

Latvijas Universitāte
Datorikas fakultāte

Satelīttelevīzijas kodēšana

Bakalaura darbs

Autore

Lidija Beļajeva

Apl. nr. *lb05043*

Vadītājs

Ilvars Mizniks

M. dat. laboratorijas vadītājs, Latvijas Universitāte

Rīga, 2010

Anotācija

Bakalaura darbs ir veltīts satelīttelevīzijas signāla kodēšanas izpētīšanai. Tiek apskatītas populārākās kodēšanas metodes, kurus lieto mūsdienā, kā arī nelegālās TV kanālu pieejas problēma.

Darba mērķis ir sniegt satelīttelevīzijas kodēšanas attēlojumu un izpētīt to no legālas un nelegālas puses.

Annotacion

The main purpose of this work is to learn more about satellite TV coding. The more popular modern TV codings and channels with their problem of an illegal using are going to be studied.

The final goal of the work is to introduce satellite TV coding and to know more about available legal and illegal decoding methods.

Saturs

Darbā izmantotie saīsinājumi un termini	6
Ievads	7
1. Satelīttelevīzijas fiziskā uzbūve.....	8
1.1. Vispārīgais priekšstats par satelītiem.....	8
1.2. Kāda tehnika ir nepieciešama satelītsignāla uztveršanai	9
1.2.1. Kā izvēlēties dekodētāju.....	12
1.2.2. CAM moduļi	15
1.2.3. DVB moduļi.....	15
2. Satelīttelevīzijas signāla kodēšanas metodes.....	19
2.1. Vispārīgā informācija	19
2.2. DVB-S.....	19
2.3. Kodēšanas sistēmas	21
2.3.1. <i>Viaccess</i>	24
2.3.2. <i>Videoguard</i>	29
2.3.3. <i>Mediaguard</i>	30
2.3.4. <i>Nagravision</i>	30
2.3.5. <i>Irdeto</i>	31
2.3.6. <i>Dre-Crypt</i>	31
2.3.7. Kopsavilkums	32
3. Pirātisms. <i>Cardsharing</i> . Juridiskā puse.....	35
3.1. <i>Cardsharing</i>	35
3.1.1. <i>Cardsharing</i> veidi.....	38
3.1.2. Kas ir <i>cardsplitter</i>	39
3.1.3. Kā var cīnīties ar <i>cardsharing</i>	40
3.1.4. <i>Cardsharing</i> Latvijas tirgū.....	41
3.2. <i>Cardsharing</i> Latvijas Republikas likumdošanā.....	49

4. Secinājumi	51
Informācijas avoti	52

Darbā izmantotie saīsinājumi un termini

Geostacionārā orbīta ir orbīta, ko izmanto televīzijas satelīti, aptuveni 36 000 km augstumā, kurā satelīti pabeidz pilnu apgriezību 24 stundu laikā, paliekot nekustīgi attiecībā pret zemes virsmu.

Retranslators ir satelīta aprīkojuma ierīce, kas pieņem no Zemes TV kanālu radiosignālu un retranslē to uz Zemi.

Polarizācija ir radiosignāla īpašība, kas ļauj atšķirt līdzīgu frekvenču signālus un pārraidīt vairāk signālu esošās joslas ietvaros. Pastāv lineārā (vertikālā/horizontālā) un cirkulārā (kreisā/labā) polarizācija.

DES (angl., *Data Encryption Standard*) ir kodēšanas simetriskais algoritms, kurā vienu atslēgu izmanto gan datu kodēšanai, gan atkodēšanai.

Dreambox vai Sezam ir *cardsharing* organizēšanai piemērotākie dekodētāji [11].

Cardsharing (angl. *card* un *sharing* – karte un koplietošana, burtiski – kartes koplietošana) – tā kā latviešu valodā pagaidam nav vārda, kurš varētu viennozīmīgi apzīmēt to terminu, šeit un tālāk būs izmantots angļu vārds.

Multipleksēšana (ang. *multiplexing*) – vairāku plūsmu (kanālu) datu pārraide ar mazāku ātrumu caur vienu kanālu ar multipleksora palīdzību.

Multipleksors – ierīce, kura nodrošina datu pārraidi vēlamajā kartībā.

Randomizēšana (ang. *randomising*) – haotiskā datu izvele.

Rīda-Solomona kods – cikliskais kods, kurš nav binārs, ļauj izlabot kļūdas datu blokos. Strādā ar bitu grupām.

Ievads

Satelīttelevīzija pavisam nesen iegāja mūsu ikdienas dzīvē, izstumjot no tās signāla pārraides analogas tehnoloģijas. Neskatoties uz to, tā ir jau tik populāra, ka diez vai cilvēki vairs var iedomāties dzīvi bez tās.

Pa mūsu planētas orbītu riņķo vairāk kā piecdesmit satelīti, kas paredzēti vienīgi televīzijas kanālu pārraidīšanai. Daudzas valstis, tai skaitā arī Latvija, dod priekšroku sava personīga satelīta ievadīšanai orbītā.

Protams, šīs tehnoloģijas ne uzreiz attīstījās milzīgajā struktūrā, ko tagad var atļauties ikviens cilvēks, jo televīzijas pakalpojumu sniedzēji piedāvā arvien vairāk televīzijas kanālu. Satelītu televīzijas vēsture ir sākusies pagājušā gadsimta sešdesmitajos gados, kad Krievija ievadīja orbītā pirmo satelītu, *Sputnik-1* [3]. Bet izmantot satelītu televīzijas signāla pārraidei pirmie sāka amerikāņi, kas bija atpalikuši no Krievijas tikai uz gadu.

Tādējādi, tās televīzijas, kāda mums ir šodien, attīstībai bija nepieciešama puse gadsimta. Šobrīd mums ir pietiekoši attīstīta struktūra ar vairākām signālu kodēšanas metodēm, kas atšķiras viena no otras, pirmkārt, ar aizsargātību.

Pirātisma problēma šajā jomā ir populāra, kā nekad iepriekš: daudzas kodēšanas metodes tika uzminētas un uzlauztas, parādījās tāds jēdziens kā *cardsharing*, kas negatīvi ietekmē valsts ekonomiku sakarā ar to, ka uzņēmumi, kas legāli maksā nodokļus par satelīttelevīzijas pakalpojumu sniegšanas iespēju, zaudē noteiktus līdzekļus. No kā var secināt, ka pirātisms, drīzāk, nodara iedzīvotājiem ļaunumu, nevis palīdz ietaupīt.

Bet izstrādātāji arī nezaudē cerību: populārākās kodēšanas *Viaccess* pēdēja versija joprojām nav uzlauzta.

Tieši šai problēmai ir veltīta šā darba lielākā daļa. Darbā ir iekļauta arī satelītsignāla pārraides līdz dekodētajam vai datoram tīkla uzbūves fiziskā un loģiskā shēma.

1. Satelīttelevīzijas fiziskā uzbūve

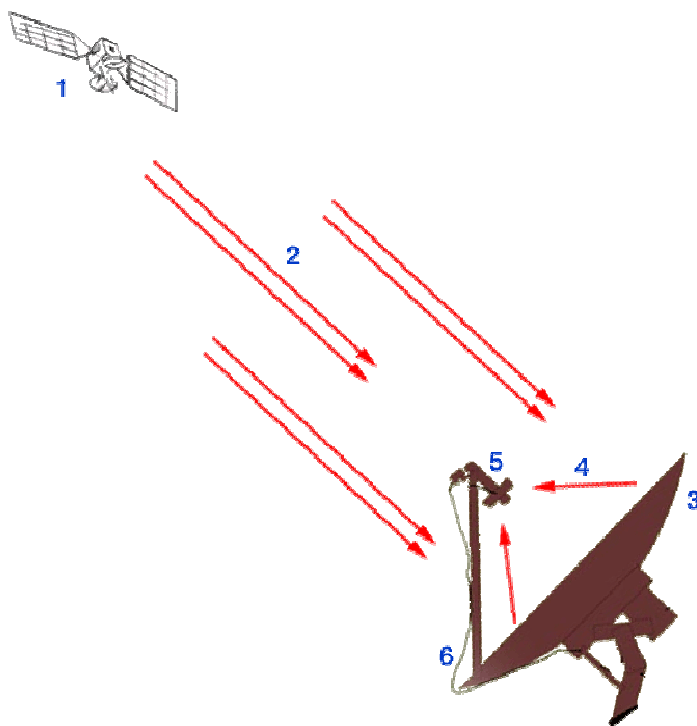
Daudzi cilvēki iegādās un uzstāda satelītantenu, nezinot satelīttelevīzijas sistēmas darba un uzbūves principus. Tajā pat laikā datu pārraides satelītsistēmas fiziskajā uzbūvē nav sevišķi sarežģītu aspektu, un parasts lietotājs ir pilnīgi spējīgs to saprast.

1.1. Vispārīgais priekšstats par satelītiem.

Tātad, kas ir jāzina, lai uzstādītu satelītantenu?

Standarta sistēma satelītkanālu uztveršanai sastāv no satelīntenas, balsteņa (antenas stiprināšanai uz sienas vai jumta), pārveidotāja, kabeļa un dekodētāja (satelītu uztvērēja).

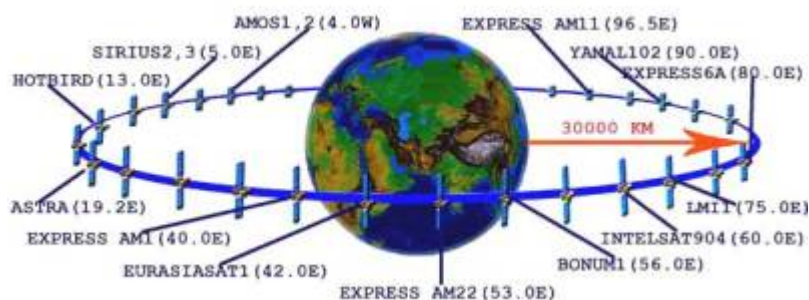
Īsi aprakstīšu, kā tas viss darbojas (sk. 1.1.1. zīmējumu): satelīts (1) pārraida signālu (2), ko uztver satelītšķīvis (3), kas atstaro signālu (4), un to uztver pārveidotājs (5), kurā signāls tiek pārveidots ar mazāku frekvenci un aiziet pa kabeli (6) uz satelītu uztvērēju. Satelītu uztvērējs ir video atskaņotājam līdzīga neliela kaste, ko uzstāda tieši blakus televizoram. Izmanto 75 Ω satelītkabeli ar augstās frekvences signāla zemu rīšanu [3].



1.1.1. zīmējums

Tā kā visi satelīti atrodas ģeostacionārajā orbītā apmēram 30 tūkstošu kilometru attālumā no Zemes ekvatora līmenī, uzstādot antenas, tās pagriež uz dienvidiem [3]. Tas ir saistīts ar to, ka sastopams viedoklis, ka satelīti pārvietojas pa orbītu, ir kļūdaini, jo tie,

attiecībā uz novērotāju uz Zemes, atrodas vienā un tajā pašā punktā. Tāpēc to koordinātes sastāv no viena rādītāja – garuma. Tā kā satelītu ir daudz, bet visai orbītai ir 360 grādi, iespējama situācija, kad satelītiem ir tuvas koordinātes, kā redzams 1.1.2. zīmējumā. Nav jādodomā, ka tie atrodas nelielā attālumā viens no otra, praksē to dara, lai nodrošinātu lielāku skaitu retranslatoru vienā punktā. Satelītu, no kuriem ir iespējama signāla uztveršana, skaits ir tieši atkarīgs no ekvatora attāluma. Cilvēkam no Zemes ģeostacionārā orbīta ir redzama kā loks virs horizonta. Jo tālāk uz ziemeļiem atrodas platums, jo mazāks ir loks, un attiecīgi – redzams mazāk satelītu.



1.1.2. zīmējums

Eksistē liels skaits satelītu, kuriem var pieslēgties. Faktiski, Latvijā var pieslēgties jebkuram satelītam ar koordināti no 0 līdz 85 [4]. Tabula ar informāciju par atsevišķu satelītu koordinātēm ir pieejama specializētajā portālā [4], kur var apskatīties arī, kādus kanālus pārraida satelīti. Tā kā šī ir pārāk apjomīga informācija, turklāt, tā ir saistīta ar šā darba tematu diezgan attāli, tā netiek sniegta šeit.

1.2. Kāda tehnika ir nepieciešama satelītsignāla uztveršanai.

Satelītantena ir antena, jeb šķīvis, kas salasa vāju mikroviļņu signālu, kas nāk no satelīta, un fokusē to vienā punktā. Antenas virsmai ir augsta atstarošanas spēja attiecībā uz mikroviļņiem un paraboloīda forma, kurai ir unikāla īpašība savākt visus signālus, kas tiek pārraidīti no satelīta paralēli asij, fokusā. Pastāv divi galvenie antenu tipi: **taisnfokusa** un **ofseta** antenas. Taisnfokusa antenas fokusē satelīta signālu savas aploces centrā. Šādu antenu trūkums ir sniega pielīšana ziemā un neiespējamība uzstādīt otro pārveidotāju. Ofseta antenām (1.2.1. zīmējums) ir nobīdīts fokuss un spoguļa ovāla forma. Šīs antenas ir modernākas un populārākas [3], jo dod iespēju uzstādīt otro pārveidotāju 2-3 (atkarībā no satelītu atrašanās vietas uz polārās ass) uztveršanai. Signāla līmenis un, attiecīgi, arī kvalitāte un kanālu skaits, ir atkarīgi no satelītsķīvja diametra



1.2.1. zīmējums

Nākošais, kas nepieciešams satelīttelevīzijas pieslēgšanai, ir **pārveidotājs**, jeb LNB (Low Noise Block) (1.2.2. zīmējums). Tā ir ierīce, kas atrodas antenas fokusa punktā, kas salasa antenas fokusēto signālu. Turklāt, tas neuztver nekādus nevēlamus signālus vai traucējumus, kas nāk no citiem virzieniem, konstatē vājus mikroviļņus, pastiprina tos ar vājiem trokšņiem un, beidzot, pārveido pārraidīšanai pa kabeli ērtā frekvencē. To galvenais rādītājs ir trokšņa koeficients (ko mēra decibelos). Trokšņa koeficientam jāatrodas intervālā no 0,3 līdz 1 dB, protams, jo zemāk, jo labāk [3]. Vairākuma satelīttelevīzijas kanālu uztveršanai nepieciešami pārveidotāji ar lineāro polarizāciju.



1.2.2. zīmējums

Tālāk – **satelītdekodētājs**. Satelītdekodētājs (skaņotājs, galiekārta) ir paredzēts kanālu izvēlei un signālu pārveidošanai padošanai uz televizora un stereo sistēmas ieeju derīgā formā.

Visus kanālus, ko pieņem no satelītiem, iedala divās kategorijās: atklāti un slēgti. Par slēgtu kanālu skatīšanos jāmaksā noteikta abonentmaksā. Par atklātu kanālu skatīšanos nav jāmaksā, visi Jūsu izdevumi ir ierobežoti tikai ar satelītaprīkojuma iegādi. Praktiski visiem satelītiem ir bezmaksas, jeb FTA kanāli (satelītam *Hot Bird*, piemēram, to ir vairāk par 150, satelītam *Jamal* – vairāk par 20) [4], ko var skatīties bez viedkartēm un abonentmaksas un tādā veidā ietaupīt uz satelītdekodētāja, jo dekodētāji atklātiem kanāliem ir lētāki. Maksas (kodētie) kanāli tiek pārraidīti dažādās kodēšanas sistēmās (*Viaccess*, *Mediaguard*, *Irdeto*, *Betacrypt*, *Nagravisio*), par kurām ies runa šā darba pamatdaļā, un lai tos skatītos, Jums būs jāiegādājas viedkartes, dārgāku dekodētāju, bet atsevišķos gadījumos – arī jāiemaksā abonentmaksā. Neskaitot jau minētos dekodētājus atklātiem (FTA) kanāliem, dekodētāji var dekodēt kā vienu, tā arī vairākas kodēšanas sistēmas. Populārākie ir dekodētāji ar iebūvētu moduli *Viaccess*.

Viens dekodētājs – viens televizors. Uzstādot vienu komplektu satelīttelevizijas uztveršanai un sadalot to pa visu māju, Jūs varēsiet pa vairākiem televizoriem skatīties vienu un to pašu kanālu. Ja vēlaties skatīties dažādus satelītkanālus divos (vai vairāk) punktos – jāiegādājas dekodētājs (1.2.3. zīmējums) katram televizoram. Pašreiz parādījās dekodētāji ar diviem skaņotājiem un cieto disku (ar ietilpību no 40 līdz 80 GB), kas ļauj skatīties divus TV kanālus un ierakstīt trešo, kā videomagnetofonā, bet tie ir arī ievērojami dārgāki.



1.2.3. zīmējums

Protams, signāla saņemšanai starp pārveidotāju un dekodētāju ir nepieciešams TV kabelis, no kura lielā mērā ir atkarīga pārraidāma signāla kvalitāte. Tāpēc, iegādājoties lētāku kabeli, Jūs riskējat, ka, nonākot līdz dekodētājam, signāls būs nepietiekoši spēcīgs, kas ietekmēs attēla kvalitāti.

Dekodētāja izvēle nav vienkārša, to ir ļoti daudz, un tas jāizvēlas atbilstoši savām prasībām.

1.2.1. Kā izvēlēties dekodētāju.

Cilvēki bieži kļūdās, uzskatot, ka jo dekodētājs ir dārgāks, jo tas ir labāks. Tas nav gluži tā. Dārgs dekodētājs ir, protams, labs dekodētājs ar plašām iespējām, bet visbiežāk var iztikt arī bez tām. Dekodētāju izvēlas individuāli, lai tas atbilstu Jūsu prasībām un Jūsu sistēmai. Tieši tāpēc, izvēloties satelītus, jāpievērš uzmanība Jums nepieciešamu TV kanālu kodēšanas sistēmai (*Viaccess, Seca, Irdeto*).

Visus tirgū esošos dekodētājus var nosacīti iedalīt vairākās grupās atbilstoši to iespējām un, vadoties no tā, pieskaitīt noteiktai cenu kategorijai. Uzreiz jāatzīmē, ka pastāv arī izņēmumi. Tiem pieskaitāmas, piemēram, slaveno firmu ierīces, kas vienmēr ir dārgākas par biedriem.

1. Visi dekodētāji ļauj skatīties bezmaksas kanālus (tāpēc tie arī ir bezmaksas). Ja Jūs nevēlaties saistīties ar maksas televīziju, maksāt abonentmaksu, meklēt pirātiskas viedkartes, utt., vai ja Jūs pilnīgi apmierina kanāli, kas tiek pārraidīti atklātā veidā (tādi kanāli ir visiem satelītiem), Jums būs nepieciešams visvienkāršākais FTA (*Free To Air*) kanālu dekodētājs. Viens no otra tie atšķiras, kā, vispārīgi, arī visi pārējie, ar ražotājfirmu, pārraidāma attēla un skaņas kvalitāti, papildfunkcijām un citam tehniskajām īpašībām.

Šobrīd Latvijas iedzīvotājiem ar istabas vai ārpus telpu televīzijas antenu ir pieejami pieci bezmaksas kanāli – LTV1, LTV7, LNT, TV3 un TV5 [7].

2. Nākošā kategorija ir dekodētāji, kas dekodē vienu no populārākajām kodēšanas sistēmām – *Viaccess*. Šajā kodēšanas sistēmā tiek pārraidīti daži Eiropas satelītu kanāli. Tie atšķiras viens no otra, kā minēta iepriekš, ar ražotājfirmu, atmiņā ierakstāmo kanālu skaitu, kā arī piekļuves viedkaršu slotu skaitu. Tas ir svarīgs, ja Jūs izvēlēsit uzstādīt sistēmu uzreiz 2 vai 3 satelītiem.

3. Citi dekodētāji, kas dekodē vienu kodēšanas sistēmu, bet ne *Viaccess: Mediaguard (Seca), Irdeto*, utt. Retāk sastopami un nedaudz dārgāki. Godīgi sakot, tādi dekodētāji ir nepieciešami tikai tiem, kas plāno oficiāli parakstīties uz kādu ārzemju TV kanālu komplektu.

4. Nākošās dekodētāju klase ir dekodētāji, kas spēj dekodēt divas kodēšanas sistēmas. To nav tik daudz, un atšķiras tie, cita starpā, ar to, kādas tieši kodēšanas sistēmas tie dekodē. Šie dekodētāji zaudēja aktualitāti ar lētu ierīču ar iebūvēto emulatoru parādīšanos.

5. Pastāv dekodētāji, kuriem parastu viedkaršu slotu vietā (vai papildus tiem) ir CI (*Common Interface* vai CAM ports). Šajos dekodētājos var ievietot papildu piekļuves moduli, kas ļauj dekodēt vienu vai vairākas kodēšanas sistēmas (atkarībā no moduļa). Eksistē moduļi visām zināmām kodēšanas sistēmām un pat uzreiz vairākām kodēšanas sistēmām.

6. Sestā kategorija ir dekodētāji ar iebūvētu moduli, kas ļauj dekodēt 5 vai vairāk kategorijas (*Viaccess, Seca, Irdeto, BetaCrypt, Nagravision*, utt.). Šādu ierīču tirgū paradās arvien vairāk, jo tas ir labs variants, ja Jūs izvēlējāties komplektu ar pagriežamu antenu. Tirgū paradās arvien vairāk dekodētāju ar iebūvētu dekodētāju, jeb, kā to vēl sauc, ar kodēšanas sistēmu emulatoru. Tādiem dekodētājiem bieži nav nekādu viedkaršu nolasītāju, bet tie ļauj skatīties 5 vai vairāk kodēšanas sistēmas, ievadot kodēto kanālu atslēgas ar pulti. Šādas pieejas neapšaubāmais pluss ir tas, ka Jums nav jāmeklē cilvēki, kas ierakstīs Jūsu viedkartē jaunas atslēgas. Pateicoties tam, ka šādas ierīces kļuva ļoti pieprasītas, tās sāka ražot burtiski visi ražotāji.

7. Dekodētāji ar cieto disku. Cietais disks (kā datoram) ļauj izmantot dekodētāju kā digitālu videomagnetofonu, proti, ierakstīt Jums nepieciešamas programmas. Neskaitot augstāk minēto, atšķiras ar cietā diska ietilpību, ko mēra gigabaitos (GB). Jo vairāk gigabaitu ir cietajā diskā, jo vairāk programmu, filmu, utt. tas spēj uzglabāt! Vairākumā ierīču cieto disku var nomainīt uz ietilpīgāku (40 GB, 60 GB, 80 GB, 120 GB, ...). Eksistē arī tādi dekodētāji, kas tiek pārdoti vispār bez cietā diska, bet ļauj to pieslēgt. Arvien vairāk ražotāju piedāvā dekodētājus ar cieto disku.

8. Digitāli-analogie dekodētāji. Godīgi sakot, nevajadzīga lieta, jo šobrīd analogā satelīttelevīzija vairs nav aktuāla. Visi kanāli, kas joprojām tiek pārraidīti analogajā formātā, pastāv arī digitālajā (iespējams, tomēr, ka citā satelītā).

9. Vēl viena interesanta grupa ir dekodētāji ar iebūvētu parakstīšanos uz noteikto kanālu vai kanālu komplektu (parasti uz XXX kanāliem). Eksistē ar papildu karšu nolasītājiem, moduļu slotiem, vai bez tiem. Tādas ierīces kļūst ļoti populāras. Populāri ir arī nosacītās piekļuves moduļi ar šādu funkciju.

10. Pavisam jauna dekodētāju klase ar izcilām iespējām. Šai grupai var pieskaitīt divu vai vairāku formātu ierīces: satelītdekodētājs + kabeļdekodētājs, satelītdekodētājs + DVD atskaņotājs, vairākfunkciju ierīces, piemēram, satelītdekodētājs + DVD, MP3, Video CD, CD-

R, CD-RW, HDD u. c.. Bet vienmēr jāatceras: jo funkcionālākā aparatūra, jo dārgāka tā ir, jo vairāk tajā var sabojāties, un jo dārgāks būs tās remonts. Šeit jāpiemin arī unikālais dekodētājs *Dreambox 7000*, kas drīzāk atgādina datoru [3].

1.2.1.1. Dekodētāju kvalitātes un cenas attiecības tabula.

Dekodētāja kategorija, sk. 1.2.1. sadaļā	Priekšrocības	Trūkumi	Vidējā cena Latvijas tirgū, Ls
1	Lēti	Nav slota viedkartēm, Latvijā tiek piedāvāti tikai 5 kanāli	45
2	Funkcionāli un lēti	Tikai <i>Viaccess</i> kanāli (NTV+, TV1000, daži Baltijas kanāli)	45-50
3	Cilvēkiem, kas zina, ko vēlas skatīties, un nevēlas pārmaksāt	Ierobežots kanālu skaits, grūti atrast tik specializētu dekodētāju	70
4	Dekodē 2 kodēšanas sistēmas, atšķirībā no 3. grupas	Nav aktuāli	75
5	Iespēja ierakstīt informāciju zibatmiņā caur USB portu	Nav noteikti	70-80
6	5 vai vairāk kodēšanas sistēmas, emulators	Nav viedkaršu nolasītāja	80-90
7	Iebūvēts cietais disks	Kvalitāti uzzina lietošanas laikā	150
8	Lēti	Novecojuši, nevar atrast	Nav informācijas par Latvijas tirgu
9	Nav informācijas par Latvijas tirgu	Nav informācijas par Latvijas tirgu	Nav informācijas par Latvijas tirgu
10	2 skaņotāji, uztver satelītu, kabeļu un ētera televīziju	Dārgi	400-500

Jāatzīmē, ka ziņas par dekodētāju cenām, kā arī par to esamību Latvijas tirgū, tika iegūtas, pētot vairākus Interneta veikalus, kuros tiek piedāvāts aprīkojums satelītītklu uzbūvēšanai.

1.2.2. CAM moduļi.

Protams, vienkārši iegādāties dekodētāju, pieslēgt vadus un skatīties satelītteleviziju nav iespējams. Jums jāiegādājas savam pakalpojumu sniedzējam atslēga, kas izskatās kā dekodētājā ievietojama karte. Tā saucas CAM modulis.

CAM modulis (nosacītās piekļuves modulis, 1.2.2.1. zīmējums) ir ierīce, paredzēta aizsargātu televīzijas signālu dekodēšanai uztverošā digitālajā televīzijas aprīkojumā, kuram nav iebūvētas dekodēšanas funkcijas. Ierīces tiek izpildītas PCMCIA formfaktorā.

Satelīttelevizijas CAM moduli ievieto uztvērēja vai DVB plates speciālajā slotā (*Common Interface*, jeb CI interfeiss).

CAM moduli raksturo ar vienlaicīgi atveramo kanālu skaitu (sadzīves lietošanai parasti viens kanāls) un kodēšanas sistēmu, kaut gan parasti tie ir orientēti uz kādu vienu kodēšanas sistēmu.

Runājot vienkāršāk, tā ir karte, kas apmāca dekodētāju dekodēt noteikto kodēšanas sistēmu un šobrīd lielā mērā ir atkarīga no tā, cik Jūs samaksāsit televīzijas kompānijai.



1.2.2.1. zīmējums

Pašlaik eksistē televizori ar iebūvētiem dekodētājiem, kuriem nepieciešams tikai iegādāties tādu karti.

1.2.3. DVB moduļi.

DVB karte ir paplašināšanas karte datoram, paredzēta datu uztveršanai no satelīta. To var nosaukt par savdabīgu satelītmodemu.

Šī karte ļauj lietot liela ātruma satelītinternetu.

Satelītinterners ir veids, kā piekļūt vispasaules tīmeklim lielā ātrumā, izmantojot satelīttehnoloģijas.

Atšķirībā no satelīttelevīzijas, satelītiinternetam bez ieejas kanāla ir arī izejas kanāls. Proti, ievadot kādas Interneta lapas adresi, jāinformē pakalpojumu sniedzējs, ka tā tiek pieprasīta. Sakarā ar to pastāv divi satelītiinterneta veidi: sinhronais un asinhronais. Sinhronā satelītiinterneta gadījumā pieprasījuma kanāls ir organizēts arī caur satelītu. Asinhronā satelītiinterneta gadījumā ieejošais trafiks nāk caur satelītu, bet pieprasījuma trafiks – pa kādu virszemes kanālu, piemēram, GPRS. Sinhronais satelītiinternets ir ļoti dārgs risinājums, aprīkojuma cena sastāda dažus tūkstošus latu. Arī tarifi šim piekļuves veidam nav sevišķi lēti.

Kā darbojas satelītiinternets?

Eksistē pieprasījuma kanāls, piemēram, GPRS. Ar tā palīdzību satelītpakalpojumu sniedzējam tiek nosūtīti pieprasījumi. Pakalpojumu sniedzējs apstrādā pieprasījumu, atrod pasūtīto lappusi un nosūta to uz satelītu, kurš, savukārt, pārsūta to uz Zemi. Tālāk karte nosaka, vai šī lappuse pieder mums, un, ja pieder, atveido to uz ekrāna. Pieprasījuma kanāla ātrumam praktiski nav nozīmes, jo pieprasījuma nosūtīšanai nepieciešams minimālais trafiks, pāris baitu. Bet pati lappuse iet caur satelītu ar ātrumu līdz dažiem megabitiem sekundē.

Protams, lietojot Internetu, var skatīties arī satelīttelevīziju, kam to arī iegādājas, jo satelītiinternets pagaidām nav īpaši izplatīts, un tādi pakalpojumu sniedzēji, kā, piemēram, *Baltcom*, to pagaidām nepiedāvā.

Tomēr, pieslēgt satelītiinternetu Latvijā ir pilnīgi reāli, kaut gan dārgi. Pieslēguma komplekts saucas *SAT-I-NET Tooway* un paredzēts pārsvarā attālu reģionu iedzīvotājiem [3].

Šā veida priekšrocības: pilnīga teritoriāla neatkarība (var lietot Latgales nomalē vai uz salas Daugavas vidū); pietiekoši liels ātrums (2048 Kbps lejupielāde/156 Kbps augšupielāde) [7].

Pieslēguma noteikumi [7].

Satelītšķīvis – Ls 450.

Tarifi:

- Starta: 1,2 GB (ikmēneša trafika limits), 17 Ls/mēn. (abonentmaksā);
- Mājas: 2 GB (ikmēneša trafika limits), 27 Ls/mēn. (abonentmaksā);
- Standarta: 3 GB (ikmēneša trafika limits), 37 Ls/mēn. (abonentmaksā);
- Biznesa: 6 GB (ikmēneša trafika limits), 67 Ls/mēn. (abonentmaksā).

Līguma termiņš: 12 mēneši.

Sakari tiek nodrošināti caur satelītu *Eurobird 3 33°*. Komplektā ietilpst satelītantena, satelītmodems *toolway*, uztveršanas pārveidotājs un datu nosūtīšanas pārveidotājs. Balstenis komplektā neietilpst, var iegādāties vienu no gataviem variantiem (sienas, 30 cm–Ls 12,

sienas, 50 cm –Ls 17), vai pasūtīt konkrētai instalācijai (sākot ar Ls 20). Papildus jāiegādājas nepieciešama garuma kabelis, savienotāji un stiprinājuma elementi.

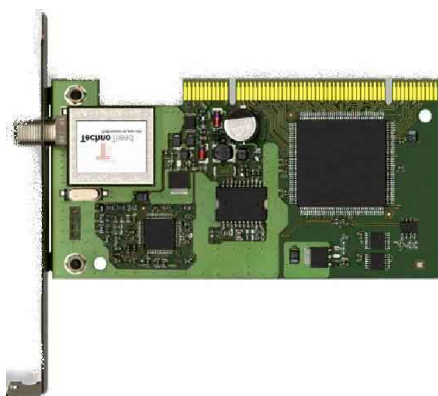
Uzstādīšanas un iestatīšanas bāzes maksa – Ls 50. Transporta izdevumi tiek apmaksāti atsevišķi.

Komplekta saturs:

- Satelītantena;
- Pārveidotājs signāla pieņemšanai;
- Pārveidotājs signāla nosūtīšanai;
- Satelītmodems *toolway*.

DVB karti uzstāda datora PCI slotā un pieslēdz satelītantenas pārveidotājam. Tā izpilda klasiskā satelītdekodētāja funkcijas un pārraida datus citiem datora mezgliem. Kopumā šīs kartes uzstādīšanas un iestatīšanas process neatšķiras no citu karšu uzstādīšanas datorā.

Tās iedala iekšējās (1.2.3.1. zīmējums) un ārējās (1.2.3.2. zīmējums). Iekšējās, kā tika minēts iepriekš, ievieto datora PCI slotā, bet ārējās – pieslēdz pa USB.



1.2.3.1. zīmējums



1.2.3.2. zīmējums

Kā iestatīt DVB karti? Patiesībā tas nav tik sarežģīti, kā liekas.

Nepieciešama tikai pati karte, kas ir attiecīgi uzstādīta PCI slotā vai pieslēgta USB portam, un komplektā esošais disks, no kura jāuzstāda draiveris. DVB karte tiek noteikta kā tīkla ierīce. Turpmāka konfigurēšana notiek lietotājam draudzīgajā interfeisā un nesagādā grūtības, ja lietotāja rīcībā ir tādas ziņas, kā satelīta vārds, tā retranslatora nosaukums, ātrums un polarizācija. Visas šīs ziņas var uzzināt savam satelītinterneta pakalpojumu sniedzējam, kaut gan, viņam tas viss arī jāiestata, pieslēdzot satelītteleviziju.

Tātad, nekā sarežģīta DVB moduļa uzstādīšanā nav. Bet tā funkcionalitātes jautājums paliek atvērts, jo pārsvarā Latvijā to izmanto cilvēki, kuriem nav televizora, bet ir dators.

Protams, lai skatītos TV kanālus, vienīgi ar fizisko tīkla uzbūvi nepietiek, nepieciešama arī loģiskā. Nākošajā sadaļā tiek sīkāk izskatītas satelīttelevīzijas kodēšanas sistēmas.

2. Satelīttelevīzijas signāla kodēšanas metodes

Pastāv diezgan daudz satelītsignāla kodēšanas metožu, bet diemžēl, lielāka to daļa bija uzlauztas bezmaksas izmantošanai, bet atslēgas – izliktas pasaules tīmeklī, un atrast tās nesastāda problēmu [5].

Neskatoties uz to, ir arī kodēšanas sistēmas, ko ir ārkārtīgi grūti uzlauzt. Šajā sadaļā tiek apskatītas visbiežāk lietotas kodēšanas metodes.

2.1. Vispārīgā informācija.

Pastāv tāds jēdziens, kā DVB (angl. *Digital Video Broadcasting* – digitālā video pārraidīšana) – tā saucama digitālās televīzijas Eiropas standartu saime. Šis standarts nosaka fizisko un kanālu līmeni datu pārraides sistēmā (Internets) un TV pārraidei. Visi dati tiek pārraidīti MPEG-2 vai MPEG-4 transportplūsmā ar dažām papildu ierobežojumiem (DVB-MPEG) [1].

Nosacītās piekļuves sistēmas var iedalīt divas pamatklasēs:

- slēgtas sistēmas (izmanto korporatīvus standartus);
- sistēmas ar vienotu skremblēšanas (plūsma šifrēšanas) algoritmu (*Common Scrambling Algorithm*), kas balstās uz DVB standarta.

Tā kā DVB ir diezgan vispārīgs jēdziens, tālāk tiks apskatīts DVB-S standarts, kas arī tiek izmantots, pārraidot satelīttelevīzijas datus.

2.2. DVB-S.

Satelītu TV (SAT) pārraide bija un paliek ātrākā, drošākā un ekonomiskākā augstās kvalitātes TV signāla pārraides metode plašas telpas jebkurā punktā.

1994. gadā projekta *DVB Project* ietvaros tika izveidots Eiropas satelītu digitālo vairākprogrammu televīzijas pārraides sistēmu standarts – standarts DVB-S, kas darbojas frekvenču joslā 11/12 GHz (European Standard EN 300 421 v.1.1.2, 1997-08). SAT pārraides mērķiem ir izdalītas frekvenču joslas 12, 29, 40 un 85 GHz diapazonos. 40 un 85 GHz diapazonos ir izdalīts 2 GHz plats frekvenču spektrs [1].

1996. gada oktobrī tika pieņemts 11/12 GHz frekvenču joslas SAT pārraides vairākprogrammu sistēmu vispārīgu funkcionālo prasību rekomendācijas projekts, bet jau 1999. gada oktobrī bija izstrādāts jaunās Rekomendācijas projekts, kas ņēma vērā, ka pasaulē

pastāv četras pēc arhitektūras līdzīgas sistēmas: standarts DVB-S (Sistēma A), DSS (Sistēma B), G1-MPEG-2 (Sistēma C) un ISDB-S (Sistēma D).

Sistēmu A (standarts DVB-S) izstrādāja Eiropas konsorcijs *DVB Project*, un tā ir paredzēta vairākprogrammu televīzijas pārraides, jeb HDTV dienestu piegādei fiksētās un radio pārraides SAT dienestu frekvenču diapazonos (10,7...12,75 GHz) ar to tiešu uztveršanu ar mājas integrāliem uztvērējiem-dekodētājiem kā arī ar uztvērējiem, kas ir pieslēgti sistēmām ar kolektīvām SAT TV antenām SMATV (*Satellite Master Antenna TV*), un kabeļtelevīzijas sistēmām televīzijas pārraides programmu primārā un sekundārā sadalīšanā. Šobrīd praktiski visa digitālā SAT televīzijas pārraide uz visiem pieciem kontinentiem notiek pēc DVB-S standarta [1].

DVB standarta digitālās televīzijas sistēmās pastāv divas galvenās pieejas piekļuves ierobežošanas metodēm:

- variants *SimulCrypt* – uztvērēju kopa izmanto unikālu piekļuves ierobežošanas sistēmu (N saspiestu digitālo signālu pārraide N nesējfrekvencēs);

- variants *MultiCrypt* – uztvērēju kopai ir vienots kopnes interfeiss (*Common Interface*) starp ierobežotas piekļuves sistēmas standarta moduli un DVB uztvērēju-dekodētāju, kas dod iespēju paralēli pārraidīt vairākas programmas, kas pielieto atšķirīgas piekļuves ierobežošanas sistēmas (N saspiestu digitālo signālu multipleksēšana un to pārraide vienā nesējfrekvencē). Šī metode ir pašlaik visvairāk pielietota.

Multipleksēšana nozīme, ka saņemtus signālus (no ieeju kopas) ierīce padod uz vienu izeju.

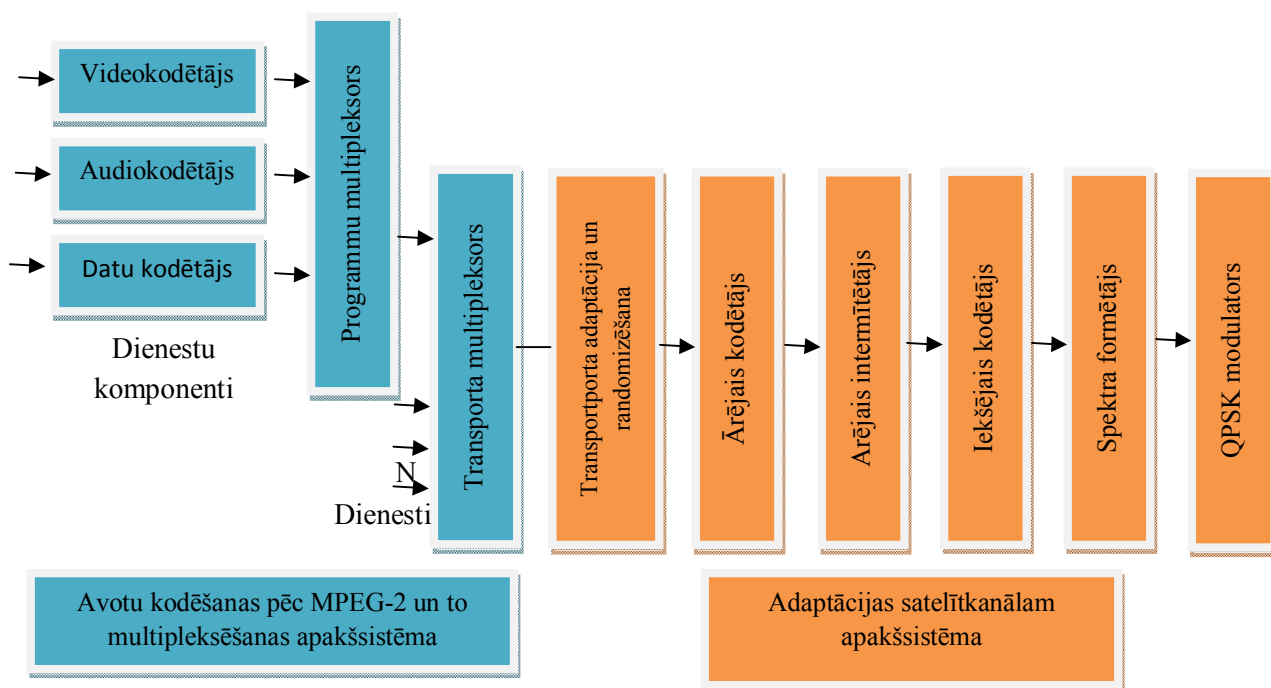
SAT pārraidei ir izdalīti speciālie radiofrekvenču spektra posmi viļņu centimetru diapazonā, kur ir pieļaujams jaudas plūsmas no satelīta paaugstināts blīvums. Visvairāk apgūts ir **KU diapazona** posms ar frekvencēm 11,7-12,5 GHz [1].

Sasniegumi datu saspiešanas jomā ļauj organizēt lielu skaitu digitālo augstās kvalitātes TV kanālu ar samērā mazu ātrumu (mazāk nekā 1 Mbps, kas ir ekvivalents 20-25 TV kanāliem SAT kanāla standarta 27 MHz lielajā joslā). Vairākumā gadījumu ir pieļaujams arī 400 kbps ātrums, kas ir ekvivalents vismaz 60 TV kanāliem no viena retranslatora.

DVB-S standarta pārraidošanas daļas shēma ir parādīta 2.2.1. zīmējumā, kurā **QPSK** (*Quantitude Phase Shift Keying*) ir elektromagnētisko viļņu modulācijas veids sakaru un datu pārraides vadu un radio kanālos. QPSK atšķiras no pirmajiem modulācijas veidiem (AM, FM) ar to, ka pārraidāmas informācijas blīvums uz kanāla frekvenču platumu (uz simbolu, uz hercu) ir augstāks par vienu. Pastāv arī sarežģītāki modulācijas veidi. Pēc pēdējiem datiem, virszemes digitālās televīzijas pārraides standarts DVB-T izmanto 64-QAM, proti, 6 bitus uz simbolu, bet tas attiecas pie ētera datu pārraides un netiks izskatīts šeit [1].

Pārraidošā pusē tiek izpildīti sekojoši datu plūsmas pārveidojumi tā adaptēšanai kanālam:

- transporta multipleksēšana un randomizēšana enerģijas dispersijai;
- ārēja kodēšana ar Rīda-Solomona (RS) koda palīdzību;
- kaimiņu baitu permutācija (pārvietošana) un iekšēja kodēšana;
- signāla izveidošana frekvenču pamatjoslā un tā modulācija.



2.2.1. zīmējums

Pateicoties saskaņotai filtrācijai un kļūdu tiešai labošanai, uztveršanas augsto kvalitāti var sasniegt par ekstrēmos apstākļos, kad minimālā signāla līmenis ir tuvs vērtībām, kas atbilst attiecību nesējfrekvence/troksnis (C/N) un nesējfrekvence/interferējošs traucējums (C/I) robežvērtībām. Turklāt, tiek garantēts ne vairāk par vienu kļūdu stundā, kas ir ekvivalents aptuveni 10^{-10} - 10^{-11} kļūdu iespējamībai uztvērēja-dekodētāja MPEG-2 demultipleksora ieejā.

Tātad, iegūstot priekšstatu par DVB-S standartu, var pāriet pie pašām kodēšanas sistēmām un apskatīt katru atsevišķi.

2.3. Kodēšanas sistēmas.

Tātad, kas ir satelīttelevīzijas kodēšanas sistēmas?

Tie ir no ģeostacionārajā orbītā esošiem televīzijas satelītiem nākoša signāla kodēšanas algoritmi.

Galvenais kodēšanas sistēmu lietošanas mērķis ir rast iespēju iekasēt no skatītājiem naudu par kodētu kanālu skatīšanos, izlaižot viedkartes šīm kodēšanas sistēmām. Patērētāja uztvērējam jābūt iespējai strādāt ar šo kodēšanas sistēmu tieši vai ar CAM moduli (proti, jābūt slotam tiešai viedkartes ievietošanai vai CI slotam CAM moduļa uzstādīšanai, ievietojot piekļuves viedkarti šajā modulī).

Vadoties no šā jēdziena, var secināt, ka bezmaksas televizoru paskatīties vairs nevar. Un rodas jautājums – kurš satelīts atbild par kuru kanālu? Un kā tieši tas ir kodēts?

2.3.1. tabulā ir sniegti satelīta nosaukums, atrašanas vieta, signāla kodēšanas metodes un pārstāvēti kanāli. Protams, tie nav visi satelīti, kas eksistē pasaulē. Šeit iet runa tikai par tiem, kuru darbības rādiusā ietilpst Eiropa, Baltijas valstis un Krievijas daļa.

Satelīta nosaukums	Satelīta orientācija	Kodēšanas sistēma	Kanālu saraksts
Eutelsat W4	36.0°E	Viaccess 2.6,2.5	BBC World, Bloomberg, Nickelodeon, TV5, Detskij mir, Naše novoe kino, Russia Today, World Fashion, CCTV4, CCTV9, VREMJA: daļokoe i blīzkoe, Soveršenno sekretno, Park razvlečeņij, REN TV, Naše kino, Pervij kanal, Infokanal, Teļekklub, KTO ESTJ KTO?, 365 dņej TV, MNOGOserijnoe TV, Komediija TV, Indija TV, Russkaja noč, Ļa-mino, Boec, Avto Pļus, TV-Buļvar, Kuhņa-TV, Interesnoe TV, Zakon TV, MTV-Russia, STS, TNT, Kuļtura, NTV, Rossija, SPAS, 24 DOK, KINOSOJUJ, Vesti, Zvezda, TVC, VH1 Russia, RBK-TV, Muzika Pervogo, TeleŅaņa, Pjatiij kanal, Mir, Pervij Meteo, 3 kanal, Rusiya Al-Yaum, TV SALE, Muz-TV, RTR-Sport, Nastojašče smešnoe teļevidenie, Nostaļģija, NTV-PĻUS Tennis, NTV-PĻUS Sport Klassika, Russkij ekstrim, Discovery Travel&Living, Animal Planet, Eurosport, ZONE Romantica, Discovery, Jetix, Hallmark, Mezzo, ТДК, Music Box, National Geographic Channel, Jetix Play, Euronews, Cartoon Network, ZONE Reality, CNN International, Extreme Sports, Discovery Civilisation, Discovery Science, MCM Top, TCM, MTV Two, MTV Dance, VH1 Classic, Nat Geo WILD, Domašņij, Sci Fi, Universal, Gameland.TV, Komedi TB, Kinohit, Premjera, Kinoklub, DOM KINO, MGM, Nočnoj kanal (Blue Hustler), Russkaja noč, NTV-PĻUS Sport, NTV-PĻUS Futbol, NTV-PĻUS Sport Onlain, NTV-PĻUS Naš Futbol, NBA TV (24 časa), Eurosport 2, AXN Sci Fi, Jim Jam, RU TV, MB Ru, TiJi TV, Gulli, Kinoreis 1, Kinoreis 2, Kinoreis 3, Teļekanal KHL, KINO PĻUS
Bonum	56.0°E	Viaccess 2.6	TV Plus Kinoklub, Kino soyuz,, Nase Novoe Kino, Mezzo, NTV Plus Sport Klassika, Jetix Play, Hallmark, Jetix C.E.E, Discovery Travel & Living, National Geographic Channel, Indiya TV, Komediya TV, NTV Plus Nash Futbol, NTV Plus Futbol, NTV Sport On-line, NTV Plus Sport, NTV Plus Premiera, KinoHit, Mnogo TV, 24 Dok, 365 dnei TV, Auto Plus, Telekanal Rossiya (+4h), Kultura Telekanal (+4h), NTV (+4h), TNT (+4h), NTV Plus Tennis, Nashe Kino, Nostalgia, NST, VH1 Rossiya, Eurosport, Zone Romantica, Nickelodeon CIS, Animal Planet, Discovery Channel, EuroNews, VH-1 Classic, CNN Int, Cartoon Network, TCM, Discovery Civilisation, Discovery Science, MGM, MTV Base UK, Zone Reality, MCM, Extreme Sports, VH-1 Classic, National Geographic Wildi
Eutelsat W4	36.0°E	Dre-Crypt	Pervij, Rossija, NTV, Kuļtura, TNT, Sport, Vesti Peterburg, REN TV, Bibigon, STS, Sojuz, Matj i ditja, Teļeņaņa, DTV, TV Centr, Muz TV, Domašņij, Tonus TV, Teen TV, Vesjlooe TV, Teļeputešestvija, Zoo TV, Avto+, 365 dņej TV, Bojec, Kinopokaz, Dom kino, Mnogo TV, Komediija TV, Indija, Nočnoj klub, Russkaja nočj
Eurobird	9 9.0°E	Dre-Crypt 2	Kinopokaz HD-1, Kinopokaz HD-2, Eurosport HD, National Geographic Channel, HD Russia & Turkey, HD Life, Teļeputešestvija HD, MTVN HD, High Life HD, Zhenskiy Mir HD, Fashion TV HD, LUXE TV HD (R)
Sirius	5.0°E	Videoguard	1st Baltic Ch. Estonia (R), 1st Baltic Ch. Latvia (R), 3+ Baltics (R),

			3+Baltics E (R), BBC World, Cartoon (R)/TCM EE, CNN, Discovery EE (R), Disney Channel, E!, ETV Estonia, Explorer/Spice (R), Hallmark, Kanal 2 Estonia, Kanal 11, Jetix/Travel, LNT Latvia, LTV1, LTV7, LNK, MTV Baltics EE, MTV Baltics LT, MTV Baltics LV, MTV EU, E, Nat Geo/CNBC, Nature/Crime/Playboy, Nickelodeon/VH1, NTV (R), Playhouse Disney, Ren-TV B (R), RTR Planeta (R), Toon Disney, TV1000 Ru Kino (R), TV1 Lithuania, TV1000 Balkan, TV1000 Classic, TV1000 East (R), TV1000 Nordic, TV1000 Poland, TV 1000 Action East (R), TV3 Estonia, TV3 Latvia, TV3 Lithuania, TV3+, TV4 Fakta, TV6 Latvia, Viasat 4, Viasat History (R), Viasat Sport (R), Viasat Sport Baltic, Viasat Golf, Zone Reality, ztv.se
Hotbird	13.0°E	Viaccess 2.5, 3.0	Sex on TV Classic, Sex on TV Crystal, Sex on TV Diamond, Sex on TV Gold, Sex on TV Silver, Redlight Premium, Free-X TV, Free-X TV 2, X-Dream TV, Dorcel TV, French Lover TV, Sex View TV, Sex View Gay, Sex View Extreme, Sex View Inter, Sex View Climax, Sex View Hot, Sex View Special, Sex View DP, Sex View 247, Sex View Extra, Sex View Plus, Sex View Info, Private Spice
Astra	19.2 rp. E	Irdeto Betacrypt	13th Street, AXN Action, Beate-Uhse.TV, Boomerang, Bundesliga, Classica, Discovery Channel, Disney Channel, Disney Cinemagic, e.clips, Focus Gesundheit, Fox Serie, Goldstar TV, Heimatkanal, History, Junior, Kinowelt, MGM, Motorvision TV, NatGeo Wild, National Geographic, Playhouse Disney, Premiere Krimi, Romance, RTL Crime, RTL Passion, SciFi, Sky Actin, Sky Bundesliga, Sky Cinema, Sky Cinema +1, Sky Cinema +24, Sky Cinema Hits, Sky Comedy, Sky Emotion, Sky Nostalgie, Sky Sport 1, Sky Sport 2, Sky Sport Info (Sport Portal), Spiegel Geschichte, sportdigital.tv, TNT Film (TCM), TNT Serie, MTV ENTERTAINMENT, VH1 Classic, NICK PREMIUM, kabel eins classics, Sat.1 Comedy, Discovery HD, Disney Cinemagic HD, Eurosport HD, History HD, NatGeo HD, Sky Cinema HD, Sky Sport HD

2.3.1. tabula

Tagad, kad ir atskanējuši kodēšanas sistēmu nosaukumi, jāpāriet pie to sīkāka apraksta,

Piezīme: informācija 2.3.1. tabulā ir spēkā uz 01.04.2010.un iegūta no Interneta resursa, kas sniedz satelīttelevīzijas pakalpojumus [6].

Šeit un turpmāk sadaļās 2.3.1.-2.3.7.sniegti no dažādiem Interneta avotiem iegūtie dati, kas ir aktuāli uz 01.05.2010 [6] [5] [2].

2.3.1. Viaccess.

Viaccess ir viena no aizsargātākajām kodēšanas sistēmām [4], kas ir paredzēta digitālajai televīzijai. Sistēmu izstrādāja franču firma *France Telecom*. *Viaccess* ir vienkārši *D2MAC* jaunais vārds, vai *Eurocrypt-M DVB* modifikācija.

Šīs kodēšanas sistēmas agrākas versijas (*Viaccess* 1, 2.3, 2.4) ir uzlauztas, par drošu uzskata versiju 2.6, bet progress iet uz priekšu, un 2010. gadā aktīvi tiek izmantotas šīs kodēšanas sistēmas jaunās versijas 3.0 un 4.0 [5].

Vispārīgi, *Viaccess* 2.3 ir sen uzlauzta, algoritmi – zināmi, kodi – publicēti Internetā. Bet franči – šīs kodēšanas sistēmas tēvi – izdomāja praktiski ģeniālo lietu – esošajai kodēšanas sistēmai pievieno vēl vienu – *TPS-Crypt*(masku). Tas darbojas šādi – plūsmā kopā ar signālu izmet daudz identifikācijas atslēgu, un dekodētājs nevar noteikt, kura no tām ir īsta.

Raksturīgs ir tas, ka atslēgas šai sistēmai arī ir publicētas Internetā. Ir zināma pat to iedarbināšanas secība, bet tās tiek nomainītas pārāk bieži, apmēram reizi 10 sekundēs. Tāpēc, ja pirāti vēlas skatīties TV kanālus šajā kodēšanas sistēmā, tiem būs katras 20 minūtes jāmeklē jaunais kods.

Būtībā, *Viaccess* ir *Eurocrypt M* modifikācija. *Viaccess* atslēgā ir 8 biti, bet EC-M ir tikai 7 biti. Ja astotais bits ir vienāds ar nulli, tad *Viaccess* strādā tāpat kā EC-M.

Ja astotais bits nav nulle, tas izsauc dažus mazus moduļus. Viens no šiem moduļiem ir parastais DES.

Jāatgādina, ka DES (*Data Encryption Standard*) ir simetrisks kodēšanas algoritms, kurā vienu atslēgu izmanto gan datu kodēšanai, gan dekodēšanai.

Astoto bitu katrā DES ciklā izmanto speciālā funkcija. Īsumā *Viaccess* kodēšana izmanto atslēgu ģenerēšanā DES kodēšanas metodi. Kļūdas vai klienta aprīkojuma atteices gadījumā notiek atslēgas pārrēķināšana.

Tā kā DES ir datu kodēšanas standarts kopš 1980. gada [10], izdarīsim nelielu atkāpšanos, lai apskatītos, kā tas darbojas.

2.3.1.1. DES – kodēšanas algoritms.

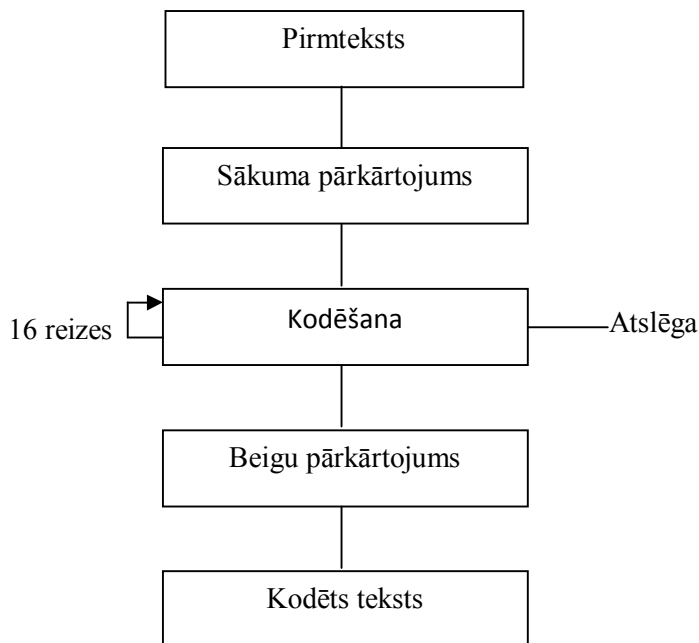
Dotajā brīdī DES ir izplatītākais algoritms, ko izmanto komerciālās informācijas aizsardzības sistēmās [10].

DES algoritma galvenās priekšrocības:

- tiek izmantota tikai viena 56 bitu gara atslēga;
- kodējot ziņojumu ar vienas pakotnes palīdzību, dekodēšanai var izmantot jebkādu citu;
- algoritma relatīvs vienkāršums nodrošina informācijas apstrādes augstu ātrumu;
- algoritma pietiekoši augstā izturība.

DES veic 64 bitu datu bloku kodēšanu ar 56 bitu atslēgas palīdzību. Dekodēšana DES ir kodēšanai pretēja operācija, ko izpilda, atkārtojot kodēšanas operācijas apgrieztā secībā.

Kodēšanas process sastāv no 64 bitu bloka bitu pārkārtojuma, sešpadsmit kodēšanas cikliem un apgrieztā bitu pārkārtojuma (2.3.1.1.1. zīmējums).



2.3.1.1.1. zīmējums

Uzreiz jāatzīmē, ka visas tabulas ir standarta, un, attiecīgi, tām jāiekļaujas jebkurā citā algoritma realizācijā neizmainītā veidā. Izstrādātāji izraudzīja visus pārkārtojumus un kodus tabulās tā, lai maksimāli apgrūtinātu dekodēšanas procesu, piemēklējot atslēgu. DES algoritma struktūra ir parādīta 2.3.1.1.1. zīmējumā.

Lai no datnes tiek nolasīts kārtējais 8 baitu bloks T , kurš ar sākuma pārkārtojumu matricas IP (1. tabula) palīdzību tiek pārveidots sekojoši: bloka T 58. bits kļūst 1. bits, 50. bits – 2. bits, utt., kas rezultātā dod: $T(0) = IP(T)$.

Iegūtā bitu secība $T(0)$ tiek sadalīta divās secībās, pa 32 bitiem katra:

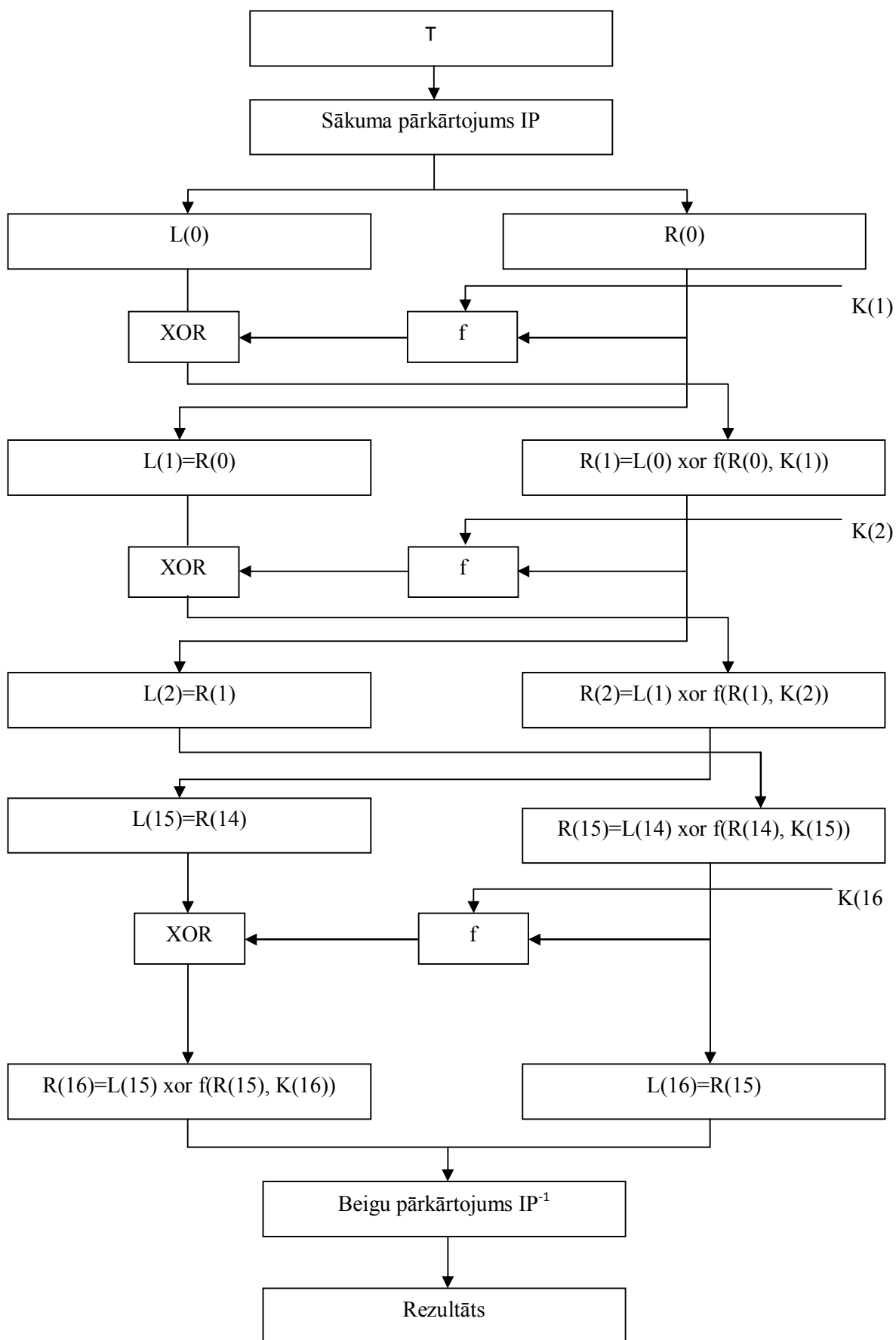
- $L(0)$ – kreisie, jeb vecākie biti;
- $R(0)$ – labie, jeb jaunākie biti

Pēc tam tiek veikta kodēšana, kas sastāv no 16 iterācijām. 1. iterācijas rezultātu apraksta ar sekojošām formulām:

$$L(i) = R(i-1)$$

$$R(i) = L(i-1) \text{ xor } f(R(i-1), K(i)),$$

kur XOR ir operācija „izslēdzošais VAI”.



2.3.1.1.1. zīmējums

Funkciju f sauc par kodēšanas funkciju. Tās argumenti ir 32 bitu secība $R(i-1)$, ko iegūst $(i-1)$. iterācijā, un 48 bitu atslēga $K(i)$, kas ir 64 bitu atslēgas K pārkārtojuma rezultāts.

Funkcijas f vērtības aprēķināšanai izmanto sekojošas funkcijas-matricas:

- E –32 bitu secības paplašinājums līdz 48 bitu garam;
- $S1, S2, \dots, S8$ –6 bitu bloka pārveidošana 4 bitu garā;
- P –bitu pārkārtojums 32 bitu secībā.

16. iterācijā iegūst secības $R(16)$ un $L(16)$ (bez pārkārtojuma), kuras konkatēnē 64 bitu secībā $R(16)L(16)$.

Datu dekodēšanas process ir pretējs kodēšanas procesam. Visas darbības ir jāizpilda pretējā secībā. Tas nozīmē, ka dekodējamie dati tiek no sākuma pārkārtoti saskaņā ar matricu IP^{-1} , bet pēc tam ar bitu secību $R(16)L(16)$ izpilda tas pašas darbības, kā kodēšanas procesā, bet pretējā secībā.

Dekodēšanas iteratīvu procesu var aprakstīt ar sekojošām formulām:

$$R(i-1) = L(i), i = 1, 2, \dots, 16;$$

$$L(i-1) = R(i) \text{ xor } f(L(i), K(i)), i = 1, 2, \dots, 16 .$$

16. iterācijā iegūst secības $L(0)$ un $R(0)$, kuras konkatēnē 64 bitu secībā $L(0)R(0)$.

Pēc tam šīs secības bitu pozīcijas pārkārto saskaņā ar matricu IP . Tāda pārkārtojuma rezultāts ir 64 bitu pirmsecība.

Principā, ar to DES kodēšanas algoritma pamataprakstu var uzskatīt par pabeigtu.

Neskatoties uz to, ka šis algoritms ir zināms, arī tā darbības princips jau sen nav noslēpums, tas bija un joprojām paliek ļoti izturīgs pret uzlaušanu un izmantojams.

Pēc šīs īsas atkāpšanās, paskaidrojot atslēgu kodēšanas metodi sistēmā *Viaccess*, atgriezīsimies atpakaļ pie tās.

Kanālus, kas ir kodēti sistēmā *Viaccess 2.4*, var skatīties, izmantojot pirātiskas metodes. Kodēšanas sistēma ir uzlauzta, kodi ir publicēti Internetā. Kanālu, kas izmanto šo kodēšanas sistēmu, palika ne tik daudz, tāpēc izvēle nav liela.

Ļoti daudz interesantu kanālu ir kodēti ar *Viaccess 2.5*, to skaitā - RTV kanālu komplekts (Naše kino u. c.), kanāls NTV-Mir un daudzi citi [5].

Pastāv nerimstošas baumas, ka šī kodēšanas sistēma ir uzlauzta. Izskatās, ka pašlaik notiek uzlaušanas rezultātu pircēja meklēšana, un varbūt vēl šogad paradīsies nelegāla viedkarte vai modulis, kas dekodē šajā kodēšanas sistēmā kodētos kanālus. Tā būs sensācija, lielā telepirātu uzvāra un liels prieks izmocītu bezmaksas labumu cienītājiem.

Bet kanālus, kas ir kodēti sistēmā *Viaccess 2.6*, pagaidām pirātiski skatīties neizdosies, jo kodi nav publicēti, algoritms plašai auditorijai nav saprotams, un neizskatās, ka tas tiecās būt proklamēts.

Tāpat, tomēr, notiek arī ar *Viaccess 3.0*. Šodien tā ir pilnīgi jaunā kodēšanas sistēma, tās nelikumīga skatīšanās nav iespējama ne ar vienu no zināmām viltīgām metodēm. Tajā pašlaik notiek NTV-Pļus komplekta testi ar satelītu *Eutelsat W4*, 36°E [4].

2.3.2. Videoguard.

Šo sistēmu izstrādāja britu uzņēmums NDS, kas ir viens no līderiem digitālās televīzijas kodēšanas sistēmu izstrādē. Kodēšanas sistēma *Videoguard* (tulko kā Video sargs) ir ļoti plaši izplatīta pasaulē. ASV *Videoguard* izmanto kompānija *DIRECTV*, Anglijā - *BskyB*, Eiropā - *Sky Italiy*, *Viasat* un daži citi pārraidītāji. Āzijā *Star TV* arī izmanto *Videoguard*. Kodēšanas sistēma joprojām nav uzlauzta, kas dod tai zināmas priekšrocības. Tāpēc nekādu uzlauztu pirātisku *Videoguard* viedkaršu, kā arī kodu nepastāv, kaut gan baumo, ka drīz paradīsies pirātiskā viedkarte šai kodēšanas sistēmai. Vairākums operatoru neveic viedkaršu un tām piesaistīto skaņotāju tirdzniecību. Tāpēc tiem, kas oficiāli vēlas skatīties *Star TV*, *BskyB* vai *Sky Italiy* programmas, nepieciešams pilsonis ar pārraides valsts uzturēšanās atļauju, kurš noformēs līgumu savā vārdā. Tas nav lēti, piemēram, ar pakistāniešu starpniecību noformēts uztvērējs ar gada parakstīšanos uz *Star TV* izmaksās ap tūkstoti ASV

dolāru. Ar *cardsharing* sistēmā *Videoguard* viss arī nav tik vienkārši. Ja *Viasat* kanāliem tas ir diezgan izplatīts, *Sky Italy*, kodēšanas sistēmas īpatnību dēļ, tas ir apgrūtināts. Krievijā *Videoguard* dažiem no satelīta LMI nākošiem kanāliem, to skaitā pazīstamo TV1000, izmanto operators *Viasat*. Latvijā šo kodēšanas sistēmu izmanto ne tik aktīvi kā *Viaccess*.

Šajā sistēmā tomēr ir tā saucama blusa. Kaut gan *Videoguard* pašlaik ir lietošanā drošākā sistēma un tāpēc maz interesē hakerus, eksistē sprauga, kuru labāk neignorēt. Ir zināms skripts, kas ļauj imitēt kredīta kā apmaksas par skatīšanos reģistrēšanu savām dekodētājam. Šo skriptu var atrast Interneta plašumos, bet tas ir pakļauts cenzūrai, lai nepieļautu lietošanu.

2.3.3. Mediaguard.

Šī sistēma ir pazīstama arī kā *Seca*. Tas pirmā versija bija uzlauzta, otrā – daļēji uzlauzta, pateicoties kam to izmanto ļoti reti, jo Internetā nesastāda problēmu atrast tās kodus.

Dekodēšanas algoritms darbojas, izmantojot 8 bitu vārda kodēšanai un dekodēšanai vienkāršā 8 bitu vārdā 16 bitu atslēgu. 16 bitu atslēga satur pa 8 bitiem primārās un sekundārās atslēgas.

Dažreiz šīs astoņbitu atslēgas ir vienādas, bet biežāk tās atšķiras. Jāapskata šīs atslēgas nedaudz tuvāk.

Primārā un sekundārā atslēgas ir sanumurētas no 0x00 līdz 0x0F. Tātad, atslēgas no 0x0C līdz 0x0F darbīgas, bet no 0x00 līdz 0x0B – menedžmenta atslēgas.

Šī neliela sprauga dod urķiem iespēju patvaļīgi fantazēt un ģenerēt atslēgas, kā, piemēram, to dara, piemeklējot atslēgas nelegāli uzstādītai datorā spēlei.

Neskaitot šo, sistēmai ir vēl trīs nopietni trūkumi, novērst kurus ražotāji pagaidām nevar (piemēram, nenotiek bufera atiestatīšana un atmiņas iztīrīšana). Tā kā šis darbs nav hakeru-iesācēju rokasgrāmata, tie netiek apskatīti šeit.

2.3.4. Nagravisio.

Nagravisio 1 vairs neizmanto, jo šī kodēšanas sistēma ir uzlauzta, un kodi ir publicēti Internetā. Zināmu interesi izsauc šajā sistēmā kodētie spāņu kanāli no satelīta *Hispasat* 1C/1D, bet šikāka informācija nav pieejama.

Nagravisio 2 šobrīd ir daļēji uzlauzta, un šā fakta novēršanai tika pieņemti mēri. Tāpēc sistēmu izmanto, bet piekļuvi tai nodrošinošo viedkaršu īpašnieki cītīgi apsargā jebkādu informāciju, kas varētu kļūt zināma plašai auditorijai.

2.3.5. Irdeto.

Šī kodēšanas sistēma arī bija daļēji uzlauzta (precīzāk – tās pirmā daļa). Bet *Irdeto 2* tiek laimīgi izmantota. Bet eksistē neapstiprināta informācija, ka kodēšanas sistēma ir uzlauzta un šobrīd meklē tos, kas vēlas nopirkt uzlaušanas rezultātus.

Viens no *Irdeto* veidiem saucas *Betacrypt*. Tas arī bija uzlauzts, tomēr joprojām tiek izmantots satelītā *Astra*.

2.3.6. Dre-Crypt.

Sastopama arī ar *Z-Crypt* nosaukumu. Oficiālās informācijas par kodēšanas izstrādātāju nav. Saskaņā ar dažiem ziņojumiem kodēšana ar nosacīto nosaukumu *Z-Crypt* ir izstrādāta Zeļenogrādā (Krievija), saskaņā ar citiem to izstrādāja kompānija *Digi Raum Elctronics* (DRE), dekodētāju izgatavotājs.

Kodēšanas sistēmu izmanto projekts *TrikolorTV* (www.tricolor.tv). Dekodēšanas modulis, kas pārstāvē no sevis atsevišķu datora slotā ievietojamo plati, ir iebūvēts tieši DRE-4000/5000 modeļu dekodētājos. Mikroshēmu marķēšana ir nodzēsta, izmantojot manuālu metodi. Abonentu viedkarte nav nepieciešama.

Vēlāk bija izlaists DRE CAM modulis, kas arī nepieprasa abonēšanas viedkarti.

Kodēšana nav uzlauzta, bet ja ir, tad par to neviens daudz nerunā – dzīvot grib visi.

2.3.7. Kopsavilkums.

Augstāk tika apskatītas populārākās kodēšanas metodes. Cik paradoksāli tas neskan, jo populārāka un vairāk izmantota ir kodēšanas sistēma, jo slepenāka ir informācija par to, tā netiek izplatīta pat Internetā, kur parasti var atrast pilnīgi visu. Tas, patiesībā, ir pilnīgi loģiski, tāpēc ka jo vairāk zināms par sistēmu, jo vājāka tā ir.

Zemāk atrodas kodēšanas sistēmu, tai skaitā iepriekš nepieminēto savas zemas popularitātes dēļ, koptabula (2.3.7.1. tabula).

Šajā tabulā iekļauta informācija ir aktuāla uz 25.03.2009., bet atspēkojumi un papildinājumi tai netika atrasti. Ziņas par kodēšanas sistēmu uzlaušanu ir iegūti no resursa [5], bet statistiskie dati balstās uz personīgas pieredzes un satelīttelevīzijas pakalpojumu sniegšanas tirgus novērošanas pēdējo divu mēnešu laikā.

Tabula apkopo un sakārto no dažiem avotiem iegūtus datus un dod iespēju salīdzināt kodēšanas sistēmas. Viens no avotiem ir satelīttelevīzijas pakalpojumu sniegšanas tirgus profesionāļi, ar kuriem darba autore runāja, lai sastādītu zemāk norādītu statistiku.

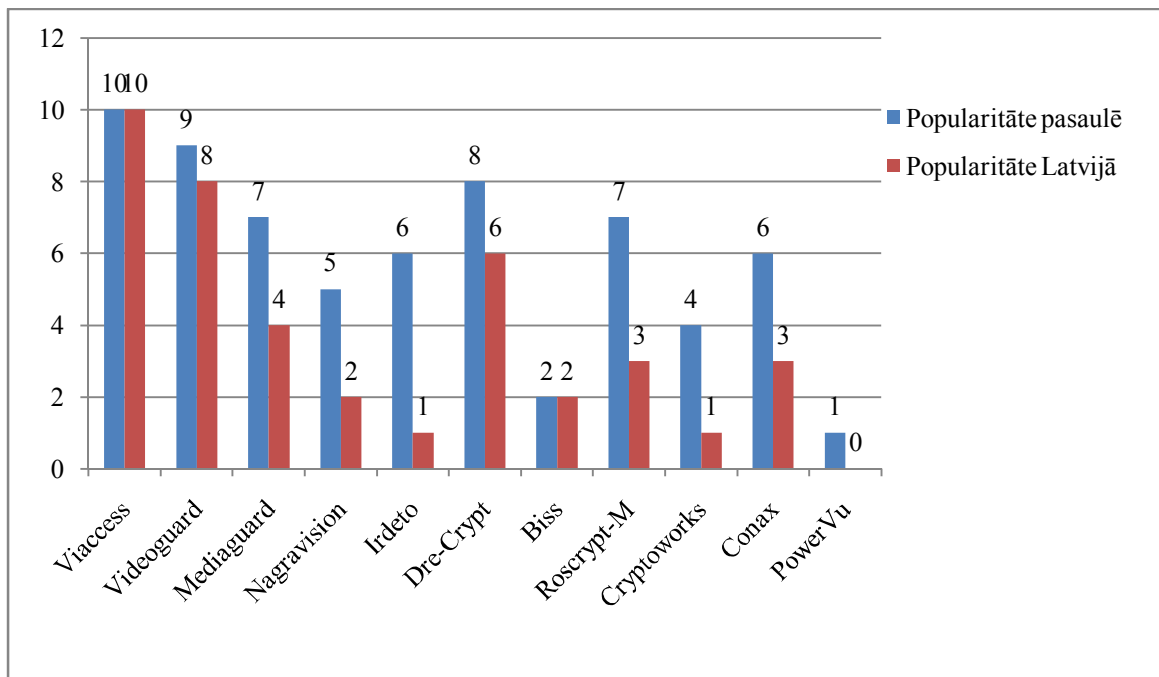
Kodēšanas sistēmas popularitāti mēra pēc 10 baļļu skalas (10 – ļoti populāra, 0 – praktiski nezināma).

Kodēšanas sistēmas nosaukums	Priekšrocības	Trūkumi	Popularitāte pasaulē	Popularitāte Latvijā
<i>Viaccess</i>	Pēdējo versiju uzskata par drošāko	Visas iepriekšējās versijas bija uzlauztas	10	10
<i>Videoguard</i>	Netika un diez vai būs uzlauzta	Sarežģītāka lietošanā, nepatīkama blusa ar apmaksu	9	8
<i>Mediaguard</i>	Reti izmanto tās ievainojamības dēļ, bet Itālijā to izmanto ar vienu no labākajiem komplektiem	Uzlauzta, atslēgas publicētas Internetā	7	4
<i>Nagravision</i>	Neskatoties uz tās ievainojamību, joprojām izmanto Polijā valsts kanālu translēšanā	Pirmā versija ir uzlauzta, otrā – uzlauzta daļēji. Pilnīgi nedroša	5	2

<i>Irdeto</i>	Ar tās palīdzību translē kanālu <i>Disney Channel</i>	Uzlauzta pat <i>Betacrypt</i> versija, tomēr to joprojām izmanto Vācijā	6	1
<i>Dre-Crypt</i>	Nav uzlauzta, plaši izmanto Krievijā	Otrā versija pārraida kanālus HD kvalitātē, kas tomēr pieprasa aprīkojuma papildu iestatīšanu	8	6
<i>Biss</i>	Vienkārša kodēšanas sistēma, padodas dekodētāja emulatoram. Ļoti populāra pagātnē	Bija uzlauzta un pašlaik vispār netiek izmantota	2	2
<i>Roscrypt-M</i>	Ļoti izturīga pret uzlaušanu, savietojama ar standartiem DVB-S, DVB-C, DVB-T	Izmanto faktiski tikai Krievijā un NVS, Latvijā - nelegāli	7	3
<i>Cryptoworks</i>	Pārraida zinātniski populāras filmas Polijā, Ungārijā, Čehijā	Bija uzlauzta	4	1
<i>Conax</i>	Atslēgas bija publicētas Internetā, bet tās rūpīgi notīrīja, un sistēmu uzskata par neuzlauztu	Plaši izmanto Skandināvijas valstīs	6	3
<i>PowerVu</i>	Spēcīgākā un sarežģītākā kodēšanas sistēma, izmanto ASV militāriem tīkliem	Vienkāršiem cilvēkiem maz pieejama –tikai ar dekodētāju par cenu virs USD 1000, un tikai viens kanāls <i>pentagonTV</i> – amerikāņu propaganda	1	0

2.3.7.1. tabula

Tā kā tabula ir tikai vārdu un ciparu kopums, uzskatāmībai statistiskie dati ir attēloti zemāk (2.3.7.1. grafiks).



2.3.7.1. grafiks

Kā ir redzams no grafika, līderis pēc popularitātes ir *Viaccess*, nedaudz atpaliek *Videoguard*, neskatoties uz grūtībām derīga dekodētāja meklēšanā, *Dre-Crypt* aizņem vietu pa vidu, un par vismazāk populāro uzskata kodēšanas sistēmu *PowerVu*, kas tomēr ir pilnīgi loģiski.

Daudzas kodēšanas sistēmas, piemēram, *Nagravision*, uzlauztas un ar publicētiem kodiem, eksistē, kā izskatās, vienīgi tāpēc, ka uz politiskajiem kanāliem daudz nopelnīt nevar. Polijā, visdrīzāk, tie vispār ir bezmaksas.

Protams, būtu interesanti paskatīties sistēmā *PowerVu* kodētus kanālus, bet ASV cītīgi aizsargā speciāli savām ārvalstīs esošām militārajām personām izveidotu sakaru kanālu. Pats par sevi dīvains ir tas, ka vienkāršiem cilvēkiem vispār tika pārdoti dekodētāji, kas spēj uztvert šo kodēšanas sistēmu.

Diemžēl (no pakalpojumu sniedzēja viedokļa) virkne kodēšanas sistēmu neizturēja hakera uzbrukumu un bija uzlauztas (agrāku par 2.6 versiju *Viaccess*, *BISSu* c.). Kanālus šādās kodēšanas sistēmās var dekodēt ar piekļuves pirātiskās viedkartes palīdzību, vai arī vispār bez viedkartes uz dekodētāja pirātiskā programmatūras rēķina. Pastāv arī cita komerctelevizijas nelegālās skatīšanās metode: *cardsharing*. Tā balstās uz atslēgu no izdošanas vienas (vai vairākām) nosacītās piekļuves licencētās viedkartes vairākiem uztvērējiem caur Interneta tīklu vai kā citādi. Tam ir veltīta darba nākoša daļa.

3. Pirātisms. *Cardsharing*. Juridiskā puse

Pirātisms vienmēr bija pieprasīta nozare, jo cilvēki vienmēr grib maksāt par izklaidēšanos pēc iespējas mazāk, ideālā – vispār nemaksāt. Šīs cilvēka psiholoģijas īpatnības ietvaros pirātisms attīstās, paplašinās un eksistē burtiski visās kaut kādā veidā ar tehnoloģijām saistītās nozarēs (sākot ar disku kopēšanu un mūzikas lejupielādi, un beidzot ar kaimiņu dzīvokļa vītā pāra pārošanos, šādā veidā nodrošinot sev bezmaksas pieslēgumu Internetam).

Protams, tiesību īpašnieki cīnās ar pirātismu, un dažreiz pat veiksmīgi, bet kopumā ne likumdošana, ne sodi neglāb no šīs nelaimes.

Cita starpā tika atrastas vairākas satelīttelevīzijas bezmaksas skatīšanās metodes, vienā no kurām ir *cardsharing*. Tā ir vienkāršāka nekā dekodētāja plates pārloadēšana, tā mikroprogrammas nomaina vai nosacītās piekļuves viedkartes (CAM moduļa) uzlaušana, attiecīgi – kļuva pietiekoši populāra. Eksistē firmas, kas piedāvā par samaksu organizēt *cardsharing*.

Faktiski, pirātismam masās bija atrasts attaisnojums: pārdot piekļuves viedkartes oficiāli ir tiesīga tikai viena firma (Krievijā – NTV-Plus, Latvijā – Viasat) [4], bet kā ar visiem pārējiem satelītiem, kuru signālu var uztvert virs savas valsts? Kam jāmaksā par skatīšanos, pat ja cilvēks nav pretī samaksāt? Un sevišķi apķērīgi un apdāvināti cilvēki izgatavoja aparatūru, kas spēj uzlauzt kodētus signālus. Parādījās tie, kas sāka tālāk pārdot to, kā arī caurums likumdošanā (par to sīkāk ir pateikts zemāk): uz jautājumu „Vai tas ir likumīgi?” pastāv atbilde „Jūs taču nepārkāpjat likumus, skatoties ārzemju kanālus šeit, tāpat, kā nepārkāpj savus likumus, piemēram, ķīnieši, kas netīšam uztvēra kādus mūsu kodētos kanālus pie sevis, Ķīnā. Un citu valstu likumi mūsu valstī nedarbojas.”.

Tāpēc cilvēki arī izmanto pirātiskās viedkartes, lai skatītos mīļākos kanālus. Tādas viedkartes ir lētas, ar to palīdzību var dekodēt no vienas līdz pat 7 kodēšanas sistēmām, un nekāda kriminālatbildība *parastiem lietotājiem* (tas ir ļoti svarīgs punkts) par to nav paredzēta. Bet arī kodu var nomainīt jebkurā brīdī (pārsvarā tas ir atkarīgs n kanāla tematikas).

Tāpēc pirātisms arī dzīvo zaļas dienas, un ar tā palīdzību pelna naudu. Neskatoties uz to, zemāk vesela galva ir veltīta jautājuma juridiskai pusei Latvijas Republikā.

3.1. *Cardsharing*.

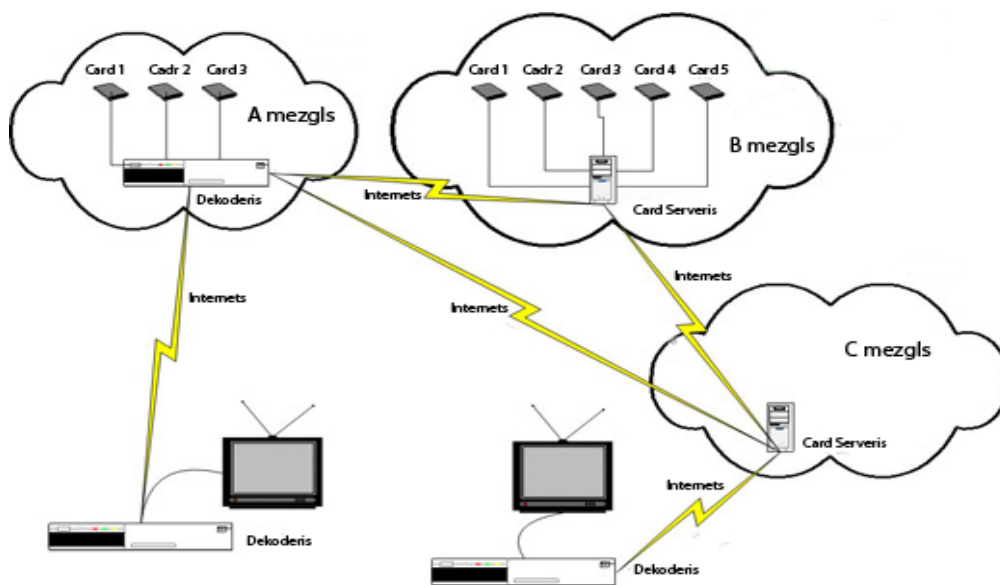
Cardsharing (angl. *card* un *sharing* – karte un koplietošana, burtiski – kartes koplietošana) ir metode, pateicoties kurai vairāki neatkarīgi dekodētāji spēj iegūt piekļuvi satelīttelevīzijas maksas kanāliem, izmantojot vienu piekļuves viedkarti.

Nosacītās piekļuves un satelīttelevīzijas kodēšanas sistēmas pastāvīgi tiek uzlabotas, proporcionāli aug interese par *cardsharing*. Lielāko daļu *cardsharing* programmatūras un aprīkojuma izmanto Eiropā, kur vienas valsts ietvaros var uztvert daudzu satelītu signālus, bet legāli izmantot maksas televīzijas pakalpojumu nav iespējams tādēļ, ka neeksistē licences pārraidītājiem no citām valstīm [11].

Sākumā procesa būtība bija lietotāju apvienošanās komplektu apmaiņai. Proti, tie, kam bija viena oriģinālā viedkarte, atklāja piekļuvi tai citiem lietotājiem, pretī saņemot piekļuvi citām oriģinālajām viedkartēm. Bet tā bija agrāk.

Pēc tam parādījās komercserveri. Tie piedāvā lietotājiem piekļuvi noteiktam kanālu komplektam uz noteiktu laiku par nelielu samaksu. Turklāt, daži no tiem var piedāvāt akcijas, kā ar normālo televīzijas pieslēgumu. Katram serverim ir savi individuālie noteikumi un sava komplektu cena. Parasti daļa kanālu komplektu serveriem ir sava, daļa – apmaiņas (proti, ar tiem apmainās paši serveri, nevis lietotāji). Tā kā viena viedkarte nespēj vienlaicīgi nodrošināt daudz kanālu (attiecīgi, lietotāju), vienam NTV+ tipa komplektam izmanto pa 10-15 oriģinālajām viedkartēm.

Serveri aug Internetā kā sēnes mežā. Vairākumam pat nav savu viedkaršu – tie darbojas pēc vienādranga tīklu shēmas (sk. 3.1.1. zīmējumu).



3.1.1. zīmējums

Kā piemēru var minēt mezglu C, tā sastāvā nav nevienas nosacītās piekļuves viedkartes, bet tas tomēr sniedz klientam pakalpojumus. Šis serveris ir parasts kaskādservers, tas ir iestatīts tā, lai retranslētu klientu pieprasījumus uz reāliem serveriem. Reāli serveri var atrasties viens no otra lielā attālumā, kā arī var būt saistīti savā starpā (karšu ekonomijai:

vienam – vienas, otram – citas kartes). Šāda saite nav droša un tiek pakļauta pastāvīgai apkalpošanas atteicei, sevišķi Interneta tīklos.

Kā apgalvo *cardsharing* tuvas personas, tam nav nekāda sakara ar uzlaušanu. Nekādas atslēgas netiek nekur meklētas un netiek nekur aizsūtītas. Atslēgas atrodas oriģinālajā viedkartē. Katras 10 sekundes dekodētājs izņem no plūsmas un aizsūta uz karti kodētu vārdu (cw), karte pēc noteikta algoritma dekodē to (iegūstam dw) un aizsūta atpakaļ. Šī saite (cw-dw) tiek ielikta plūsmā un atver attēlu uz 10 sekundēm [2].

Dekodētas atslēgas garums vairākumā gadījumu nepārsniedz 16 bitus, daudziem Interneta lietotājiem tās translācija tīklā nesagādā nekādas grūtības [2]. Tas noveda pie tā, ka sāka parādīties lietotāju tīkla grupas, kurās var iestāties, nododot dekodēto atslēgu. Šīs grupas locekļi var izmantot jebkuru citu grupas locekļu dekodēto atslēgu. Eksistē arī cits grupu tips, kurās ir centrālais serveris ar tam pieslēgtām viedkartēm, turklāt, viena operatora atslēgas saņemšanai var tikt izmantotas vairākas oriģinālas viedkartes. Bet lietotāji maksā servera īpašniekam naudu par iespēju saņemt dekodētu atslēgu. Skatīšanas maksa galalietotājiem samazinās vairākās reizēs un parasti nepārsniedz USD 5 par komplektu. Un kartes ir oriģinālās, tikai tās „nesaprot”, kuram dekodē cw, un kurš tās jautā. Tieši tāpēc pēdējo apmēram septiņu gadu laikā neviens no pakalpojumu sniedzējiem neizgudroja efektīvas cīņas metodes. Turklāt, dažreiz lietotājs, lai nemaksātu divreiz par vienu un to pašu, izmanto *cardsharing*, lai skatītos kanālus pa vairākiem televizoriem savā mājā. No vienas puses, tā ir pārraidītāja tiesību pārkāpšana, bet no otrās – nav likuma pārkāpums, jo vienu karti izmanto tikai šis lietotājs vienā mājā.

Faktiski, kā *cardsharing*, tā arī servera iestatīšanā nav nekā īpaši sarežģīta, jo interfeiss ir intuitīvi saprotams. Bet kriminālatbildība nesekmē eksperimentus [8] [9].

Kāds ir *cardsharing* galvenais mērķis?

Skatīties maksimāli daudz kodētu komplektu ar minimālajām izmaksām. Vai ideālā – vispār bez izmaksām.

Lai organizētu mājās šādu skatīšanos, nepieciešams:

- Internets pēc trafika, jo Internets darbojas visu skatīšanās laiku. Parasti tas ir ADSL vai GPRS;
- *cardsharing* funkciju esamība dekodētājam. DVB kartēm tas ir pats par sevi.

Bet jāatceras, ka var rasties problēmas serverim, vai pakalpojumu sniedzējam, vai vēl kaut kur ķēdē, kuras galā esat Jūs. Attiecīgi, ietaupot naudu, Jūs upurējat savu laiku un savus nervus.

3.1.1. *Cardsharing* veidi.

Cardsharing var iedalīt divās kategorijās:

- *HomeSharing* (mājas *cardsharing*);
- *InternetSharing* (*cardsharing* ar Interneta starpniecību).

Kas ir mājas *cardsharing*?

Iedomājieties situāciju, ka Jums pa dažiem televizoriem neatkarīgi jāskatās dažādi kanāli. Pašam pirkt daudz oriģinālas kartes un maksāt par visu sanāk ļoti dārgi. Bet uzstādīt vienu viedkarti un visos uztvērējos skatīties dažādus kanālus jau ir interesanti.

Mājas *cardsharing* būtībā ir *cardsharing*, kad gan serveris, gan pārējie uztvērēji bez oficiālās kartes atrodas vienā vietā. Tas ir, tiek izveidots tīkls ar savu serveri. Tas ietver gan kotedžu ar lielu skaitu televizoru, gan kaimiņus, gan jau pastāvošā mājas tīkla lietotājus.

Vienīgais, par ko ir jāatceras, ir tas, ka antenas signāls joprojām eksistē, un tam katram jābūt savam. Serveris var būt dekodētājs ar oriģinālo karti.

Eksistē vairāki tāda *cardsharing* veida varianti:

- Viena karšu ierīce ir serveris, otrā – klients. Pietiek ar vienu *Openbox X-800* un vienu *Openbox F-300*. Tos savieno ar nulles modema kabeli. Bet tikai divus uztvērējus;
- *Cardsplitter* bāze ir serveris, bet klientu dekodētājos ievieto plates karšu nolasītājā vai blokus – RS-232. Parasti izmanto vienas markas un modeļa ierīces. Eksistē vadu un radio *cardsplitter*;
- Serveris ir programmatore. Protams, jābūt pastāvīgi ieslēgtam datoram. Šis variants ir rets un pietiekoši sarežģīts. Iestatījumu aprakstu nav daudz. Tam var pieslēgties jebkādas ierīces, kurām ir tāda funkcija. Galvenais ir, lai sakristu apmaiņas protokols;
- Serveris ir *Dreambox* vai *Sezam* [11]. Iestatīšana nav no vienkāršākajām, bet aprakstu pietiek. Nebūtiski atšķiras no *Dreambox* vai *Sezam* parastās klientu iestatīšanas. Tam var pieslēgties jebkādas ierīces, kurām ir tāda funkcija. Galvenais ir, lai sakristu apmaiņas protokols.

Interneta *cardsharing* pieslēgšanas varianti arī ir četri:

- Datorā tiek ievietota DVB karte, kas ļauj gan skatīties kanālus ar *cardsharing* palīdzību, gan ierakstīt tos, gan izmantot satelītiinternetu datņu ielādēšanai. Šajā gadījumā galvenais ir iestatīt datoram izeju Internetā – un viss.

Vienīgais, lai trafīks nebūtu pārāk liels, jāuzstāda ugunsdzēsības, lai vairākas lietotnes nemēģinātu pašas skatīties savus jauninājumus, utt. Proti, novērst nepieciešamu izeju Internetā.

- Tiek uzstādīts lēts dekodētājs, ko savieno ar datoru pa RS-232 (parasti ar tā kabeļa starpniecību, ar kādu pārraksta tā mikroprogrammu), un datorā tiek iestatīta programma apmaiņai starp dekodētāju un mpcs tipa serveri. Dekodētāju tipi: *Openbox*, *GS*, *GIS*, *Arion*, *Globo*, *Fergusson*, *Samsung 9500* ar emulatoru, *Cyfra+* utt [11].

- Dekodētāji ar *Viaccess*, tādi, kā *Humax*, *Samsung*, *Opentel*, *Strong*. Šiem dekodētājiem izmanto tā saucamo *season-interface*. Tas savieno dekodētāja karšu nolasītāju un datora COM portu [11]. Datorā uzstāda programmu apmaiņai starp dekodētāju un serveri.

- Dekodētāju pieslēdz tieši ar ADSL vai GPRS (tikai *Dreambox*) starpniecību bez datora līdzdalības caur *Ethernet* portu. Tas, protams, ir ērtākais variants. Bet tas ir arī sarežģītākais iestatīšanā. Šie dekodētāji izmanto *Linux* operētājsistēmu, iestatīšanai tos pieslēdz datoram ar tīkla kabeli, un pēc tam pa FTP visu iestata jau pašā dekodētājā.

Eksistē arī mazāk populāri varianti. Viens no serveriem izmanto *Java* lietotni, lai tam pieslēgtos vienkārši lēti dekodētāji tieši ar noteiktu mobilo tālrunu modeļu starpniecību [11].

3.1.2. Kas ir *cardsplitter*.

Cardsplitter ir ierīce, kas ļauj neatkarīgi skatīties kodētus TV kanālus ar vairākiem satelītuiztvērējiem ar vienas nosacītās piekļuves kartes palīdzību.

Cardsplitter sastāv no divām daļām: servera, kas ir ierīces „sirds” un apkalpo abonenta karti, un divām vai vairākām klienta kartēm (klientiem), kas tiek uzstādītas satelītuiztvērēju karšu nolasītājos un nodrošina skaņotājiem sakarus ar serveri. Tādējādi, *cardsplitter* var apkalpot līdz 8 digitālajiem skaņotājiem vienlaicīgi.

Klienta karti savieno ar serveri ar četrdzīslu telefona kabeļa starpniecību – visas kartes paralēli. Sistēma tika testēta ar 200 m kabeļu kopējo garumu, ar ko pilnīgi pietiek jebkurai kotedžai. Serverim ir divi spraudņi klienta karšu ievietošanai, lai realizētu minimālo konfigurāciju diviem skaņotājiem. Lielāka skaita skaņotāju pieslēgšanai izmanto parastus telefona sadalītājus, ko izmanto paralēlu telefonaparātu pieslēgšanai. Kad skaņotājam nepieciešama informācija no abonentkartes, klienta karte izdara pieprasījumu serverim, un tas loģiski pieslēdz abonentkarti skaņotājam. Ja vienlaicīgi pieprasījumu veic divi vai vairāki skaņotāji – savienojumus veic pēc kārtas. Informācija par jaunām atslēgām, pakalpojumu

sniedzējam tās nomainot, netiek nosūtīta serverim, tāpēc periodiski, kad televīzijas pakalpojumu sniedzējs maina atslēgas, jāuzstāda abonenta karte skaņotājā.

Sistēmas stabilajam darbam ir nepieciešams, lai katram klientam būtu savs no citiem atšķirīgs numurs. Pretējā gadījumā notiek sistēmas „uzkaršanās”. Klienta numuru piešķir, uzstādot katra skaņotāja nosacītās piekļuves kartes izvēlnē vecuma līmeni. Šī procedūra ir speciāli aprūtināta, un vecuma līmenis jāievada divreiz.

3.1.3. *Kā var cīnīties ar cardsharing.*

Faktiski - nevar. Ik pēc laika mēģina noņemt un sodīt serveru īpašniekus, un tas izdodas, bet vienkāršus lietotājus sodīt nevar, jo juridiski nav par ko. Būtībā, vienīgais, ko pašlaik var izdarīt satelīttelevīzijas pakalpojumu sniedzēji ir dažādu atlaižu, akciju, bonusu piedāvāšana saviem klientiem (piemēram, bezmaksas dekodētāja uzstādīšana) un akcents uz kvalitātes. Lietotājiem ir vērts paskaidrot, ka, ietaupot naudu, tie zaudē kvalitātē.

Mājas *cardsharing* organizēšanas galvenie motīvi ir tomēr vēlēšanās skatīties pa diviem televizoriem dažādus kanālus, tajā pat laikā nemaksājot par otro pieslēgumu.

Ja pakalpojumu sniedzēji organizētu to, tas varētu samazināt *cardsharing* popularitāti, jo pārsvarā cilvēki īpaši netiecas neizjustiem kanāliem – vienkārši tāpēc, ka tie ir nezināmi.

3.1.4. Cardsharing Latvijas tirgū.

Šodien *cardsharing*, kā parādīja pakalpojuma pieprasījuma un piedāvājuma tirgus izpēte, tiek aktīvi piedāvāts, bet par to zina ļoti nedaudzi, pārsvarā – cilvēki, kas kaut kādā veidā ir saistīti ar digitālajām tehnoloģijām vai strādā šajā nozarē. Tomēr arī viņi nezina, kur var atrast un uzstādīt sev kvalitatīvu *cardsharing*, no kā var secināt, ka šis pakalpojums mūsu valstī nav sevišķi populārs.

Es aptaujāju cilvēkus, kas aizņem uz sociālās skalas dažādas vietas un ir nodarbināti dažādās profesijās. 3.1.4.1. tabulā var apskatīties apkopotus datus. Tajā ir redzams divu jautājumu kopsavilkums.

Profesija	Aptaujāto skaits	Zina, kas tas ir	Zina, kur iegūt
Programmētājs	5	2	1
Pārdevējs	13	3	0
Tehniskais speciālists IT nozarē	7	5	2
Operators	21	0	0
Mājsaimniece	4	0	
Pašnodarbinātā persona	3	2	0
Students	17	11	4
Skolnieks	30	1	0

3.1.4.1. tabula

Kā redzams 3.1.4.1. tabulā, informētības līmenis ir pietiekoši zems. Bet augstākais tas ir ar tehnoloģijām saistītu cilvēku starpā.

Tomēr no 100 aptaujātiem tikai 7 cilvēki zina, pie kura jāgriežas, lai saņemtu šo pakalpojumu.

Aptauja tika veikta, sadalot papīra anketas un anketas elektroniskajā veidā manu paziņu starpā.

Anketas paraugs ir parādīts nākošajā lappusē.

Vecumgrupa (*pasvītrot nepieciešamu*): 15-18; 19-22; 22-25; 30-35.

Profesija: _____

Šī anonīma anketa ir paredzēta tāda jēdziena kā *cardsharing* (satelīttelevīzijas nelegāla komplekta nodrošināšana par nelielu cenu) popularitātes noteikšanai. Lūgums atbildēt uz katru jautājumu, atzīmējot vajadzīgo lauku ar krustiņu. Darbojas skala no 0 līdz 5, kur 5 ir absolūti pozitīva atbilde uz jautājumu, bet 0 – absolūti negatīva. Atzīmējiet:

0 – ja nedzirdējāt par attiecīgu jēdzienu;

2 – ja dzirdējāt pie reizes;

3 – ja dzirdējāt sīki;

4 – ja zināt, kas tas ir, bet nelietojat;

5 – ja zināt, kas tas ir, un lietojat privātiem mērķiem.

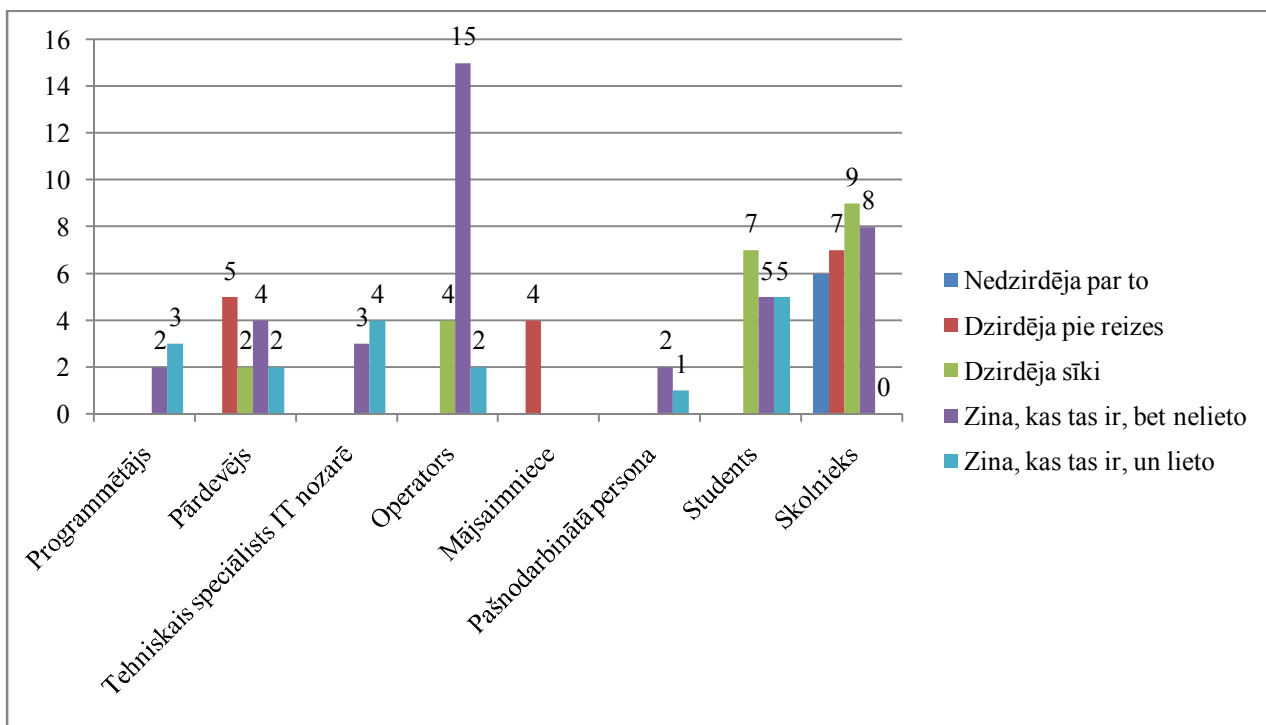
	0	1	2	3	4	5
Vai Jums mājās ir satelīttelevīzija?						
Vai tā ir pieslēgta legāli? (0 – nē; 3 – nelietoju; 5 – jā)						
Vai Jūs piekritāt, ka par kvalitāti ir jāmaksā? (0 – nē; 5 – jā)						
Vai Jūs zināt, kas ir <i>cardsharing</i> ?						
Vai Jūs zināt, kā var to pieslēgt?						
Vai Jums mājās ir pieslēgums ar <i>cardsharing</i> starpniecību?						
Vai Jūs ieteiktu saviem draugiem nedrošu, bet lētu sistēmu drošas, bet dārgākas pretsvarā? (0 – nē; 5 – jā)						

Ja Jūs izmantojat *cardsharing*, norādiet portālu, kurā pasūtījāt pakalpojumu:

Liels paldies par piedalīšanos!

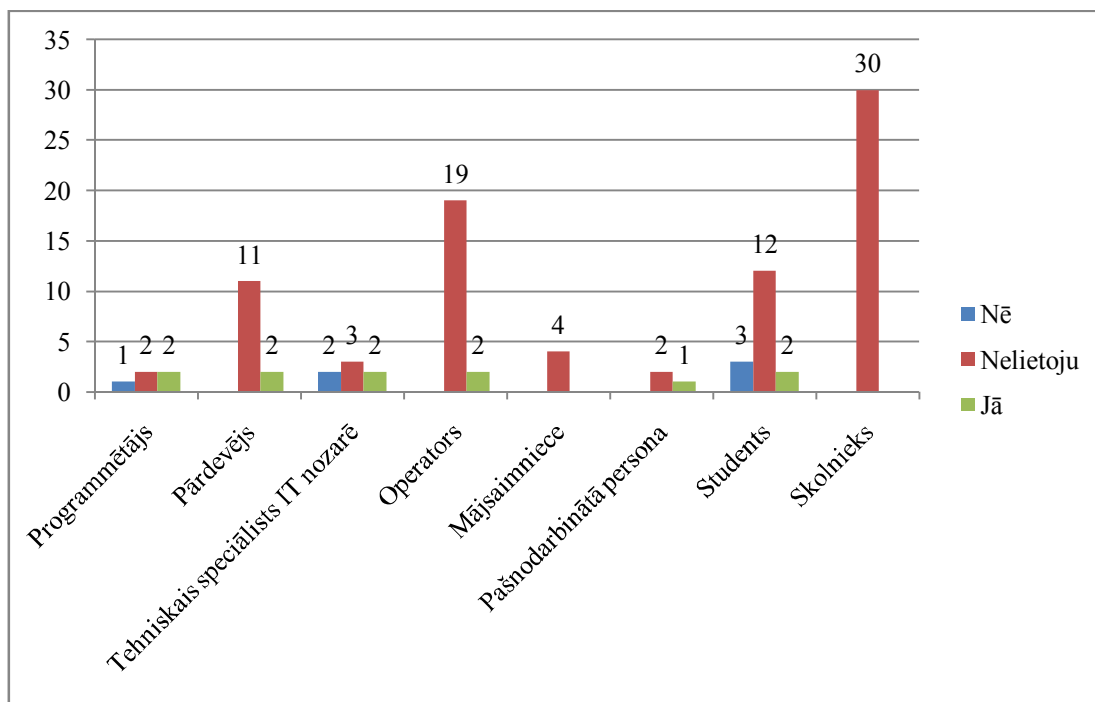
Tālāk ir apskatīti testēšanas rezultāti. Tā kā statistikai ir svarīga cilēva profesija un, protams, atbilde uz katru jautājumu, bija sastādīti 7. grafiki (no 3.1.4.1. līdz 3.1.4.7.).

Vai Jums mājās ir satelīttelevīzija? (3.1.4.1. grafiks)



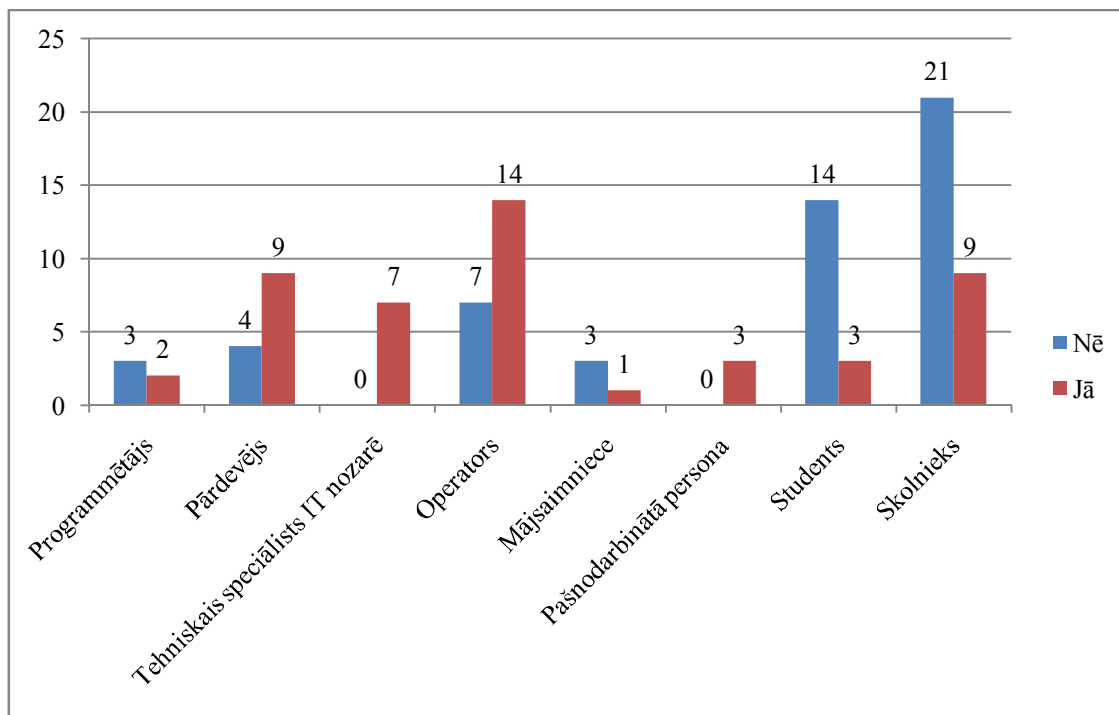
3.1.4.1. grafiks

Vai tā ir pieslēgta legāli? (3.1.4.2. grafiks)



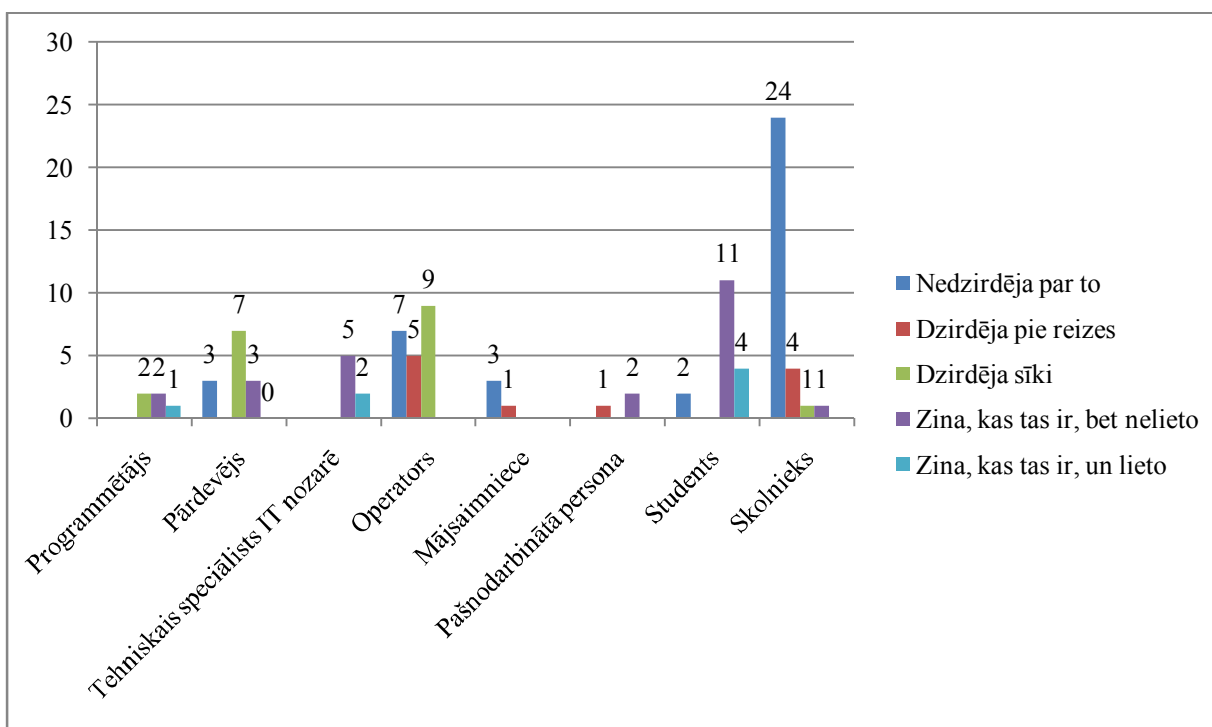
3.1.4.2. grafiks

Vai Jūs piekritāt, ka par kvalitāti ir jāmaksā? (3.1.4.3. grafiks)



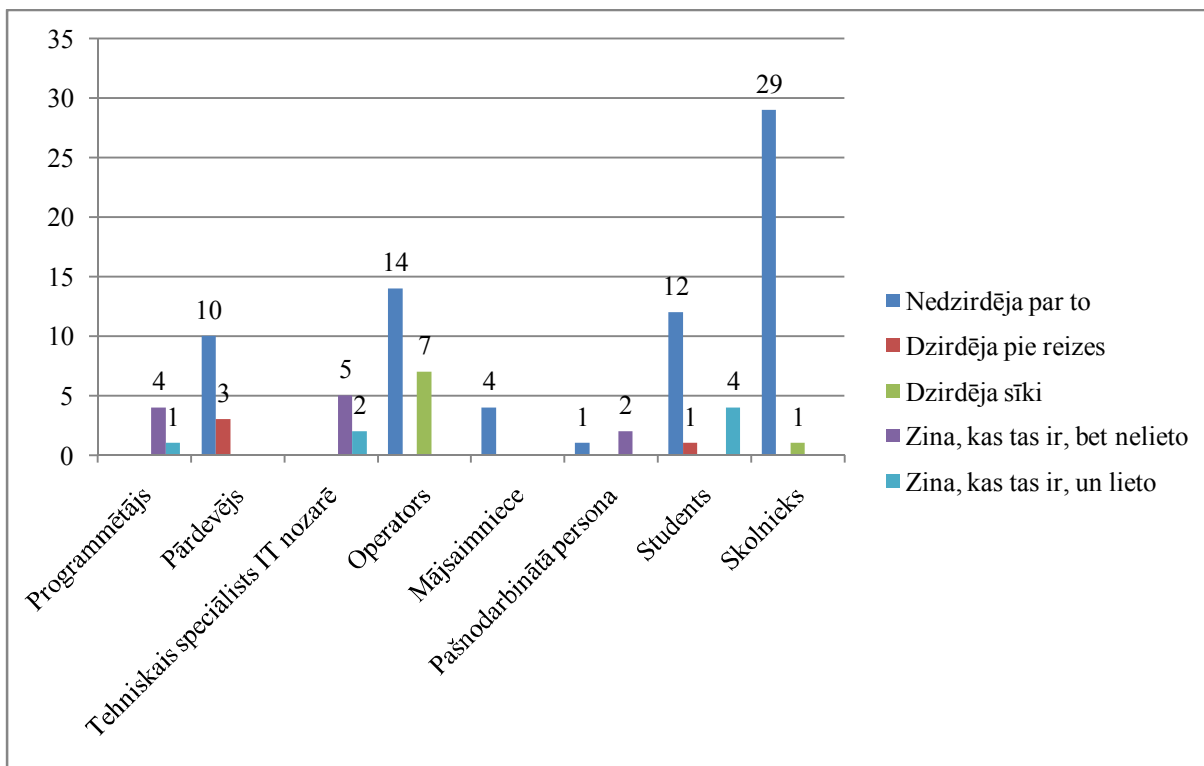
3.1.4.3. grafiks

Vai Jūs zināt, kas ir *cardsharing*? (3.1.4.4. grafiks)



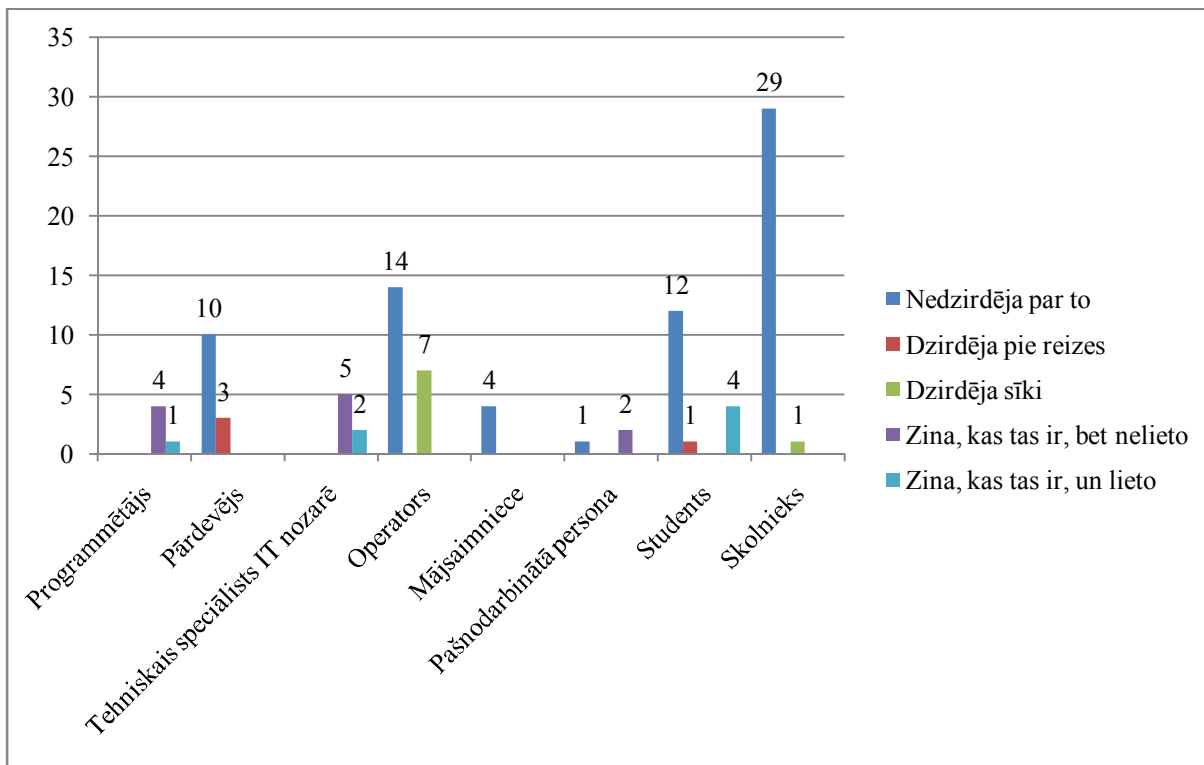
3.1.4.4. grafiks

Vai Jūs zināt, kā var to pieslēgt? (3.1.4.5. grafiks)



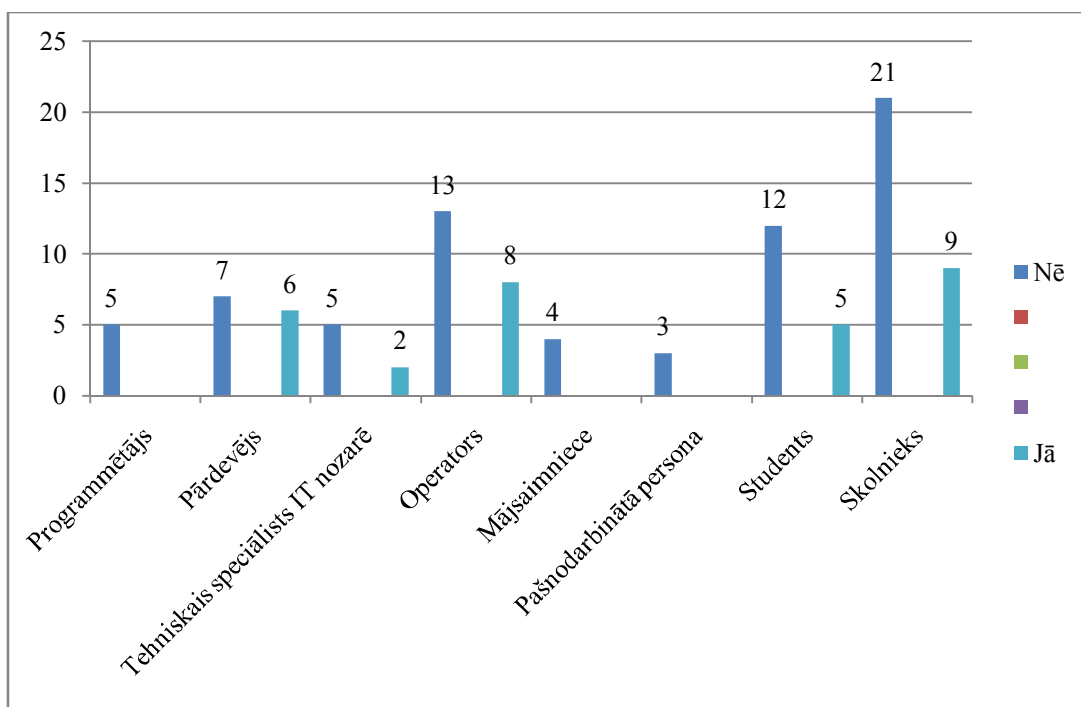
3.1.4.5. grafiks

Vai Jums mājās ir pieslēgums ar *cardsharing* starpniecību? (3.1.4.6. grafiks)



3.1.4.6. grafiks

**Vai Jūs ieteiktu saviem draugiem nedrošu, bet lētu sistēmu drošas, bet dārgākas
pretsvarā?**



3.1.4.6. grafiks

Secinājumi:

Vadoties no augstāk esošajos grafikos uzrādītajiem datiem, var secināt, ka *cardsharing* nemaz nav tik populārs Latvijas iedzīvotāju starpā. Lielākoties par to zina cilvēki, kas ikdienā sastopas ar komunikāciju tehnoloģijām, turklāt, ļoti raksturīgi, ka viņi cenšas to neizmantot un neiesaka izmantot saviem draugiem.

Kā redzams no aptaujas, *cardsharing* ir lielākā popularitāte studentu vidē, un tas ir loģiski, jo visiem zināms, ka studenti visbiežāk cieš materiālas grūtības un cenšas taupīt uz visa, tai skaitā, protams, uz televīzijas.

Par laimi televīzijas kompānijām, šis pakalpojums ir maz izplatīts, kaut gan ir sastopams Latvijas tirgū, un tie, kas labi zina *cardsharing* darbības principu, nesteidzas upurēt kvalitāti, lai ietaupītu dažus latus.

Kur tad var atrast cenas šai precei?

Es apskatīju tādus portālus, kā [12], [13], un izmantoju meklēšanas serveri [14].

Lielākais piedāvājumu skaits ir bezmaksas sludinājumu portālā ss.lv; vidēja pakalpojuma cena ir 3 Ls/mēn. Protams, šajā ciparā neietilpst maksa par satelīttelevīzijas uztveršanas aprīkojumu, kas, protams, ir jāiegādājas pašam.

Pārsvārā tiek piedāvāts NTV-Plus *cardsharing*, cenas mainās no 1 līdz 3,50 Ls/mēn.

Turklāt, eksistē milzīgs daudzums dažādu konferenču un savienību, kas apspriež *cardsharing* priekšrocības un trūkumus un tā organizēšanu savās mājās. Bet šīs savienības ir tā saucamais „ūdens”, jo gandrīz nenes rakstiskās zināšanas.

Domājams, *cardsharing* nav sevišķi populārs Latvijā tādēļ, ka jebkurā gadījumā būs jāiegādājas satelītaprīkojums, un tas ir dārgs. Un no cilvēka psiholoģijas viedokļa var spriest tā: *cardsharing* maksā lēti, kāpēc tad šķīvim un dekodētājam jātērē milzīga nauda?

Šie viedokļi atsevišķu personu galvās konfliktē savā starpā, vismaz, tas varētu izskaidrot *cardsharing* zemu popularitāti Latvijā.

3.2. Cardsharing Latvijas Republikas likumdošanā.

Mūsu valstī *cardsharing* pielieto pantu par autortiesībām. Zemāk ir citāts no Latvijas Republikas Kriminālkodeksa.

148. pants. Autortiesību un blakustiesību pārkāpšana [8].

(1) Par autortiesību tīšu pārkāpšanu, ja tā izdarīta, pārkāpjot autora tiesības uz darba izmantošanu, vai par blakustiesību tīšu pārkāpšanu — soda ar arestu vai ar piespiedu darbu, vai ar naudas sodu līdz simt minimālajām mēnešalgām, konfiscējot mantu vai bez mantas konfiskācijas.

(2) Par tādām pašām darbībām, ja tās izdarītas atkārtoti vai ja tās izdarījusi personu grupa pēc iepriekšējas vienošanās, — soda ar brīvības atņemšanu uz laiku līdz diviem gadiem vai ar arestu, vai ar piespiedu darbu, vai ar naudas sodu līdz simt piecdesmit minimālajām mēnešalgām, konfiscējot mantu vai bez mantas konfiskācijas.

(3) Par autorības vai autortiesību piesavināšanos vai līdzautorības uzspiešanu — soda ar brīvības atņemšanu uz laiku līdz trim gadiem vai ar arestu, vai ar piespiedu darbu, vai ar naudas sodu līdz divsimt minimālajām mēnešalgām, konfiscējot mantu vai bez mantas konfiskācijas.

(4) Par piespiešanu ar vardarbību vai tās draudiem, vai ar šantāžu atteikties no autorības vai par līdzautorības uzspiešanu — soda ar brīvības atņemšanu uz laiku līdz pieciem gadiem vai ar naudas sodu līdz divsimt minimālajām mēnešalgām, konfiscējot mantu vai bez mantas konfiskācijas.

(5) Par šā panta pirmajā, trešajā vai ceturtajā daļā paredzētajām darbībām, ja tās izdarījusi organizēta grupa, — soda ar brīvības atņemšanu uz laiku no trim līdz septiņiem gadiem, konfiscējot mantu, un ar policijas kontroli uz laiku līdz trim gadiem.

149. pants. Nelikumīgas darbības ar autortiesību un blakustiesību objektiem [9].

(1) Par autortiesību vai blakustiesību objektu iegūšanu realizācijai, uzglabāšanu vai slēpšanu atkārtoti gada laikā, ja tie publicēti, reproducēti vai kā citādi izmantoti, pārkāpjot autortiesības vai blakustiesības, — soda ar arestu vai ar piespiedu darbu, vai ar naudas sodu līdz simt minimālajām mēnešalgām, konfiscējot mantu vai bez mantas konfiskācijas.

(2) Par šā panta pirmajā daļā minēto objektu nelikumīgu realizāciju, kā arī par citādu materiāla labuma gūšanu, izmantojot šos objektus, — soda ar brīvības atņemšanu uz laiku līdz diviem gadiem vai ar arestu, vai ar piespiedu darbu, vai ar naudas sodu līdz simt minimālajām mēnešalgām, konfiscējot mantu vai bez mantas konfiskācijas.

(3) Par tādām pašām darbībām, ja tās izdarītas atkārtoti vai ja tās izdarījusi personu grupa pēc iepriekšējas vienošanās, vai ja tās izdarītas lielā apmērā, — soda ar brīvības atņemšanu uz laiku līdz pieciem gadiem vai ar arestu, vai ar naudas sodu līdz divsimt minimālajām mēnešalgām, konfiscējot mantu vai bez mantas konfiskācijas.

(4) Par tādām pašām darbībām, ja tās izdarījusi organizēta grupa, — soda ar brīvības atņemšanu uz laiku no trim līdz septiņiem gadiem, konfiscējot mantu, un ar policijas kontroli uz laiku līdz trim gadiem.

4. Secinājumi

Darbā apskatītas satelīttelevīzijas signāla pārraides fiziskā, loģiskā, taupības un juridiskā puses.

No visa iepriekš minētā var secināt, ka darba saturs attaisno galveno mērķi – sniegt pēc iespējas skaidrāku priekšstatu attiecībā uz satelīttelevīzijas uzbūvi un tās kodēšanas sistēmām.

Tika apskatītas populārākās un, ja var tā teikt, svarīgākās satelīttelevīzijas signāla kodēšanas metodes, to popularitāte, pieejamība, izmantošana Latvijā. Tika iekļauts arī īss dekodētāju pārskats.

Satelīttelevīzija kļuva par mūsu ikdienas dzīves neatņemamu sastāvdaļu un arvien stiprāk iesakņojas tajā. Tas arī ietekmē plašu tā saucama *cardsharing* lietošanu, kas nav legāla, bet no lietotāja viedokļa ir attaisnota. Tomēr var secināt, ka ar *cardsharing* jācīnās, jo pretējā gadījumā lielu televīzijas kompāniju pastāvēšana kļūst bezjēdzīga, un šajā šobrīd sakārtotajā satelīttelevīzijas pakalpojuma sniegšanas shēmā sāksies haoss, kas būtiski ietekmēs sakaru kvalitāti.

Secinājumam var teikt, ka pastāvošā satelīttelevīzijas pakalpojumu sniegšanas sistēma, to kodēšanas sistēma, ir pietiekoši optimālās, sevišķi ņemot vērā to, ka populārāko kodēšanas sistēmu *Viaccess* hakeri joprojām nespēj uzlauzt [2].

Informācijas avoti

1. DVB-S. Стандарт ETS 300421. Digital broadcasting systems for television, sound and data services. Framing structure, channel coding and modulation for 11/12 Ghz satellite services.
2. SatExperience portāls. Pieejams: <http://library.thinkquest.org/C0122280/index.html> (Pārbaudīts 24.05.2010)
3. Данилин А. А. "Спутниковое телевидение. Установка, подключение, ремонт"
4. Lyngemark Satellite Charts. Pieejams: <http://www.lyngsat.com/> (Pārbaudīts 24.05.2010)
5. «Единство цифровых технологий». Pieejams: <http://it-com.at.ua/> (Pārbaudīts 24.05.2010)
6. Televīzijas provoidera vietne. Pieejams: <http://www.ambersat.info/> (Pārbaudīts 24.05.2010)
7. Interneta veikals Pult.lv. Pieejams: <http://www.pult.lv/> (Pārbaudīts 24.05.2010)
8. Krimināllikums. // Latvijas Republikas likums ar grozījumiem līdz 27.11.2008., pieņemts 17.06.1998., publicēts Latvijas Vēstnesī nr.199/200 (1260/1261), 08.07.1998., spēkā esošs no 01.04.1999.
9. Krimināllikums. // Latvijas Republikas likums ar grozījumiem līdz 27.11.2008., pieņemts 17.06.1998., publicēts Latvijas Vēstnesī nr.199/200 (1260/1261), 08.07.1998., spēkā esošs no 01.04.1999.
10. Семенов Ю. А. (ГНЦ ИТЭФ) «Введение. Общие принципы построения каналов передачи данных сетей.» (2003 г.)
11. «Паяльник», interneta resurs. Pieejams: <http://cxem.net/> (Pārbaudīts 24.05.2010)
12. Sludinājumu serviss SS.LV. Pieejams: www.ss.lv (Pārbaudīts 24.05.2010)
13. Sludinājumu serviss REKLAMA.LV. Pieejams: www.reklama.lv (Pārbaudīts 24.05.2010)
14. Meklēšanas serviss google.lv. Pieejams: www.google.lv (Pārbaudīts 24.05.2010)

Dokumentārā lapa

Bakalaura darbs Satelīttelevīzijas kodēšana

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai. Piekrītu sava darba publicēšanai internetā.

Autore: *Lidija Beļajeva*

Ar savu parakstu apliecinu, ka esmu lasījis augšminēto bakalaura darbu un atzīstu to par **piemērotu/nepiemērotu** (nevajadzīgo svītrot) aizstāvēšanai Latvijas Universitātes datorzinātņu bakalaura studiju programmas gala pārbaudījuma komisijas sēdē.

Darba vadītājs: *Iļvars Mizniks*

Darbs iesniegts Datorikas fakultātē _____.

Ar šo es apliecinu, ka darba elektroniskā versija ir augšupielādēta LU informatīvajā sistēmā.

Metodiķe: _____

Recenzents: _____

Darbs aizstāvēts bakalaura darbu gala pārbaudījuma komisijas sēdē

_____, prot. Nr. _____, vērtējums _____

(Darba aizstāvēšanas datums)

Komisijas sekretārs: _____