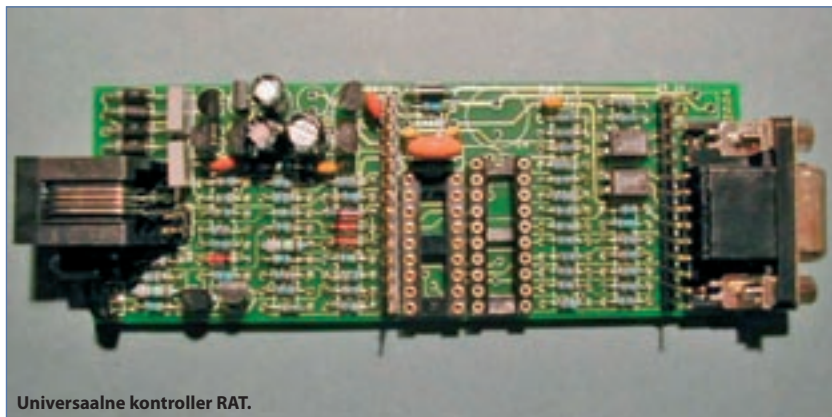
Skeemi üks meeldivatest külgedest on komponentide madal hind. Põhikomponendid (mikroskeem ja kvarts) maksavad ühes kesklinna (Raadiomajale eriti lähedal asuvas) elektroonikapoes kokku 43 krooni.

Konstruksioonist ja tarkvarast

Erinevaid lahendusi on ilmselt sama palju kui ehitajaid. Üks variant oleks mahutada skeem printeri pistikupesa plastkorpuse sisse. Meeldivalt väike detailide hulk soosib seda.

Kvarts tuleks sel juhul valida madal – HC49U korpuses. Soliidne oleks ka lahtisides-tuskondensaatori lisamine toitesse: mingi 0,1 uF kondekas ikka sahtli nurgas vedeleb.

Pärast detailide plaadile jootmist tuleks skeem kuidagi üle kontrollida. Hea oleks seda teha juba enne telefonifirmaga suhtlemist. Selleks on autorid kriibanud koodijupi cidp.exe (DOS-i keskkonna jaoks) ning ka Pascali-keelne lähtekood on olemas – cidp.pas. Testimiseks käivitame programmi cidpwin.exe (või cidp.exe DOS-i sõprade puhul), ühendame vidina liinile ja vajutame telefoni klahve. Igal klahvivajutusel peaks tekkima ekraanile vastav number. Klahvi ENTER vajutamine katkestab testi. Võrgust saab tõmmata ka numbrimääramisprogrammi lähtekoodid.



Universaalne kontrollier RAT.

Ega's midagi, paistab, et seade töötab. Telime oma lemmiktelefoniopeeraatorilt numbrimääramise teenuse (või leiame sõbra, kellel see võimalus juba olemas) ning katsetame skeemi reaalse kõne puhul. Kui CidWin kuvab pärast hetkelist mõttepausi ekraanile helistanud abonendi numbriga ja kõne toimumise aja, siis meie skeem töötab!

Keerukam skeem

Vaatamata komponentide vähesusele ja madalale hinnale on skeemil üks puudus: arvuti peab pidevalt töötama, sest just selle ekraanile kuvatakse jaamalt väljapressitud number. Saaks ka vähema vaevaga, kui

ühendada skeemi mingi mikrokontroller koos LCD-tablooga. Seadme hind küll tõuseb, kuid kasutamismugavust tuleb ka juurde.

Universaalne kontrollier «RAT»

Kuid enne LCD ühendamist vaatame veel ühte huvitavat skeemi. Selle leiab veebilehelt www.geocities.com/kenboak/rat_ring.html. Seade nimega RAT (tõlkes «rott», siin küll lühend pikemast nimest) on vahva PIC-kontrollerit kasutav seade, mille abil saab saata telefoniliini mööda lühiteateid, valida numbreid (nagu telefoni numbrikliaviatuur)

Veneaegne AOH uues kuues

Vanu skeeme on kahju ära visata, eriti kui need on täiesti töökorras. Kunagised AOH-numbrimäärajad/telefonid, nagu enne mainitud, meie kõnetraatide puntras enam ei tööta – standardid on muutunud. Aga kui teha vahele standardimuundur? Siis võib asjast asja saada. Muunduri skeemi ja koodi leiata aadressilt www.araxinfo.com/~bacvic/circuitry1.htm. AOH-de tööpõhimõttest ja ehitusest saab lähemalt lugeda veebilehelt www.finalas.lt/ea/AONmodel/index.htm.

Numbrimääraja saab ehitada ka puhtalt programmilise. Mõni kontrollier (kas või toosama populaarne PIC) on täiesti suuteline rakendama sama algoritmi, mida kasutab kivi MT8870. Lahenduse eelisteks on lihtsam (odavam) skeem ja võimalus kogu seadme omadusi muuta vaid tarkvara uuendamise teel. Proovisin koodi veebilehelt www.smsn.chat.ru, katse õnnestus! Skeem on eriti lihtne: sisaldab vaid PIC16F628 protsessorit, 4MHz kvartsi ja paari takistit. Kõik muu toimub protsessori sees.

Annan veel ühe tarkvaralise DTMF-dekodeerimise viite: www.dattalo.com/technical/theory/dtmf.html.

Numbrimääraja (koos LCD-ga) saab «ühendada» liiniga ka ilma tinutamata: paneme mikrofoni vastu telefoni kuularit ja nii see info liigubki. Lähemalt saab selle kohta uurida veebilehelt www.bobblick.com/techref/projects/tonedec/tonedec.html.

Aga kas modemiga ei saaks numbreid määrata – on ju seal telefoniliini ühendamise raud olemas? Tuleb välja, et saab, kuid mitte iga modemiga. Kõige lihtsam on modemilt endalt pärida, mida ta teha oskab. Käivitame oma lemmikterminaliprogrammi (Nortoni Term95, Hyperterminal jne), loome side modemiga ja tipime päringu: AT+VCID=1. Kui vastus on OK, on modem numbrimääramiseks (peaaegu) suuteline. Minu modem paraku nii kaval ei olnud ja seega ei oska ma mainitud meetodi kohta mingeid soovitusi jagada. Üks teine modem, mida proovisin, andis küll positiivse vastuse, kuid ignoreeris täielikult numbrinfot (kui seda üldse jaamast teele saadeti). Eesti Telefon (siis kandis firma veel sellist nime) oli küll väga vastutulelik ja uuris minu palvel teemat lähemalt, kuid vähemasti nendest kahest modemist infot kätte ei saanud. Lisateavet modemiga numbrimääramise kohta ja väikese programmijupikese leiata Visual Basicu foorumist www.visualbasicforum.com/showthread.php?s=&threadid=21972.

ja lisaks suudab ta määrata ka helistaja numbri. Kui talle softi juurde kirjutada, võib seade olla osa kodukontrollerist (või terve kontroller) – selle kaudu saab juhtida mitmeid elektriseadmeid. Selleks vajalik raud on plaadil olemas.

Huvitav on järjestikpordiga suhtleva osa skeemilahendus: tavalised Maximi puhvrid on asendatud optronitega. Nii lööme kaks kärbest ühe hoobiga: kontroller on arvutist elektriliselt lahti sidestatud (et liini pidi tulevad üllatused masinat maha ei põletaks) ning väldime suhteliselt kallite MAX232 mikroskeemide kasutamist.

Skeemi toide võetakse telefoniliinilt. Kontrolleri käsutamine/kasutamine toimub arvutist järjestikpordi kaudu. Kes trükkplaati teha ei saa või ei viitsi, võib selle mõnest võrgupoest tellida (koos kõigi detailidega).

Plaadi montaažiks kulub autorite arvates kuni kaks tundi ja mingeid erivahendeid pole vaja. Kokku on RAT-is detaile saja ringis. Skeemid ja soft on samal võrgulehel vabalt saadaval.

Ja veel: seadet saab kasutada isegi digi-voltmeetrina! Huvitav asjake, tasub lähemalt uurida!

Numbrimääraja LCD-ekraaniga

Aga ikkagi: tahaksime seadet, mis arvutitest sõltumatu ja sisaldab oma ekraani. Iga kõne pärast ei viitsiks masinat sisse lülitada! Sellise seadme ehitamise kirjeldus (ja programmi kood) on täiesti olemas veebilehel www.araxinfo.com/~bacvic/circuitry.htm. Lülitis sisaldab meile juba tuttavat DTMF-dekoodrit MT8870C, järjestiksisendiga LCD-d ja kella. Kogu kupatusel hoiab silma peal PIC16F84 (95 krooni eelmainitud poe letis). Lisandub veel peotäis takisteid, kondekaid, paar transistori jne. Toide tuleb kolmest AA-tüüpi patareist.



LCD-ga numbrimääraja.

Seadmel on helistajate mälu, kuhu talletatakse numbrid koos helistamisajaga. Kokkuhoiu mõttes ei salvestata lühikese aja jooksul korduvalt helistanud (närvilise?) tüübi numbrit korduvalt, vaid ainult ühes eksemplaris. Skeemis kasutatakse venemaise päritoluga komponente (peale mikroskeemide), mis peaks lülituse hinna natuke odavamaks tegema.

Aga mis skeemi ma ise kasutan? Ikka seda kõige lihtsamat – tõstan toru ja kuulan, kes räägib. Inimene suudab hääle järgi isiku siiski paremini tuvastada kui masinad. Seni veel... Head pusimist!

Veljo Sinivee, felc@edu.ttu.ee

