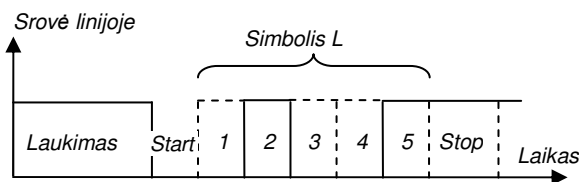


*“the quick brown fox jumped over the lazy dog’s back”*  
Tai eilutė iš anglų pasakos, kurią praeito šimtmečio pradžios telegrafistas rinkdavo klaviatūra, pradėdamas savo darbo dieną. Joje yra visos anglų abėcėlės raidės. Taip buvo tikrinamas teletaipo aparatas...

Radioteletaiipas (**R**adio**T**ele**T**ype) atsirado ir išsivystė laidinio raidės spausdinančiojo telegrafo – teletaipo pagrindu. Raidės spausdinantysis telegrafas buvo kuriamas paskutiniaisiais XIX a. – pirmaisiais XX a. dešimtmečiais. Jo pagrindu tapo penkių bitų Bodo kodas, sukurtas kaip alternatyva Morzės kodui 1874 m. E.Bodo (E.Baudot) Prancūzijos Telegrafo tarnyboje. Bodo telegrafo aparate kiekviena raidė buvo siunčiama penkiais klavišais, primenančiais pianino klavišus, o informacija apie surinktą kodą paeiliui buvo nuskaitoma ir perduodama į telegrafo liniją. Perdavimo greitis siekė 180 ženklų per minutę, bet telegrafisto darbas būdavo labai įtemptas ir varginantis. 1898 m. į JAV iš Naujosios Zelandijos atvyko ir vienoje pašto kompanijoje įsidarbino D.Marėjus (D.Murray), buvęs ūkininkas ir žurnalistas, užsidedęs idėja sukurti patogesnę raidės spausdinančią telegrafą. Po poros metų jis persikėlė į Londoną ir, dirbdamas Centriniam Pašto biure, savo tikslą pasiekė. 1905 m. viename žurnale buvo paskelbtas jo telegrafo sistemos smulkus aprašymas. Marėjaus telegrafo klaviatūrą buvo panaši į rašomosios mašinėlės klaviatūrą, o simbolio kodas buvo siunčiamas vieno klavišo nuspaudimu. Marėjus pasiūlė ir savo kodų lentelę, analogišką Bodo, tačiau joje dažniau naudojami simboliai perduodami mažesniu mechaninių operacijų skaičiumi. 1920 m. telegrafijoje pradėdamas naudoti asinchroninis informacijos perdavimo režimas, dar vadinamas START-STOP režimu, pakeitęs iki tol naudotą sinchroninį ir tapęs pagrindiniu laidinėje telegrafijoje.

Nuo 1930 m. eilė JAV ir Europos firmų jau gamino pakankamai tobulas teletaipo mašinas, ir jų taikymas vidiniuose ir tarptautiniuose laidiniuose ryšiuose labai išplito. To meto teletaipo aparatas – tai sudėtingas elektromechaninis įrenginys, kuriame klaviatūra renkama tekstinė informaciją verčiama elektros srovės impulsų seka. Priimančioje stotyje ši seka automatiškai analizuojama ir raidėmis bei skaitmenimis spausdinama popieriuje. Priklausomai nuo to, kokios formos tas popierius, teletaipo aparatai buvo skirtomi į juostinius (tekstas buvo spausdinamas judančioje siauroje, 10 mm pločio popieriaus juostoje), ir rulonius (arba puslapinius). Pastaruosiuose tekstas spausdinamas eilutėmis maždaug 20 cm pločio popieriuje, kuris į



1 pav. Teletaipo signalas perduodant simbolį L.

aparatai įdedamas rulono pavidale, o atspausdintą tekstą buvo galima karpinti puslapiais.

Laukiant informacijos telegrafo linijoje teka 20 – 60 mA elektros srovė (1 pav.).

Tai leidžia lengvai pastebėti gedimą linijoje ir imtis priemonių jam pataisyti. Prasidedant informacijos mainams pirmojo simbolio pradžioje nutraukiama srovė: formuojamas „besrovis“ impulsas, vadinamas START impulsu, kuris priimančiosios stoties mašinoje paleidžia elektromechaninį dešifratorių. Toliau seka penki signaliniai impulsai, kurių metu srovė arba lygi linijinei srovės vertei (MARK), arba lygi nuliui (SPACE). Po to linijoje nusistovi linijinė srovės vertė, kuri išlaikoma tiek, kiek trunka vienas signalinis impulsas arba pusantro – du kartus daugiau. Tai vadinamasis STOP impulsas, po kurio, jei dar yra informacijos, gali būti siunčiamas sekantis simbolis arba galima pereiti į laukimo režimą.

START-STOP režime sinchroniškumą būtina išlaikyti tik vieno simbolio perdavimo metu, nes sekantis START impulsas vėl sinchronizuos priėmimo įrenginį pagal priimtą signalą, ir kelių procentų variklio greičio paklaida ryšio nepažeidžia. Telegrafijoje informacijos mainų greičius priimta matuoti bodais. Bodas – tai kodą sudarančių elementarių impulsų skaičius per vieną sekundę. Tai atitinka šiandieną plačiai naudojamą informacijos mainų greičio matavimą bitais per sekundę (b/s). JAV dažniausiai buvo naudojami 45 bodų (tiksliau – 45,45 bodo) teletapai (impulso perdavimo trukmė – 22 ms), Europoje – 50 bodų (20 ms). Kartais taikomi ir kiti standartai – 57, 75, 100, 110, 150, 200 bodų. Maksimalus informacijos perdavimo ir priėmimo greitis 45 bodų mašinoje siekia 370 simbolių per minutę, kas gerokai viršija duomenų įvedimo klaviatūra greitį, todėl plačiai buvo naudojamas išankstinis duomenų paruošimas popierinėse perfojuostose ir jų perdavimas elektromechaniniu perfojuostos skaitytuvu.

Taigi, kaip seka iš 1 pav., informacijos perdavimui naudojami septyni impulsai, bet tik penki jų gali būti naudojami informacijos kodavimui. Turint penkis impulsus, arba kaip šiandieną sakome, bitus, galima gauti  $2^5 = 32$  skirtingas jų kombinacijas. Suprantama, tiek nepakanka visų simbolių kodavimui. Lotyniškoje abėcėlėje yra 26 raidės, 10 skaitmenų, reikia skyrybos ir kitokių ženklų. Bodo kode visi simboliai išdėstyti dviejuose kodavimo registruose: raidžių – (LTRS) ir skaitmenų (FIGS), tarp kurių

perjungimas atliekamas šiam reikalui rezervuotomis kodinėmis kombinacijomis - komandomis. Kodavimo sistemoje galimas rezervinis registras, kur galima koduoti ir ne lotyniškos abėcėlės, pavyzdžiui, kirilicos, simbolius. Šio registro įjungimui naudojama komanda BLANK, kuri bendru atveju skirta „tuščiam“ signalui perduoti – prasukti juostelę juostiniame aparate ar perforatoriuje. Kai kurios komandos yra bendros visiems registrams.

Bodo pasiūlyta kodų lentelė vėliau buvo kiek papildyta ir pavadinta ITA1 (International Telegraph Alphabet No1). Kai kurių firmų teletaipuose gana ilgai buvo naudojami Marėjaus kodai, kurių pagrindu buvo sukurta ir 1930 m. Tarptautinio telegrafijos ir telefonijos konsultacinio komiteto (CCITT) patvirtinta kodų lentelė ITA2. Jos kodai, simboliai ir komandos pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė. Tarptautinis telegrafo kodas ITA2.

Kodas	LTRS	FIGS	Kodas	LTRS	FIGS
00011	A	-	10111	Q	1
11001	B	?	01010	R	4
01110	C	:	00101	S	.
01001	D	Kas ten?	10000	T	5
00001	E	3	00111	U	7
01101	F	!	11110	V	;
11010	G	&	10011	W	2
10100	H	#	11101	X	/
00110	I	8	10101	Y	6
01011	J	Skambutis	10001	Z	*
01111	K	(	00000	BLANK	BLANK
10010	L	)	11111	LTRS	LTRS
11100	M	.	11011	FIGS	FIGS
01100	N	,	00100	SPACE	SPACE
11000	O	9	01000	CR	CR
10110	P	0	00010	LF	LF

Viso XX a. bėgyje teletaipo technika kito ir tobulėjo. Sunkius ir triukšmingus pirmosios amžiaus pusės, karo ir pokario metų elektromechaninius aparatus palaipsniui pakeitė tylūs elektroniniai, dažnai naudojantys mikroprocesorius ir kitas šiuolaikines technologijas, įrenginiai. Jie dar buvo

gaminami devintajame dešimtmetyje, ir tik prasidėjus visuotinai kompiuterizacijai specializuotų telegrafo aparatų gamyba neteko prasmės – telegrafo linijose juos pakeitė standartiniai kompiuteriai.

Visą teletaipo technikos istoriją galima peržiūrėti tinklalapyje–muziejuje [www.teleprinter.net](http://www.teleprinter.net), kuriame surinkta daugumos pasaulyje gamintų teletaipų mašinų nuotraukos ir jų techniniai duomenys.

Beje, reikia pastebėti, kad teletaipas turėjo įtakos ir kompiuterių architektūrai. Dargi šiuolaikinio kompiuterio standartinis COM prievadas gali būti lengvai programuojamas penkių ar daugiau bitų START-STOP informacijos mainams, ir kompiuteris lengvai paverčiamas teletaipo aparatu, dirbančiu Bodo ar ASCII kodais.

Nors teletaipas vystėsi kaip laidinio ryšio priemonė, augant radijo ryšių vaidmeniui kilo būtinybė pratęsti ar pakeisti laidinio ryšio linijas radijo linijomis. Yra žinoma, kad pirmasis sėkmingas radioteletaipo ryšys įvyko 1923 metais JAV 30 myliu atstumu. Gausūs vėlesni eksperimentai parodė, kad siųstuvo nešančiojo dažnio manipuliavimas analogiškai srovės grandinės komutavimui telegrafo linijoje tiko toli gražu ne visais atvejais. Radijo signalų fedingas, atmosferiniai ir tarpusavio trukdžiai pastebimai mažino radijo linijos patikimumą, todėl tokio manipuliavimo greitai buvo atsisakyta.

Patikimiausias ryšys radijo bangomis buvo gautas panaudojus siųstuvo dažnio manipuliaciją FSK (Frequency Shift Keying). Naudojant šį metodą siųstuvai įjungtas visą siuntimo laiką, jo signalo amplitudė nesikeičia, tik MARK signalas siunčiamas vienu, o SPACE – kitu dažniu. Dažnio poslinkis tokioje sistemoje būna nedidelis, dažniausiai 425 Hz arba 850 Hz.. Primant FSK signalą naudojamas signalo amplitudės apribojimas, kuris žymiai sumažina signalo amplitudės svyravimų įtaką bei pašalina trukdžius, kurie dažniausiai turi amplitudinį pobūdį. Dažnio detektorius formuoja teigiamų ir neigiamų impulsų sekas, kurie elektroniniu raktu valdo srovę teletaipo mašinos elektromagnete. Magistraliniams radioteletaipo ryšiams buvo kuriami specializuoti siųstuvai ir imtuvai, leidžiantys palaikyti įvairiausios paskirties automatinį ryšį. Buvo sukurtos ir daugiakanalės sistemos, kuriose vienas ir tas pats radijo kanalas naudojamas dviems ar daugiau teletaipų kanalams palaikyti.

Pasibaigus antrajam pasauliniam karui daug teletaipo mašinų kariškiams tapo neberekalingomis, ir, suprantama, dalis jų pateko į radijo mėgėjų rankas. Deja, daugumos valstybių radijo mėgėjų taisyklėse buvo numatytas tiksliai darbas mikrofonu ir CW – telegrafo raktu. Pirmieji legalūs bandymai ir pirmieji mėgėjiški radioteletaipo ryšiai buvo užmegzti maždaug 1950–52 m. naudojant nešamojo dažnio amplitudės manipuliaciją ir skaitant, kad teletaipas yra toks pat telegrafo raktas, kaip ir raktas Morzės abėcėlei perduoti. Bet jau 1953 m. JAV radijo mėgėjams, o vėliau ir kitiems,

buvo leista naudoti siųstuvuose naudoti FSK, ir tai davė pradžią naujai mėgėjiško radijo ryšio rūšiai – mėgėjiškam RTTY.

Sekantis dešimtmetis tapo intensyvaus RTTY vystymosi dešimtmečiu: populiariausi radijo mėgėjų žurnalai nagrinėjo RTTY technikos klausimus, kūrėsi RTTY entuziastų organizacijos, pradedamos organizuoti RTTY varžybos. 1953 m. JAV pradedamas leisti žurnalas „RTTY Journal“, kurio pavadinimas kelis kartus keitėsi, bet jis, nors ir suplonėjęs, išliko iki šių dienų ir 2003 m. švenčia savo, o tuo pačiu ir mėgėjiško radioteleleito penkiasdešimtmetį. 1966 m. jau ir Sovietų sąjungos radijo mėgėjai galėjo gauti leidimus darbui RTTY. Lietuvoje RTTY dirbti pradėjo šių eilučių autorius, tada turėjęs šaukinį UP2CG. Perdirbęs 1935 m. pavyzdžio rusišką teletaipą ST-35 ITA2 kodui, 1966.07.19 jis susirišo su ON4BX, vėliau ir su kitais Europos radijo mėgėjais. Po savaitės, 1966.07.26, buvo užmegztas pirmasis transatlantinis mėgėjiškas RTTY ryšys Lietuva – JAV (korespondentu buvo W2LNP).

Mėgėjiškame RTTY buvo priimtas amerikietiškas telegrafavimo greičio standartas – 45 bodai. Pirmaisiais metais buvo naudojamas ir standartinis 850 Hz dažnio poslinkis. Tačiau skirtingai nuo valstybinių ir komercinių RTTY sistemų, radijo mėgėjai naudojo ne specialius imtuvus ir siųstuvus, o ryšio techniką, naudojamą ir kitoms darbo rūšims. Tokiu atveju pasirodė patogiausia panaudoti turimą SSB aparatūrą. FSK signalas gaunamas manipuluojant garsinio dažnio generatorių, prijungus jį siųstuvo mikrofono vietoje. FSK signalui priimti naudojamas specialus priedėlis – RTTY demodulatorius, dažnai vadintas TU (Terminal Unit), prijungtas prie ausinių ar garsiakalbio jungties. Buvo rekomenduojama tokioje sistemoje naudoti standartinius 2125/2975 Hz dažnius, nes tada generatoriaus antroji harmonika nebepraėina pro siaurajuostį SSB formavimo filtrą ir tuo išvengiama trukdymų gretimuose dažnių kanaluose. Taip pat buvo susitarta, kad SPACE signalas visada bus perduodamas eteryje žemesniu dažniu negu MARK. To reikia nepamiršti, nes keičiant siųstuve USB į LSB RTTY signalas „apsiverčia“, ir ne kiekvienas korespondentas galės jį priimti. Tiesa, daugelis šiuolaikinių radijo mėgėjams skirtų siųstuvų turi numatytą galimybę naudoti FSK ir pageidautina ją išnaudoti. Taip pat reikia žinoti, kad siunčiant RTTY siųstuvą visą laiką dirba maksimaliu galingumu, ir ilgesniam tokio siuntimo seansui siųstuvą ne visada pritaikytas.

UTB dažniuose ne visada galima gauti pakankamą siųstuvo ir imtuvo dažnių stabilumą, užtikrinantį patikimą FSK ryšį. Tokiu atveju tą patį generatorių ir RTTY demodulatorių galima panaudoti AM (amplitudinės moduliacijos) režime. Nepriklausomai nuo pralaidumo juostos ir suderinimo tikslo priimtas garsinis dažnis visada bus lygus išsiųstajam. Nors signalo

spektras gaunasi gana platus, UTB dažniuose AFSK (Audio Frequency Shift Keying) naudojamas gana dažnai.

Radio mėgėjams, eksperimentuojantiems su RTTY TB dažniuose, tapo aišku, kad 850 Hz dažnio poslinkio FSK signalas ne tik užima daug vietos radijo spektre, bet ir nėra efektyvus priimant silpnus, fedingo ir įvairių trukdžių paveiktus signalus. Pirmoje eilėje reikėjo užtikrinti siaurą imtuvo priimamų dažnių juostą. Buvo žinoma, kad norint be pastebimų iškraipymų priimti teletaipo signalą, dažnių juostos plotis turi būti ne mažesnis už  $\Delta F \approx \Delta f + (3 \div 5) v_B$ . Čia  $\Delta f$  – dažnio poslinkis, o  $v_B$  – telegrafo greitis bodais. Siekiant RTTY signalo spektrą susiaurinti tiek, kad jis praeitų pro standartinį imtuvo CW 300 Hz pločio filtrą, atsirado šiandieninis FSK standartas – 170 Hz., kuris gali būti formuojamas ir priimamas naudojant 2125/2295 Hz garsinius dažnius (Europoje dažniau naudojami 1275/1445 Hz dažniai). 850 Hz poslinkis liko tik UTB dažniuose. Iš kitos pusės tai pareikalavo žymiai aukštesnio naudojamų radijo dažnių stabilumo ir labai tikslaus imtuvo suderinimo siųstuvo dažniui. Esant kelių dešimčių Hz derinimo paklaidai RTTY priėmimas pablogėja, o jei paklaida viršija 100 Hz jis praktiškai tampa neįmanomu. Būtina RTTY demodulatoriaus dalimi tapo derinimo indikatorius, kuriame dažniausiai būdavo naudojamas oscilografo elektroninis vamzdelis arba tiesiog oscilografas. Atsirado tradicija – kiekvieno siųstuvo įjungimo pradžioje perduoti eilutę RYRYR...(t. y. seką 1010101...), kurią priimant būdavo galima pasiderinti imtuvą neprarandant informacijos.

Mėgėjiško RTTY technika vystosi ir tobulėja jau penkis dešimtmečius. Jei pirmieji demodulatoriai naudojo elektronines lempas, tai gana greitai buvo pereita prie tranzistorinės technikos, o vėliau ir prie integrinių elementų taikymo. Jei pradžioje garsinio dažnio filtruose ir detektoriuose būdavo naudojami pasyvieji LC filtrai, tai vėliau juos išstūmė aktyvieji filtrai su operaciniais stiprintuvais. RTTY entuziastų dėmesys vis labiau kryo į besivystančią skaičiavimo techniką. Triukšmingas, amžinai tepaluotas ir dažnai gendančias elektromechanines teletaipo mašinas, o tokias turėjo dauguma, pradėjo keisti nedideli buitiniai kompiuteriai, dažnai su paties radijo mėgėjo parašytomis programomis. Devintame dešimtmetyje, vis labiau vystantis kitoms skaitmeninėms darbo eteryje rūšims, pramonė išplečia universalių moduliatorių-demoduliatorių, vadinamųjų TNC kontrolerių (Terminal Node Controller) gamybą, daugumoje kurių buvo numatytas darbas ir RTTY. Juose signalo apdorojimui ir radijo stoties valdymui buvo naudojama mikroprocesorinė technika, prie kompiuterio jie dažniausiai buvo jungiami per COM (RS 232) prievadą.

Elektromechaninę teletaipo mašiną pakeitus kompiuteriu atsirado galimybių eksperimentuoti ir su kodais. Nuo 1980 m. JAV ir kitose valstybėse

radijo mėgėjams buvo leista RTTY vietoje Bodo kodų naudoti ASCII (American Standard Code for Information Interchange) kodus (2 ir 3 lentelės), plačiai taikomus skaičiavimo technikoje. Atrodė, kad išplėstas simbolių skaičius leis tiksliau perduoti tekstą, naudoti didžiąsias ir mažąsias raides. Tačiau sudėtingesnėmis eterio sąlygomis tai tik didino klaidų priimtame tekste skaičių, ir praktiškai vėl visi grįžo prie įprastų Bodo kodų. Tačiau, pavyzdžiui, ARRL informaciniai biuleteniai per radijo stotį W1AW yra dažnai perduodami ir 110 bodų ASCII RTTY.

2 lentelė. ASCII valdymo komandų kodai.

Kodas	Komanda		Kodas	Komanda	
0000000	NUL	Nulinis simbolis	0010000	DLE	Išėjimas iš duomenų mainų
0000001	SOH	Antraštės pradžia	0010001	DC1	Įrenginio 1 valdymas
0000010	STX	Teksto pradžia	0010010	DC2	Įrenginio 2 valdymas
0000011	ETX	Teksto pabaiga	0010011	DC3	Įrenginio 3 valdymas
0000100	EOT	Perdavimo pabaiga	0010100	DC4	Įrenginio 4 valdymas
0000101	ENQ	Užklausa	0010101	NAK	Nepatvirtinimas
0000110	ACK	Patvirtinimas	0010110	SYN	Sinchronizavimas
0000111	BEL	Skambutis	0010111	ETB	Bloko perdavimo pabaiga
0001000	BS	Grįžtis	0011000	CAN	Atšaukimas
0001001	HT	Horiz. tabuliuavimas	0011001	EM	Laikmenos pabaiga
0001010	LF	Eilutės patraukimas	0011010	SUB	Keitimas
0001011	VT	Vert. tabuliuavimas	0011011	ESC	Išėjimas
0001100	FF	Blankų padavimas	0011100	FS	Failų skyriklis
0001101	CR	Vežimėlio grįžtis	0011101	GS	Grupių skyriklis
0001110	SO	Sekos perjungimas	0011110	RS	Įrašų skyriklis
0001111	SI	Atgal. perjungimas	0011111	US	Elementų skyriklis

Sekančiu žingsniu buvo signalo apdorojimo iš išorėje esančių elektroninių schemų ir filtrų perkėlimas į kompiuterį. Tuo atžvilgiu labai sėkmingai pasirodė 1992 m. DL5YEC sukurta programa HAMCOMM. Programos autorius pasiūlė naudoti labai paprastą interfeiso schemą. Paprastas integrinis operacinis stiprintuvas signalo amplitudės ribojimo režime jungiamas prie kompiuterio COM prievado, ir jo pertraukties paprogramėje buvo matuojamas imtuvo išėjimo garsinio signalo dažnis. Tolimesnis signalo apdorojimas atliekamas kompiuterio procesoriuje matematiniais Furjė analizės

metodais. Jau pirmoji programos versija leido siųsti ir priiminėti RTTY bei CW signalus, o vėliau buvo pridėtos galimybės dirbti AMTOR ir net priimti PACTOR signalus. 1993 m. tuo pačiu principu veikiančią programą MIX paskelbė UT2UZ, o PA3BYZ – programą INTERCOM.

3 lentelė. ASCII simbolių kodai.

Kodas	Simbolis	Kodas	Simbolis	Kodas	Simbolis	Kodas	Simbolis
0100000	SPACE	0111000	8	1010000	P	1101000	h
0100001	!	0111001	9	1010001	Q	1101001	i
0100010	"	0111010	:	1010010	R	1101010	j
0100011	#	0111011	;	1010011	S	1101011	k
0100100	\$	0111100	<	1010100	T	1101100	l
0100101	%	0111101	=	1010101	U	1101101	m
0100110	&	0111110	>	1010110	V	1101110	n
0100111	'	0111111	?	1010111	W	1101111	o
0101000	(	1000000	@	1011000	X	1110000	p
0101001	)	1000001	A	1011001	Y	1110001	q
0101010	*	1000010	B	1011010	Z	1110010	r
0101011	+	1000011	C	1011011	[	1110011	s
0101100	,	1000100	D	1011100	\	1110100	t
0101101	-	1000101	E	1011101	]	1110101	u
0101110	.	1000110	F	1011110	^	1110110	v
0101111	/	1000111	G	1011111	_	1110111	w
0110000	0	1001000	H	1100000	`	1111000	x
0110001	1	1001001	I	1100001	a	1111001	y
0110010	2	1001010	J	1100010	b	1111010	z
0110011	3	1001011	K	1100011	c	1111011	{
0110100	4	1001100	L	1100100	d	1111100	
0110101	5	1001101	M	1100101	e	1111101	}
0110110	6	1001110	N	1100110	f	1111110	~
0110111	7	1001111	O	1100111	g	1111111	DEL

Visos šios programos buvo skirtos IBM AT tipo kompiuteriais DOS terpėje, nereikalavo didelių resursų ir mėgėjiškoje praktikoje išsilaikė gana ilgai. Pavyzdžiui, PA3BYZ savo programą tobulino iki pat 2000 metų, joje buvo įdiegta pačios naujausios skaitmeninės darbo rūšys – Helo telegrafas ir PSK.

Deja, HAMCOMM interfeisas netiko WINDOWS terpėje, kur negalima procesoriaus skirti vien tik RTTY signalo apdorojimui, nes didelė dalis procesoriaus resursų naudojama WINDOWS grafiniam interfeisui palaikyti. Tačiau tą uždavinį galima pavesti kompiuterio garso moduliui, kuriame, kaip taisyklė, numatyta galimybė skaitmeniniam signalo apdorojimui – DSP (Digital Signals Processing).

Paskutiniame XX a. dešimtmetyje pasirodė visa eilė laisvai platinamų ir komercinių programų, skirtų tiek DOS, tiek ir WINDOWS terpėms, kuriose panaudotos kompiuterio garso modulio DSP galimybes ne tik RTTY, bet ir kitų darbo rūšių signalams generuoti ar juos apdoroti. Tai BTL (G0VTQ), TRUETTY (UA9OSV), RTTY (WF1B), WRITELOG (W5XD), MixW 32 (UT2UZ) ir kt. Daugumos jų versijos nuolat atnaujinamos iki šiol. 2000 m. pasirodė JE3HHT sukurta ir laisvai platinama programa MMTTY, skirta tik RTTY darbui. Jai būdingas labai efektyvus signalo apdorojimo algoritmas, įgalinantis priimti labai silpnus signalus. Be to, programos autorius savo programoje naudojamą virtualią „RTTY mašiną“ padarė prieinamą kitiems programuotojams. Ji buvo panaudota laisvai platinamose programose HamScope (KD5HIO), Logger (N1MM), WinWarbler (DXLab), Zakanaka (K4CY), o taip pat komercinėse RCKRTTY (DL4RCK) ir YPLOG (VE6YP) programose. Daugiau informacijos apie šias ir kitas programas galima rasti Internetu adresu [www.rttyinfo.net/RTTY Software Information.htm](http://www.rttyinfo.net/RTTY Software Information.htm)

Radijo stoties jungimas prie kompiuterio garso modulio gana paprastas: dviem laidais sujungiamas imtuvo žemojo dažnio išėjimo (ausinių ar garsiakalbio) jungtis su modulio įėjimu LINE, o garso modulio išėjimas per dviejų rezistorių daliklį 100 : 1 (10 kiloomų + 100 omų) jungiamas vietoje siųstuvo mikrofono. Tačiau kartais toks jungimas iššaukia tinklo fono atsiradimą ar kitokius nepageidaujamus reiškinius, todėl geriau radijo stotį ir kompiuterį galvaniškai „atristi“, naudojant skiriamuosius transformatorius ar optronus. Be to, labai svarbu nepermoduliuoti siųstuvo, mikrofono stiprintuve atjungti amplitudės ribojimo schemas, priešingu atveju gali būti gautas labai platus spektro signalas, keliantis trukdžius kitiems.

Šios problemos aptartos ir pateikta konkrečių jungimo schemų yra tinklalapyje [www.qsl.net/wm2u/interface.html](http://www.qsl.net/wm2u/interface.html).

#### 4 lentelė. RTTY dažniai.

Bangų ruožas	Dažniai	Bangų ruožas	Dažniai
160 m	1800 – 1820 kHz	17 m	18100 – 18110 kHz
80 m	3580 – 3600 kHz	15 m	21080 – 21100 kHz
40 m	7020 – 7045 kHz	12 m	24920 – 24930 kHz
30 m	10140 – 10150 kHz	10 m	28080 – 28100 kHz
20 m	14080 – 14100 kHz	6 m	50600

Nors dažna programa leidžia dirbti ir kitomis skaitmeninėmis darbo rūšimis, darbas RTTY Bodo kodais lieka populiariausiu. Bet kuriuo paros metu RTTY dažniuose (4 lentelė) galima išgirsti ritmingus RTTY signalus, kiekvieną mėnesį vyksta įvairios RTTY varžybos (5 lentelė straipsnio pabaigoje), dažnai RTTY dirba įvairios DX ekspedicijos.

Daugiau informacijos apie RTTY ir nuorodų į dešimtis saitų, skirtų šiai darbo rūšiai, galima rasti Internete [www.rttyinfo.net](http://www.rttyinfo.net), [www.rtty.com](http://www.rtty.com), [www.rtyjournal.com](http://www.rtyjournal.com).

Ir vis dėlto RTTY Bodo ar ASCII kodais šiandien negali tenkinti daugelio radijo linijų reikalavimų. Net radijo mėgėjų praktikoje yra atveju, kai reikia ieškoti jam alternatyvos. Suprantama, eilinio QSO metu praleista ar pakeista raidė jokių problemų nesukelia. Net jei tai buvo šaukinys, jis bus pakartotas ne vieną kartą. Tačiau perduoti, pavyzdžiui, kokios programos failą greičiausiai nepavyks. O klaidingai priimtas tekstas laivuose ar lėktuvuose gali aplamai baigtis tragedija.

Tuo tarpu skaičiavimo sistemose jau daug metų naudojami be galo patikimi duomenų perdavimo laidais ir linijomis būdai. Todėl jau šeštame - septintame dešimtmetyje bandoma sukurti radijo linijas, kuriose informacija perduodama be klaidų, tiksliau, su automatiniu klaidų taisymu. Tai atvedė prie naujų darbo rūšių eteryje atsiradimo.

Apie tai – sekančiame skyriuje.

5 lentelė. Tarptautinės RTTY varžybos.

Varžybų pavadinimas	Orientacinė varžybų data
SARTG New Year's (Švedija)	Sausio 1 d.
ARRL RTTY Roundup (JAV)	Pirmasis sausio savaitgalis
BARTG Sprint (JK)	Paskutinis sausio savaitgalis
XE RTTY (Meksika)	Pirmasis vasario savaitgalis
CQ/NRJ WPX (JAV)	Antrasis vasario savaitgalis
Ukraine RTTY (Ukraina)	Pirmasis kovo savaitgalis
NCJ Sprint (JAV)	Antrasis kovo sekmadienis
BARTG Spring HF (JK)	Trečiasis kovo savaitgalis
EA-WW (Ispanija)	Pirmasis balandžio savaitgalis
SP (Lenkija)	Paskutinis balandžio savaitgalis
ARI (Italija)	Pirmasis gegužės savaitgalis
Volta (Italija)	Antrasis gegužės savaitgalis
Anatolian WW RTTY (Turkija)	Trečiasis gegužės savaitgalis
ANARTS (Australija)	Pirmasis birželio savaitgalis
ARRL Field Day (JAV)	Trečiasis birželio savaitgalis
NCJ NA QSO Party (JAV)	Trečiasis liepos savaitgalis
Russian WW (Rusija)	Paskutinis liepos savaitgalis
SARTG DX (Švedija)	Trečiasis rugpjūčio savaitgalis
SCC RTTY (Slovėnija)	Paskutinis rugpjūčio savaitgalis
CQ/NRJ WW DX (JAV)	Paskutinis rugsėjo savaitgalis
NCJ Sprint (JAV)	Antrasis spalio sekmadienis
JARTS (Japonija)	Trečiasis spalio savaitgalis
Ukrainian DX (Ukraina)	Pirmasis lapkričio savaitgalis
WAEDC (Vokietija)	Antrasis lapkričio savaitgalis
TARA Sprint Test (JAV)	Pirmasis gruodžio savaitgalis
OK RTTY (Čekijos Respublika)	Antrasis gruodžio sekmadienis