

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
MULTIMEDIJOS INŽINERIJOS KATEDRA

Andrius Abromavičius

Grafinių failų konvertavimas ir analizė

Magistro baigiamasis darbas

Darbo vadovas

doc. dr. A. Lenkevičius

Kaunas, 2009

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
MULTIMEDIJOS INŽINERIJOS KATEDRA

Grafinių failų konvertavimas ir analizė

Magistro baigiamasis darbas

Recenzentas

dr. Sigitas Drąsutis

2009-05-....

Vadovas

doc. dr. A. Lenkevičius

2009-05-....

Atliko

IFM-3/2 gr. studentas

Andrius Abromavičius

2009-05-....

Kaunas, 2009

Turinys

1. PRATARMĖ	5
2. ĮVADAS	6
3. GRAFINĖS INFORMACIJOS ANALIZĖ	8
3.1. Sukurtų sistemų apžvalga	8
3.1.1. 3D modeliavimo sistemos (3D)	8
3.1.2. Automatizuotos kompiuterinės inžinerijos sistemos (CAE)	9
3.1.3. Automatizuotos projektavimo sistemos gamybai (CAM)	9
3.2. Grafinės informacijos apžvalga	9
3.3. Problematikos apžvalga	11
3.4. DXF formato analizė	11
3.4.1. DXF pagrindinė struktūra	11
3.4.2. DXF grupių kodai	13
3.4.3. Esybių (<i>angl. ENTITIES</i>) sekcija	13
3.4.1. Esybių išplėstiniai duomenys	16
3.5. ABSF formato analizė	17
3.5.1. ABSF failo struktūra	17
3.5.1.1. Linijos	18
3.5.1.2. Taškai	18
3.5.1.3. Apskritimai	18
3.5.1.4. Lankai	19
3.5.1.5. Brūkšniai	19
3.5.1.6. Kūnai	20
3.5.1.7. Tekstai	20
3.5.1.8. 3D paviršiai	21
3.5.1.9. Peržiūros sritys	21
3.5.1.10. Matmenys	23
3.5.2. ASBF failo sudarymas	23
4. KONVERTAVIMO PROGRAMOS PROJEKGINĖ DOKUMENTACIJA	24
4.1. Reikalavimų specifikacija	24
4.1.1. Projekto užsakovas ir vykdytojas	24
4.1.2. Vartotojai	24
4.1.3. Terminas ir finansavimas	24
4.1.4. Tikslas	24
4.1.5. Sukurtos PĮ platinimo alternatyvos	24
4.1.6. PĮ funkcionalumas ir našumas	25
4.1.7. Vartotojo funkciniai reikalavimai	25
4.1.8. Reikalavimai vartotojui	25
4.1.9. Projekto apribojimai	25
4.1.10. Konkurencija	25
4.1.11. Rizikos valdymas	25
4.1.12. Sistemos gyvavimo ciklas	26
4.1.13. Pradiniai duomenys ir rezultatai	26
4.1.14. Reikalavimai sąsajai	26
4.1.15. Reikalavimai dėl autorinių teisių	26
4.2. Architektūros specifikavimas	27
4.2.1. Dokumento paskirtis	27
4.2.2. Architektūros pateikimas	27
4.2.3. Architektūros tikslai ir apribojimai	27
4.2.4. Panaudojimo atvejai	28

4.2.5.	Sistemos statinis vaizdas.....	29
4.2.6.	Paketų detalizavimas	29
4.2.7.	Sistemos dinaminis vaizdas	30
5.	VARTOTOJO DOKUMENTACIJA	32
5.1.	Programinės įrangos aprašas	32
5.1.1.	Paskirtis	32
5.1.2.	Programos galimybės	32
5.2.	Programinės įrangos vadovas.....	34
5.2.1.	Programos išvaizda.....	34
5.2.2.	Programos meniu.....	34
5.2.3.	DXF formato konvertavimas į ABSF	35
5.2.4.	ABSF formato konvertavimas į DXF	36
5.2.5.	DXF formato failų peržiūra	36
5.2.6.	ABSF formato failo sudarymas	37
5.2.7.	ABSF formato failo esybių įvedimas tekstiniame redaktoriuje	38
5.2.8.	ABSF formato failo esybių šalinimas tekstiniame redaktoriuje	41
5.2.9.	ABSF formato failo esybių koregavimas tekstiniame redaktoriuje	41
5.3.	Programos reikalavimai ir kita informacija	42
5.4.	Programos instaliavimas.....	43
5.5.	Naudojimo ir platinimo licencija.....	44
6.	PRODUKTO KOKYBĖS ĮVERTINIMAS	47
6.1.	Testavimo medžiaga	47
6.2.	Testavimo metodika	47
6.3.	Testavimo pavyzdžiai	48
6.4.	Programinės įrangos kokybės įvertinimas naudojantis savo vertinimo kriterijais	49
7.	IŠVADOS.....	51
8.	LITERATŪROS SĄRAŠAS	52
9.	TERMINŲ ŽODYNAS.....	53
10.	SUMMARY (THE ANALYSIS AND CONVERTING OF GRAPHIC FILES)...	54
11.	PRIEDAS NR. 1 (GUPIŲ KODAI).....	55
12.	PRIEDAS NR. 2 (GUPIŲ KODAI, KURIE BŪNA VISOSE ESYBĖSE).....	57
13.	PRIEDAS NR. 3 (DXF FAILO PAVYZDYS SU PAAIŠKINIMAIS)	58
14.	PRIEDAS NR. 4 (ESYBIŲ IŠPLĖSTINIŲ DUOMENŲ STRUKTŪRA)	62
15.	PRIEDAS NR. 5 (PROGRAMOS REGISTRACIJOS FORMA)	63
16.	PRIEDAS NR. 6 (KOMPAKTINIS DISKAS)	64
17.	PRIEDAS NR. 7 (ABSF FAILO PAVYZDYS).....	65

1. Pratarė

Šio darbo tiriamasis objektas – DXF (Drawing Interchange Format arba Drawing Exchange Format, toliau DXF) formatas, jo analizė, tyrimas, konvertavimas į tam tikrą savo sukurtą formatą ir atgal.

Tikslas – gautą DXF grafinių duomenų failą, kai, neturint specialių darbo priemonių (AutoCAD ar kita programinė įranga skaitanti DXF), failo turinys negali būti matomas ar naudojantis teksto redaktoriumi sudėtinga jį perskaityti (labai didelis ir nepatogus formatas), konvertuoti į kitą – suprantamesnį. Tokiam konvertavimui reikia išanalizuoti bei suprasti formatą. Atlikus konvertavimą galima įvairiai naudoti naujai paruoštus duomenis. Vienas iš siekių yra taip supaprastintai pateikti informaciją, kad galima būtų dirbti nebenaudojant papildomos specializuotos programinės įrangos.

Darbe naudojamos programos – Autodesk AutoCAD 2000, Autodesk AutoCAD Map 3D 2009, Autodesk AutoCAD Map 3D 2010 ir Borland Delphi 3. Autodesk programine įranga kuriami DXF formato failai su įvairiais duomenimis testavimui, o Borland produktas naudojamas grafinių failų konvertavimo programos kūrimui.

2. Įvadas

Pastaruoju metu sparčiai didėja informacinių sistemų vartojimas. Bet kokia šiuolaikinė sistema siekia visus gyvavimo ciklus, atsiranda poreikis, specifikacija, kūrimas, testavimas, eksploatacija, priežiūra, atnaujinimai ir mirtis. Kaip begyvuotų sistema, jos naudingumas apsakomas ne tik jos vartotojų kiekiu bet ir galimybe ja sukurta informacija sąveikauti¹ su kitomis sistemomis. Šiam tikslui buvo sukurtos duomenų bazės (MSSQL, MySQL, Oracle ir kt.), sukurti standartizuoti failų formatai (JPEG, GIF, TXT, HTML, XML, DXF, ar kt.). Failų formatai taipogi skirstomi į uždaruosius² (DWG, DOC, XLS) ir atvuruosius³ (DXF, TXT, HTML).

DXF formatas – tai vienas iš daugelio CAD (Computer-aided design) duomenų formatų, kurį sukūrė ir išplėtojo kompanija Autodesk. Formatas sukurtas 1982 metais kaip AutoCAD 1.0 dalis, dėl galimybės keistis informacija tarp AutoCAD ir kitų programų [4]. Nuo to laiko iki dabar DXF formatas nuolat atnaujinamas ir neseniai pasirodė 24 leidimas (*angl. Release*). Paskutinėse versijose atsiradusios naujos esybės (BODY, ELLIPSE, HATCH, HELIX, IMAGE, LEADER ir kitos) palengvino įvedimą į DXF formatą, bet apsunkino bendravimą su senesniu DXF formatu.

Nuo 10 leidimo⁴ AutoCAD programinė įranga (PI) pripažįsta DXF formatą tiek ASCII tiek dvejetainiu pavidalu. Tenka pastebėti, kad dauguma grupių kodų⁵ vartotojams vis dar yra nežinomi, nes specifikacijos nėra galutinės. Darbe nagrinėjamas 12 leidimo⁶ DXF formatas, kuriame yra visi pagrindiniai objektai, be to iš bet kokio naujesnio DXF formato leidimo duomenys gali būti nuskaitomi, tačiau nuskaitomi bus tik 12 leidime specifikuoti objektai. Galimi praradimai bus neišvengiami. Be antraštinės dalies DXF failas paties AutoCAD'o atpažįstamas kaip 12 leidimo formatas, todėl šiam darbui atlikti buvo pasirinktas būtent 12 leidimo formatas.

¹ Sąveika (*angl. interoperability*) — informacinių ryšių ir technologinių sistemų gebėjimas keistis duomenimis ir dalintis informacija bei žiniomis [2].

² Uždarusis formatas — dažniausiai vieno gamintojo arba uždaros gamintojų grupės naudojamas ir kontroliuojamas elektroninio dokumento formatas, kurio specifikacija nėra paskelbta viešai ir/ar kuriuo negalima pasinaudoti neatlygintinai [2].

³ Atvirasis formatas — tai viešai paskelbta elektroninio dokumento specifikacija, kurioje aprašomas elektroninis dokumentas ir kuri naudojama ar realizuojama netaikant teisinių apribojimų [2].

⁴ DXF 10 leidimas pasirodė 1988 spalio mėn. [4].

⁵ Grupių kodai — tai sveikasis skaičius lydintis reikšmę, kuris apibūdina kokia informacija yra saugoma.

⁶ DXF 12 leidimas pasirodė 1992 metais [10].

Darbo tikslas – gautą DXF grafinių duomenų failą, konvertuoti į kitą – suprantamesnį, savo sukurtą formatą ABSF (Alternatyvus Brėžinių Saugojimo Formatas) Konvertavimas turi veikti ir atvirkščiai.

Tokio konvertavimo atlikimui reikia išspręsti tokius uždavinius:

- Problematikos apžvalga
- DXF formato supratimas
- DXF formato analizė
- ABSF formato sukūrimas
- Konvertuojančios programos modeliavimas ir kūrimas
- Programos gaunamų rezultatų testavimas

Darbo metodika yra literatūros apžvalga, kurioje skelbiama formato specifikacija. Saitynas⁷ yra pagrindinis informacijos šaltinis. Kitos literatūros susijusios su DXF formato specifikacijomis ir su problemų analize nerasta.

⁷ 2009 m. balandžio 17 d. Valstybinės lietuvių kalbos komisijos Terminologijos pakomisė apsvarstė Informatikos terminijos komisijos pasiūlymą dėl pavadinimo angl. *World Wide Web (the Web, WWW)* lietuviško atitikmens. Pakomisė neprieštaravo Informatikos terminijos komisijos siūlomam naujam lietuviškam terminui *saitynas* [3].

3. Grafinės informacijos analizė

3.1. Sukurtų sistemų apžvalga

Programinė įranga skirta automatizuotam projektavimui⁸ (CAD) sparčiai plėtojama. Šiuo metu yra daug kūrėjų ir kiekvienas produktas turi daug versijų. Keletas CAD sistemų pateikta 1 lentelėje.

Lentelė 1. Keletas CAD sistemų

Nr.	Paketas (Aplikacija)	Gamintojas (Kūrėjas)	Palaiko DXF formatą
1.	ArchiCAD	Graphisoft	Taip
2.	AutoCAD	Autodesk	Taip
3.	Bricscad	Bricsys	Taip
4.	GStartCAD	Great Star Software	Taip
5.	Autodesk Inventor	Autodesk	Taip
6.	CADKEY	Kubotek	Taip
7.	MicroStation	Bentley Systems	Taip
8.	QCad Professional	RibbonSoft	Versijos R12 ir 200x
9.	VeriCAD	VeriCAD	Tik 2D
10.	GeoMap 2009	Infoera	Taip

Nors tai tik dalis CAD sistemų, tačiau jos visos arba visiškai arba iš dalies palaiko DXF formatą.

Elementarus CAD išsivystė į sistemas: 3D modeliavimui, inžinerijai (CAE) ir projektavimui (CAM).

3.1.1. 3D modeliavimo sistemos (3D)

Programinė įranga pasižyminti trimačio realistiško vaizdo generavimu. Nors paketų įvairovė labai didelė, tačiau tam tikros unikalios savybės verčia rinktis kažkurį vieną, o ne kitą PĮ. Keletas programų paketų su apytikrėmis kainomis 2 lentelėje, duomenys paimti iš saityno nurodyto literatūros sąrašė [8].

⁸ Automatizuotas projektavimas (CAD) tai sistema, kompiuterinių technologijų pagalba projektuojanti egzistuojančius ar neegzistuojančius objektus.

Lentelė 2. 3D modeliavimo sistemos su kainomis

Nr.	Paketas (Aplikacija)	Gamintojas (Kūrėjas)	Kaina (Litais)
1.	3ds Max	Autodesk	8874,-
2.	Cinema 4D	MAXON	2526,-
3.	LightWave 3D	NewTek	2526,-
4.	Maya	Autodesk	5066,-
5.	SketchUp Pro	Google	1257,-
6.	trueSpace	Caligari Corporation	Nemokama

3.1.2. Automatizuotos kompiuterinės inžinerijos sistemos (CAE)

Automatizuota kompiuterinė inžinerija (angl. computer-aided engineering), tai inžinerinius uždavinius sprendžiančios informacinės technologijos. Uždaviniai gali būti tokie kaip analizė, simuliacija, dizainas, gamyba, planavimas, diagnozė ar remontas. Keletas tokių sistemų pateikta 3 lentelėje.

Lentelė 3. Keletas CAE sistemų

Nr.	Paketas (Aplikacija)	Gamintojas (Kūrėjas)	Palaiko DXF formatą
1.	Advance Design	GRAITEC	Taip
2.	Revit Architecture	Autodesk	Taip
3.	SALOME	Open CASCADE	Nežinoma

3.1.3. Automatizuotos projektavimo sistemos gamybai (CAM)

Automatizuoto projektavimo sistemos gamybai⁹ naudojamos gamybos technologiniam procesui paruošti. Keletas sistemų 4 lentelėje.

Lentelė 4. Keletas CAM sistemų

Nr.	Paketas (Aplikacija)	Gamintojas (Kūrėjas)
1.	Eagle	CadSoft
2.	gEDA	Ales Hvezda
3.	OrCAD	CadenceDesign Systems
4.	TinyCAD	Nežinomas
5.	Viewlogic	Synopsys

3.2. Grafinės informacijos apžvalga

Paprastai kiekviena tam tikros šeimos CAD sistema turi savo formatą, kuriame ir yra saugomi duomenys (DWG, DGN, DEF, DWF, CEL). Dėl sistemų bei formatų įvairovės pradėta diskutuoti apie informacijos apsikeitimo galimybes. CAD duomenų apsikeitimas apima keletą programinių technologijų ir metodų perduoti duomenis iš vienos CAD sistemos į

⁹ Automatizuotas projektavimas gamybai (CAM) tai sistema, naudojanti kompiuterines technologijas padedanti inžinieriams ir mašinistams atlikti produktų prototipus ir juos gaminti. CAM pirmą kartą panaudotas 1971 automobilio kėbulo projektavime.

kitą CAD formatą. Programinės įrangos kūrėjų ir vartotojų tarpusavio darbo palengvinimui yra būtina produkto gyvavimo ciklo valdymo technologija.

Duomenų perdavimui (perkėlimui) iš vienos CAD sistemos į kitą yra trys metodai:

- Tiesioginis duomenų eksportavimas/importavimas
- Tiesioginis trečios šalies konvertavimas (konvertavimo programos)
- Tarpinis duomenų perdavimo formatas

Kai kurios CAD sistemos gali tiesiogiai skaityti ar įrašyti kitais CAD formatais, paprasčiausiai naudojant „Atidaryti“ ar „Išsaugoti“ funkcijas.

Kompanijos specializuojasi CAD duomenų perkėlime, kuria programinę įrangą, kuri gali skaityti iš vienos sistemos ir rašyti į kitą. Tokios konvertavimo programos turi savo formatą, kurios duomenų perkėlimo metu gali juos peržiūrėti. Keletas iš tokių konvertavimo programų gali dirbti nepriklausomai nuo CAD sistemų, tačiau yra programų reikalaujančių kaip pagrindo CAD sistemos ar net abiejų, tarp kurių vyks duomenų apsikeitimas. Darbe kuriama programa nepriklausoma nuo CAD sistemos.

Dažniausiai pasirenkamas metodas – tarpinis formatas. Siunčiančioji CAD sistema eksportuoja duomenis į tokį formatą, o gaunančioji sistema perskaito. Dalis formatų yra nustatyti standartų organizacijos, o kiti – kompanijų. Iš tokių formatų yra:

- IGES (*angl. Initial Graphics Exchange Specification*) – išleido Nacionalinis standartų biuras;
- VDA-FS (*vok. Verband der Automobilindustrie - Flächenschnittstelle*) – kūrėjas organizacija VDA. Paviršinių objektų formatas;
- Parasolid XT – išplėtojo ShapeData. Formatas naudojamas CAD, CAM, CAE, vizualizacijos ir duomenų keitimosi sistemų;
- JT išvystytas kompanijos Engineering Animation, Inc., kaip DirectModel įrankių paletė. Trimačių objektų formatas;
- DRG tai AllyCAD produkto formatas kurio autorius yra Knowledge Base Pty Ltd.;
- DXF (*angl. Drawing eXchange Format*) – kompanijos Autodesk sukurtas formatas [8].

3.3. Problematikos apžvalga

Kad ir kiek daug būtų programinės įrangos gamintojų iki šiol nebuvo jokios konvertavimo programos, kurios dėka būtų galima konvertuoti duomenis iš CAD formato (DXF) į lengvai suprantamą formatą, kuriame norimus dydžius pakeisti būtų galima pakeisti bet kuriuo teksto redaktoriumi. Negana to, nėra galimybės suvedus tinkamus duomenis konvertuoti sudarytą failą į CAD sistemai suprantamą formatą. Vienintelis paketas, kuris galėtų importuoti taškus iš TXT failo pagal suvestas jų koordinates tai GeoMAP 2009, tačiau šis papildinys dirba AutoCAD terpėje kaip priedas, ir visa tai kainuoja brangiai.

Šiuo atveju geriausias sprendimas yra sukurti savo formatą, kuris būtų lengvai suprantamas ir redaguojamas teksto redaktoriumi bei lengvai konvertuojamas į DXF formatą ir iš jo.

3.4. DXF formato analizė

DXF – specialus duomenų pasikeitimo formatas naudojamas CAD tipo programose. (*angl. Drawing eXchange Format*). Pasirinktas DXF formato leidimas yra 12. Nuo kitų skiriasi dėl savo turimų objektų aprašymo, taip pat jei DXF failas sudarytos be HEADER sekcijos, kurioje įrašyta versija jis yra atpažįstamas kaip 12 leidimo.

DXF formatas turi turėti savyje viską kas galėtų apibūdinti ir atkurti visą AutoCAD'e išsaugotą informaciją. DXF failas sudarytas taip vadinamais etiketinių duomenų pagrindu. Kas reiškia, kad kiekvienas elementas priešais save turi apibūdinantį kodą (sveikąjį skaičių). Šis formatas turi parodyti viską kas tik gali būti nubraižyta.

3.4.1. DXF pagrindinė struktūra

Naudojant šias kodų poras DXF suskirstytas į sekcijas, kurios sudarytos iš grupių. Visi šie duomenys surašyti į atskiras eilutes, tokiu būdu išvengiant nesusipratimų su duomenų atskyrimu. Tiesa, būtent tai ir yra vienas iš tų dalykų, dėl kurių formatas netinkamas eiliniam vartotojui, failas būna labai didelės apimties ir sunkiai skaitomas.

DXF failas sudarytas iš sekcijų, detalesnė struktūra pavaizduota 5 lentelėje, informacija paimta iš saityno paminėto literatūros sąrašė [5].

Lentelē 5. DXF failo struktūra

Sekcija	Apibūdinimas
HEADER	Pagrindinė brēžinio informācija, Kiekvienas parametras turi kintamojo vārda ir priskirtā reikšmē
CLASSES	Saugo informāciju apie sistēmas aprašytas klases, kurias gali turēti reikšmiu tarp sekciju: BLOCKS, ENTITIES ir OBJECTS. Gali būti informācijas trūkums, kad saveikauti su kitomis programomis
TABLES	Sekcija susieda iš įvardintu elementu apibudinimo: Aplikacijos ID (APPID) Bloku įrašų (BLOCK_RECORD) Matmenų stilių (DIMSTYPE) Sluoksnių (LAYER) Linijų tipų (LTYPE) Tekstų stilių (STYLE) Vartotojo koordinacių sistemų (UCS) Rodymo (VIEW) Peržiūros sričių (VPOR)
BLOCKS	Susieda iš Bloko apibudinimų iš tam tikrų esybių
ENTITIES	Susieda iš esybių (angl. entity), įskaitant paminėtus Blokus
OBJECTS	Susieda iš negrafinių duomenų (AutoLISP, ObjectARX)
THUMBNAILEDIMAGE	DXF failo peržiūros paveikslėlis
END OF FILE	Failo pabaiga

DXF failo skirstymas į sekcijas pasižymi atitinkamų kodų kombinacija. S visada prasidės:

```
0
SECTION
...
```

o ji baigiama:

```
...
0
ENDSEC
...
```

Tam kad apibūdinti kokia tai yra sekcija (pvz. ENTITIES) turi būti taip:

```
...
0
SECTION
2
ENTITIES
...
0
ENDSEC
...
```

3.4.2. DXF grupių kodai

Visas DXF failas visada turės lyginį eilučių skaičių, nes jis sudarytas iš grupių. Viena grupė yra iš dviejų eilučių. Pirmoje eilutėje įrašyta informacija apie tai kokia informacija saugoma sekančioje eilutėje. Antroje – atitinkamo tipo informacija, kurią aprašė pirmoji. Reikia nepamiršti, kad priklauso ir nuo to kokioje failo dalyje yra kodų grupė. Tiek linijos, tiek ir apskritimo X1 turės tą patį kodą – 10. Viskas priklauso ar informacija skaitoma apie liniją ar apie apskritimą.

DXF formato grupių kodų intervalai ir sekančių eilučių tipai išvardinti 6 lentelėje.

Lentelė 6. DXF formato grupių kodų intervalai

Grupių kodų intervalai	Sekanti reikšmė
0 - 9	String
10 - 59	Floating-point
60 - 79	Integer
140 - 147	Floating-point
170 - 175	Integer
210 - 239	Floating-point
999	Comment (string)
1010 - 1059	Floating-point
1060 - 1079	Integer
1000 - 1009	String

Kodas grupėje ne tik nurodo kokia reikšmė seka po jo, bet ir identifikuoja pagrindinį grupės panaudojimą. Specifinė grupės funkcija priklauso nuo reikšmės, lentelės elemento ar esybės apibūdinimo. Priede Nr. 1 išvardintos pagrindinės kodų grupėse esančios reikšmės, kurių funkcija paprastai ta pati.

3.4.3. Esybių (*angl. ENTITIES*) sekcija

Kitų sekcijų šiame darbe nenagrinėsime todėl iškart aiškinsimės, kokia yra esybių sekcija. Esybės paprastai aprašomos DXF failo ENTITIES ir BLOCK sekcijose. Esybių išvaizda sekcijose identiška. Kiekviena esybė (objektas) esanti faile aprašoma tam tikra tvarka. Kai kurios grupės aprašomos visada, o kai kurios yra neprivalomos ir aprašomos tik tada kai skiriasi nuo numatytosios reikšmės. Privalomos grupės atpažįstamos pagal grupės numerį ir funkciją, kai tuo tarpu neprivalomos nurodytos pagal einantį grupės apibūdinimą. Esybių grupių kodai, su numatytosiomis reikšmėmis, gali būti praleidžiami.

Aprašomos esybės pabaigą nurodo grupė kurios numeris yra „0“, taip pradedama aprašyti kitą esybę arba nurodoma sekcijos pabaiga.

Nereikėtų pamiršti, kad DXF formatas saugo visus brėžinio elementus, todėl visada atnaujinant AutoCAD'ą atsiras naujovių, kurios reikš DXF formato specifikacijos papildymą naujais grupių kodais. Skaitant naujesnės laidos DXF failą būtų lengviau jei DXF

konvertuojanti programa veiktų lentelės principu, ignoruojant nežinomas grupes ir nepaisant grupių išsidėstymo tvarkos esybėje.

Kiekviena esybė prasideda grupės numeriu „0“ ir reiškė nurodančią esybės tipą. Visi 12 leidime esantys tipai, ir konvertavimo programoje sprendžiami tipai nurodyti 7 lentelėje. Kiekvienoje esybėje yra grupės (žr. priedą Nr. 2) numeriu „8“, nurodančios sluoksnio (*angl. layer*) pavadinimą (kuriame yra aprašoma esybė). Kiekviena esybė gali turėti pakilimą (*angl. elevation*), storį (*angl. thickness*), linijos tipą (*angl. line type*) ar spalvą (*angl. color*).

Jei įgalinti valdikliai, kiekviena esybė turi grupę numeriu „5“ (reikšmė yra šešioliktainis skaičius įrašytas kaip eilutė).

DXF failo pavyzdys su paaiškinimais pateiktas priede Nr. 3, kur galima gan išsamiai susipažinti su DXF formato specifikacijomis.

Lentelė 7. 12 leidimo DXF formato esybių tipai ir atlikami konvertavimai

Esybių tipai	Paaškinimas	Konvertuojami į ABSF	Konvertuojami į DXF
LINE	LINIJA	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP
POINT	TAŠKAS	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP
CIRCLE	APSKRITIMAS	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP
ARC	LANKAS	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP
TRACE	BRŪKŠNYS	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP
SOLID	KŪNAS	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP
TEXT	TEKSTAS	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP
SHAPE	FIGŪRA	<input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> NE
BLOCK	BLOKAS	<input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> NE
ENDBLK	BLOKO PABAIGA	<input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> NE
INSERT	ĮTERPIMAS	<input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> NE
ATTDEF	ATRIBUTO APIBŪDINIMAS	<input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> NE
ATTRIB	ATRIBUTAS	<input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> NE
POLYLINE	POLILINIJA	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP
VERTEX	VERTEKSAS (TARPINIS TAŠKAS)	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP
SEQEND	SEKOS PABAIGA	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP
3DFACE	3D PAVIRŠIAI	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP	<input type="checkbox"/> NE
VIEWPORT	PERŽIŪROS SRITIS	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP
DIMENSION	MATMENYS, GALI BŪTI: linijiniai, kampiniai, skermens, spindulio, ordinatės	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP	<input checked="" type="checkbox"/> TAIP

3.4.1. Esybių išplėstiniai duomenys

Išplėstiniai esybės duomenys sukuriama aplikacijos tokios kaip AME (Advanced Modeling Extension, žr. Terminų žodyne) arba kaip įprasta su AutoLISP [5]. Jei esybė turi išplėstinių duomenų, tai jie seka po standartinių. Kodai nuo „1000“ iki „1071“ aprašomi išplėstiniai duomenys. 8 lentelėje pateiktas išplėstinių duomenų pavyzdys.

Lentelė 8. Išplėstinių duomenų pavyzdys

DXF failas fragmentas	Duomenys
0 INSERT 8 0 5 5 F11 15 2 BLOCK_A 10 0.0 20 0.0 30 0.0	standartiniai
1001 AME_SOL 1002 { 1070 0 1071 1.95059E+06 1070 519 1010 2.54717 1020 2.122642 1030 2.049201 1005 ECD 1005 EE9 1005 0 1040 0.0 1040 1.0 1000 MILD_STEEL	Išplėstiniai

Kaip matome, kodas „1001“ rodo išplėstinių duomenų pradžią. Toliau seka „1000“, rodantis aplikacijos vardą (pavyzdyje „AME_SOL“), jei būtų AutoCAD sugeneruoti išplėstiniai duomenys reikšmė būtų „ACAD“. Skirtingai nei su standartiniais grupių kodais,

tas pats kodas gali kartotis kelis kartus, ir tvarka yra svarbi. Kiekviena esybė gali turėti tik vienus išplėstinius duomenis. Priede Nr. 4 pateikta lentelė apibūdinanti išplėstinius duomenų struktūrą.

3.5. ABSF formato analizė

ABSF – Alternatyvus Brėžinių Saugojimo Formatas. Jis sukurtas 2004 metais ir plėtojamas iki dabar. Šis formatas pasižymi savo paprastumu ir suprantamumu.

Kaip ir DXF faile, iš pradžių parašomas objekto (esybės) vardas, o tada visa apie jį esanti informacija. Bet čia viskas paprastinama tuo, kad objekto tipas parašomas visai grupei, ir nekartojamas tiek daug kartų, tai sutaupo daug vietos. Pavyzdžiui: jei DXF buvo „LINE“, tai čia „LINIJOS“, ir nėra jokio grupės kodo. Jei DXF – „CIRCLE“, tai ABSF – „APSKRITIMAI“. Tai lietuviškas analogas, kas vėlgi padidina suprantamumą vartotojui lietuviui. Numatoma ateityje papildyti programos žodyną keliomis kitomis kalbomis.

9 lentelėje pateikiamas objektų sąrašas su konvertavimo programos atliekamais vertimais.

Lentelė 9. Objektų sąrašas su programos atliekamais vertimais

Nr.	Objektas angliškai	Objektas lietuviškai
1.	LINE	LINIJA
2.	POINT	TAŠKAS
3.	CIRCLE	APSKRITIMAS
4.	ARC	LANKAS
5.	TRACE	BRŪKŠNYS
6.	SOLID	KŪNAS
7.	TEXT	TEKSTAS
8.	POLYLINE	POLILINIJA
9.	VERTEX	VERTEKSAS (TARPINIS TAŠKAS)
10.	3DFACE	3D PAVIRŠIAI
11.	VIEWPORT	PERŽIŪROS SRITIS
12.	DIMENSION	MATMENYS

3.5.1. ABSF failo struktūra

Atidžiau panagrinėkime ABSF failo struktūrą.

Grupė tam tikrų objektų (linijų, apskritimų ar pan.) grupuojama vienoje vietoje. Nelieta poreikio „lakstyti“ po visą failą ieškant kur yra visi to paties tipo objektai, kaip

reikėdavo daryti DXF faile. Visi to paties tipo objekto atributiniai duomenys išdėstomi tame pačiame stulpelyje, taip palengvinant vartotojui grafinių duomenų peržiūrą.

Panagrinėkime kiekvieną objekto tipą.

3.5.1.1. Linijos

Linija (braižyboje) – ilgio matą teturinti paviršiaus riba; brūkšnys, jungiantis du taškus arba skiriantis du paviršius [1]. Šio objekto atributiniai duomenys:

- X1, Y1, Z1 – linijos pradinio taškas (atitinkamai X, Y ir Z koordinatė);
- X2, Y2, Z2 – linijos galinis taškas (atitinkamai X, Y ir Z koordinatė);
- Spalva – linijos spalvos reikšmė (skaičius pagal DXF);
- Sluoksnis – sluoksnio pavadinimas, kuriame duotoji linija yra;

3.5.1.2. Taškai

Taškas – *mat.* riba, skirianti vieną linijos dali nuo kitos [1]. Šio objekto atributiniai duomenys:

- X, Y, Z – taško koordinatės (atitinkamai X, Y ir Z);
- Spalva – taško spalvos reikšmė (skaičius pagal DXF);
- Sluoksnis – sluoksnio pavadinimas, kuriame duotasis taškas yra;
- Istempimas – jei taško kryptis nesutampa su pasaulio atitinkama X, Y ar Z ašimi, nurodoma ištempimas;
- Storis – nurodomas taško storis;
- Kampas – taško tipo objektai turi papildomą grupę DXF formate, kuri nusako objekto koordinačių sistemos ir vartotojo koordinačių sistemos skirtumą kampu tarp XY plokštumos;
- Valdiklis – šešiolyktainio skaičiaus pavidalu išreikštas valdiklis, naudojamas DXF formate.

3.5.1.3. Apskritimai

Apskritimas – *mat.* uždara kreivė, kurios visi taškai, yra vienodai nutolę nuo centro [1]. Apskritimo atributiniai duomenys:

- X, Y, Z – apskritimo centro koordinatės (atitinkamai X, Y ir Z);
- Spindulys – atkarpos dydžio reikšmė, kuri jungia apskritimo centrą su bet kuriuo apskritimo centru;
- Storis – nurodomas braižomo apskritimo linijos storis;
- Spalva – apskritimo spalvos reikšmė (skaičius pagal DXF);
- Sluoksnis – sluoksnio pavadinimas, kuriame yra apskritimas.

3.5.1.4. Lankai

Apskritimo lankas – *mat.* apskritimo ar šiaip kreivės dalis [1] arba vienoje stygos pusėje esanti apskritimo dalis, įskaitant ir stygos galinius taškus. Lanko atributiniai duomenys:

- X, Y, Z – apskritimo centro, kurio lankas yra aprašomas, koordinatės (atitinkamai X, Y ir Z);
- Spindulys – atkarpos dydžio reikšmė, nusakanti apskritimo, kurio lankas aprašomas, spindulys;
- Pradinis_kampas – kampo dydis laipsniais, nurodantis lanko pradžia;
- Galinis_kampas – kampo dydis laipsniais, nurodantis lanko pabaigą;
- Spalva – lanko spalvos reikšmė (skaičius pagal DXF);
- Sluoksnis – sluoksnio pavadinimas, kuriame yra lankas.

3.5.1.5. Brūkšniai

Brūkšnys – tai AutoCAD'e naudojamas objektas, linija turinti užpildą. Brūkšnio atributiniai duomenys:

- X1, Y1, Z1 – pirmo taško, aprašančio brūkšnį, koordinatės (atitinkamai X, Y ir Z);
- X2, Y2, Z2 – antro taško, aprašančio brūkšnį, koordinatės (atitinkamai X, Y ir Z);
- X3, Y3, Z3 – trečio taško, aprašančio brūkšnį, koordinatės (atitinkamai X, Y ir Z);

- X4, Y4, Z4 – ketvirto taško, aprašančio brūkšnį, koordinatės (atitinkamai X, Y ir Z);
- Sluoksnis – sluoksnio pavadinimas, kuriame yra brūkšnys.

3.5.1.6. Kūnai

Kūnas – kuo nors užpildyta erdvės dalis [1]. Kūnas turi šiuos atributinius duomenis:

- X1, Y1, Z1 – pirmo taško, aprašančio kūną, koordinatės (atitinkamai X, Y ir Z);
- X2, Y2, Z2 – antro taško, aprašančio kūną, koordinatės (atitinkamai X, Y ir Z);
- X3, Y3, Z3 – trečio taško, aprašančio kūną, koordinatės (atitinkamai X, Y ir Z);
- X4, Y4, Z4 – ketvirto taško, aprašančio kūną, koordinatės (atitinkamai X, Y ir Z). Jei kūnas yra trijų kampų, DXF formate trečio ir ketvirto kampo koordinatės vienodos;
- Linijos_tipas – objekto linijos tipas;
- Sluoksnis – sluoksnio pavadinimas, kuriame yra kūnas.

3.5.1.7. Tekstai

Tekstas – tai objektas reikalingas teksto ar užrašų įvedimui brėžinyje. Tekstas turi šiuos atributinius duomenis:

- X, Y, Z – teksto įterpimo taško koordinatės (atitinkamai X, Y ir Z);
- Storis – teksto storio skaitinė reikšmė;
- Aukstis – teksto aukštis;
- Pasukimas – teksto, kaip objekto, pasukimas (nurodomas kampas);
- Pasvirimas – teksto, tekste esančio turinio, pasvirimo kampas;
- Plotis – santykis su X ašimi;
- Stilius – teksto stiliaus pavadinimas;
- Spalva – teksto spalva;

- Sluoksnis – sluoksnio pavadinimas, kuriame yra tekstas ;
- Tekstas – teksto turinys.

3.5.1.8. 3D paviršiai

3D paviršius – tai bet kur trimatėje erdvėje sukurtas tripusis ar keturpusis paviršius. Paviršius turi šiuos atributinius duomenis:

- X1, Y1, Z1 – paviršiaus pirmo kampo koordinatės (atitinkamai X, Y ir Z);
- X2, Y2, Z2 – paviršiaus antro kampo koordinatės (atitinkamai X, Y ir Z);
- X3, Y3, Z3 – paviršiaus trečio kampo koordinatės (atitinkamai X, Y ir Z);
- X4, Y4, Z4 – paviršiaus ketvirto kampo koordinatės (atitinkamai X, Y ir Z);
- Nematomumas – paviršiaus kraštų matomumo reikšmė;
- Sluoksnis – sluoksnio pavadinimas, kuriame yra paviršius.

3.5.1.9. Peržiūros sritis

Peržiūros sritis (*angl. viewport*), tariama virtualioji kamera, – tai tam tikra figūra (dažniausiai keturkampis), kurioje yra nustatyto mastelio rodoma vieta. Peržiūros srityse kai kurie sluoksniai gali būti nevaizduojami. Peržiūros sritis turi šiuos atributinius duomenis:

- Sluoksnis – sluoksnio pavadinimas, kuriame yra peržiūros sritis;
- X1, Y1, Z1 – srities pirmo kampo koordinatės (atitinkamai X, Y ir Z);
- X2, Y2, Z2 – srities antro kampo koordinatės (atitinkamai X, Y ir Z);
- X3, Y3, Z3 – srities trečio kampo koordinatės (atitinkamai X, Y ir Z);
- X4, Y4, Z4 – srities ketvirto kampo koordinatės (atitinkamai X, Y ir Z);
- Aplikacija – aplikacijos vardas, sugeneravusios išplėstinius objekto duomenis;
- Srities_duomenys – peržiūros srities išplėstinių duomenų pradžia;
- Pradžia – simbolis nurodantis išplėstinių duomenų pradžią;

- Versija – išplėstinių duomenų versijos numeris;
- TaikinioX – peržiūros srities taikinio (*angl. target*) X reikšmė;
- TaikinioY – peržiūros srities taikinio (*angl. target*) Y reikšmė;
- TaikinioZ – peržiūros srities taikinio (*angl. target*) Z reikšmė;
- KryptiesX – peržiūros srities krypties (*angl. direction*) X reikšmė;
- KryptiesY – peržiūros srities krypties (*angl. direction*) Y reikšmė;
- KryptiesZ – peržiūros srities krypties (*angl. direction*) Z reikšmė;
- Pasukimas – peržiūros srities pasukimo (*angl. twist*) kampas;
- Aukštis – rodomo vaizdo aukštis;
- CentroX – peržiūros centro X reikšmė;
- CentroY – peržiūros centro Y reikšmė;
- Lęšio_ilgis – perspektyvinio lęšio ilgis;
- Priekinio_KlipoZ – priekinės kirpimo plokštumos Z reikšmė;
- Galinio_KlipoZ – priekinės kirpimo plokštumos Z reikšmė;
- Režimas – peržiūros režimas;
- Artinimas_apskr. – apskritimo artinimo reikšmė;
- Greitas_artinimas – Greito priartinimo nuostata;
- UNSICON – UNSICON nuostata;
- Snap_ON/OFF – pritraukimas įjungtas ar išjungtas;
- Grid_ON/OFF – tinklelis įjungtas ar išjungtas;
- Snap_stilius – pritraukimo stilius;
- Snap_ISOPAIR – ISOPAIR pritraukimas;
- Snap_kampas – Pritraukimo kampas;
- UCSx – pritraukimo pradžios taško UCS X koordinatė;
- UCSy – pritraukimo pradžios taško UCS Y koordinatė;
- SnapX – pritraukimo X ašyje rikiavimas;

- SnapY – pritraukimo Y ašyje rikiavimas;
- GridX – tinklelio X ašyje rikiavimas;
- GridY – tinklelio Y ašyje rikiavimas;
- Slapta_vėliav. – Slapta nuo spausdinimo vėliavėlė;
- Užšaldyti_sluksn. – užšaldytų sluoksnių sąrašo pradžia;
- Užšaldytų_pabaiga – užšaldytų sluoksnių sąrašo pabaiga;
- Pabaiga – simbolis nurodantis išplėstinių duomenų pabaigą.

Pastaba: užšaldytų sluoksnių sąrašas nėra aprašomas.

3.5.1.10. Matmenys

Matmuo (*angl. dimension*) – matavimo dydis, mastas [1] arba braižyboje naudojamas įrankis rodantis tam tikrų briaunų, apskritimų, įdubimų ir t.t. dydžius. Matmuo turi šiuos atributinius duomenis:

- Sluksnis – sluoksnio pavadinimas, kuriame yra matmuo;
- Vardas – matmens vardas;
- X1, Y1, Z1 – matmens aprašymo taškas;
- X2, Y2, Z2 – matmens vidurio taškas;
- Tipas – matmens tipas.

Pastaba: Išplėstiniai duomenys nėra aprašomi.

3.5.2. ASBF failo sudarymas

Jei vartotojas pats imtųsi surašyti visus duomenis rankiniu būdu, jam reikėtų vadovautis taisyklėmis, aprašytomis vartotojo vadove (žr. punktą 5.2.7 „ASBF formato failo esybių įvedimas tekstiniame redaktoriuje“).

4. Konvertavimo programos projektinė dokumentacija

4.1. Reikalavimų specifikacija

4.1.1. Projekto užsakovas ir vykdytojas

Projekto užsakovas yra šio darbo vadovas, Kauno Technologijos Universiteto informatikos fakulteto multimedijos inžinerijos katedros docentas daktaras Antanas Lenkevičius.

Projekto vykdytojas – Kauno Technologijos Universiteto informatikos fakulteto IFM-3/2 grupės magistrantūros studijų studentas Andrius Abromavičius

4.1.2. Vartotojai

Sukurtos taikomosios programinės įrangos vartotojai gali būti studentai tiriantys DXF formatą, atliekantys bandymus su DXF ar ABSF failais, projektuotojai, geodezininkai, kurie naudos programą turimų objektų perkėlimui į DXF formato failą, kai žinomos reikiamos koordinatės.

4.1.3. Terminas ir finansavimas

Programa pradėta projektuoti 2003 metais. Nuo pirmojo etapo užbaigimo (2004 m.) buvo pakankamai laiko nustatyti programos trūkumams ir klaidoms. Antrasis etapas buvo pradėtas 2006 metais: taisomos klaidos, įvedami nauji formatai, išsamiau susipažįstama su formato galimybėmis.

Šis projektas rengiamas akademiniais tikslais, todėl jis nėra finansuojamas.

Projektas turi būti atliktas iki 2009 metų gegužės 25 dienos.

4.1.4. Tikslas

Tikslas – gautą DXF grafinių duomenų failą konvertuoti į kitą, suprantamesnį, ABSF formatą, vykdyti vartotojo reikalavimus, pateikti išsamią dokumentaciją.. Jau sukurtą ABSF formatą darbo metu nuspręsta naudoti ir toliau.

4.1.5. Sukurtos PĮ platinimo alternatyvos

Egzistuoja kelios alternatyvos:

1. sukurtą programinę įrangą licencijuoti ir platinti pelno siekiančiais tikslais;
2. sukurtą programinę įrangą atiduoti užsakovui, perleidžiant ir atsisakant visų kūrinio autorinių teisių;

3. sukurtą programinę įrangą platinti prisiimant kūrinio autorines teises, tačiau atsisakant bet kokios atsakomybės už tiesioginę ar netiesioginę žalą. Platinimas įmanomas bet koku būdu: patalpinus saityne, įrašant kompaktinį diską ar kitaip. Platinama gali būti viskas: programos kodas, dokumentacija, sukompiluota programa ir pristatymas.

Pasirinktas trečiasis variantas.

4.1.6. PĮ funkcionalumas ir našumas

Vartotojams turi būti suteikta galimybė sukurtą programą dirbti „Windows 95“ ar naujesnėse „Windows“ operacinėse sistemose.

4.1.7. Vartotojo funkciniai reikalavimai

Programa turi konvertuoti DXF failą į ABSF formato failą. Vartotojas atlikęs pakeitimus faile ar net pats sukūręs ABSF formato failą, turi turėti galimybę jį vėl konvertuoti į DXF.

4.1.8. Reikalavimai vartotojui

Vartotojas turi turėti kompiuterį su „Windows 95“ ar naujesne „Windows“ operacine sistema, darbo kompiuteriu pagrindus, būti nuodugniai susipažinęs su pateikta dokumentacija. Vartotojui nesilaikant pateiktų reikalavimų ar nurodymų gali būti patirta materialinė ar kitokia žala, nuo kurios yra atsiribojama.

4.1.9. Projekto apribojimai

Programa gali būti sukurta naudojantis bet kokia programavimo kalba, bet koku kompiliatoriumi. Programos vykdymui negali būti reikalingos papildomos programos – tik bazinis operacinės sistemos paketas.

4.1.10. Konkurencija

Yra sukurta daug programų, kurios galėtų konvertuoti DXF į DWG formato failus, atvaizduotų DXF failus ar koreguotų juos iškart, tačiau nėra konvertavimo programos, kuri konvertuotų į ABSF ar kitą, teksto redaktoriumi lengvai koreguojamą, formatą, todėl galima teigti, jog konkurentų nėra.

4.1.11. Rizikos valdymas

Nesėkmės atvejų gali būti keletas:

- programuotojo liga;

- programuotojo darbingumo netekimas;
- blogas projekto vykdymo plano parengimas;
- didesnis pavykusių testų¹⁰ kiekis nei tikėtasi;
- neracionaliai naudojami resursai;
- nepastebėtos klaidos pradinėse PĮ kūrimo stadijose.

Įvykus vienam iš nesėkmės atvejų projektas gali būti nebaigtas iki reikalaujamo termino ar baigtas su klaidom.

4.1.12. Sistemos gyvavimo ciklas

Sistemos gyvavimo ciklas nėra nustatytas ir neprognozuojamas, nes busimų vartotojų skaičius nėra aiškus. Taip pat visiems bus prieinamas programos kodas, todėl vartotojai galės be autoriaus pagalbos koreguoti programos kodą ir pratęsti programos gyvavimo ciklą.

4.1.13. Pradiniai duomenys ir rezultatai

Pradiniai duomenys ir rezultatai gali būti sutapatinti, nes konvertavimas veikia ir iš DXF į ABSF, ir iš ABSF į DXF.

DXF failas paprastai būna sukurtas kokios nors specializuotos programinės įrangos, todėl reikėtų turėti jau parengtą failą. Jei jis bus naujesnės laidos nei 12, kai kurios aprašytos esybės bus ignoruojamos, nes 12 laidos specifikacijoje nėra tokių esybių.

ABSF formato failą galime susikurti patys, gauti po konvertavimo ar pakoregavus kuriuo nors būdu gautą failą.

4.1.14. Reikalavimai sąsajai

Vartotojo sąsaja turi būti paprasta ir aiški, neerzinanti vartotojo. Vartotojui turi būti suteikta galimybė greitai išmokti naudotis programa. Duomenų koregavimo vartotojo sąsaja priklauso nuo vartotojo naudojamo teksto redaktoriaus (rekomenduojami „Notepad“ ir „Notepad++“).

4.1.15. Reikalavimai dėl autorinių teisių

Jokių specialių reikalavimų dėl autorinių teisių nėra. Iškilusius klausimus sprendžia pats programos kūrėjas.

¹⁰ Pavykęs testas – testas, kuris atranda problemą sistemoje.

4.2. Architektūros specifikuojimas

4.2.1. Dokumento paskirtis

Dokumento paskirtis yra kuriamos sistemos architektūrinis aprašymas. Dokumente aprašomas sistemos išdėstymas, nurodomi jos komponentai bei jų bendravimo sąsajos.

4.2.2. Architektūros pateikimas

Kuriamos programų sistemos architektūros specifikacijos dokumentas sudarytas pagal „Rational Unified Process“ architektūros specifikacijos šabloną. Sistemos architektūra nagrinėjama lygmenyse:

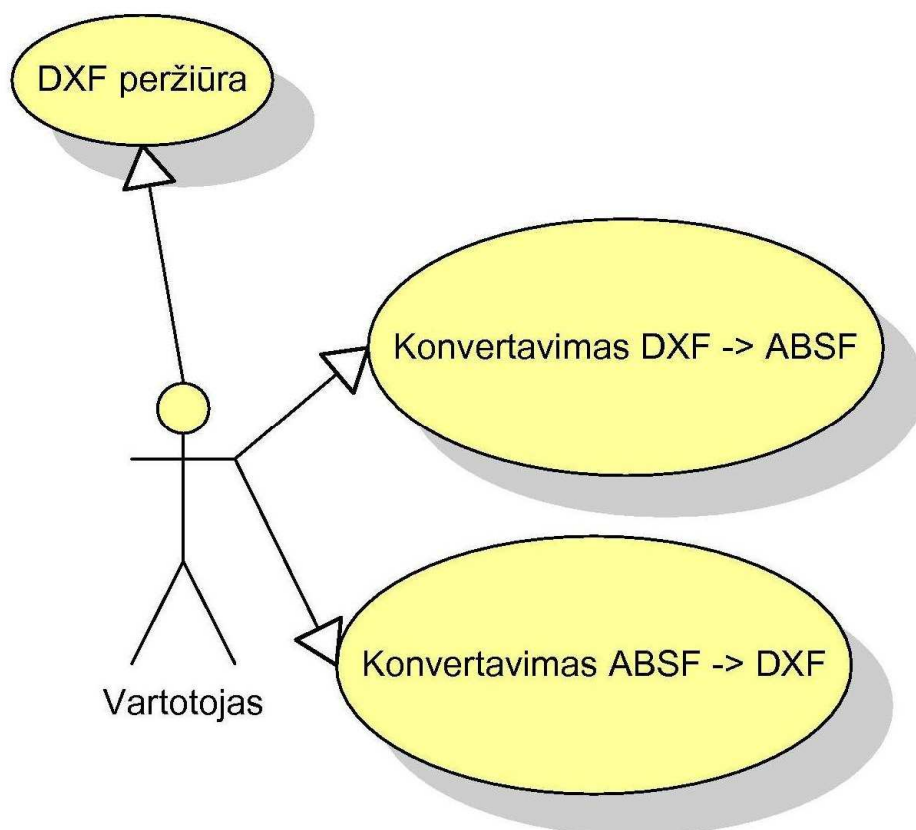
- panaudojimo atvejų vaizdas – aprašomi išoriniai sistemos aktoriai bei jų sąveika su sistema;
- sistemos statinis vaizdas – aprašoma kuriamos sistemos programinės realizacijos paketų struktūra bei juose esančių klasių tarpusavio sąveika;
- sistemos dinaminis vaizdas - aprašoma sistemos būsenų kaita, komponentų bendradarbiavimo tvarka. Pateikiamos sekos ir būsenų diagramos.
- Išdėstymo vaizdas – pateikiamas sistemos išsidėstymas skirtinguose fiziniuose įrenginiuose, nurodant posistemų komunikacijos ryšius.

4.2.3. Architektūros tikslai ir apribojimai

Kuriamos sistemos architektūros tikslai:

- transformuoti (konvertuoti) duomenis iš DXF į ABSF;
- iš ABSF formato transformuoti duomenis į DXF;
- programa turi būti nesudėtinga naudoti;
- programa turi būti nedidelė savo apimtimi.

4.2.4. Panaudojimo atvejai



Figūra 1. Panaudojimo atvejų vaizdas

1. PANAUDOJIMO ATVEJIS: DXF peržiūra

Vartotojas/Aktorius: Vartotojas
Aprašas: Peržiūrimos DXF faile esančios esybės
Prieš sąlyga: DXF failas turi būti atidarytas ir nuskaitytas
Sužadinimo sąlyga: Esybė pasirenkama iš pateikto sąrašo
Po-sąlyga: -

2. PANAUDOJIMO ATVEJIS: Konvertavimas DXF -> ABSF

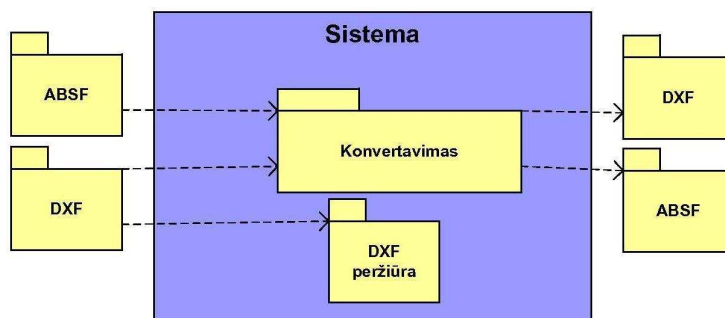
Vartotojas/Aktorius: Vartotojas
Aprašas: Konvertuojama iš DXF formato į ABSF formatą
Prieš sąlyga: Abu failai turi būti įrašomojoje vietoje ir nenaudojami kitų programų.
Sužadinimo sąlyga: Meniu mygtuko paspaudimas, nurodomi failai atidarymui
Po-sąlyga: Gali vykti grafinių duomenų redagavimas

3. PANAUDOJIMO ATVEJIS: Konvertavimas ABSF -> DXF

Vartotojas/Aktorius: Vartotojas
Aprašas: Konvertuojama iš ABSF formato į DXF formatą
Prieš sąlyga: Abu failai turi būti įrašomojoje vietoje ir nenaudojami kitų programų.
Sužadinimo sąlyga: Meniu mygtuko paspaudimas, nurodomi failai atidarymui
Po-sąlyga: Failas gali būti naudojamas su AutoCAD ar kita PĮ

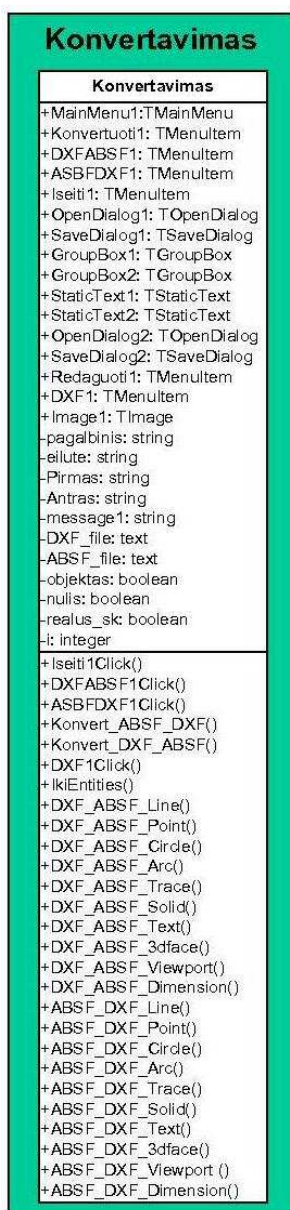
4.2.5. Sistemos statinis vaizdas

Programinė įranga kuriama kaip atskira sistema. Kuriamos sistemos realizacijos paketų struktūra turėtų atrodyti taip.

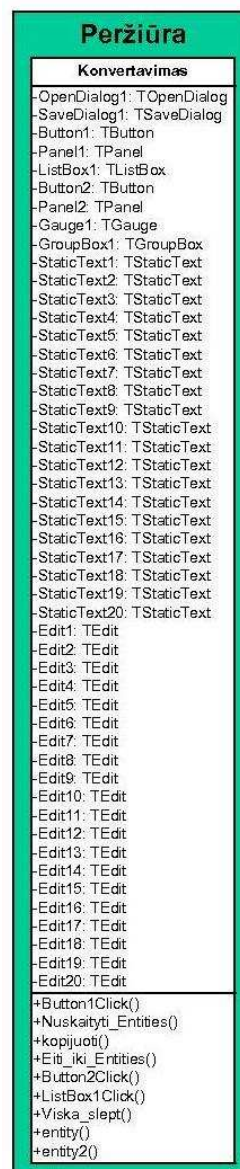


Figūra 2. Sistemos statinis vaizdas

4.2.6. Paketų detalizavimas



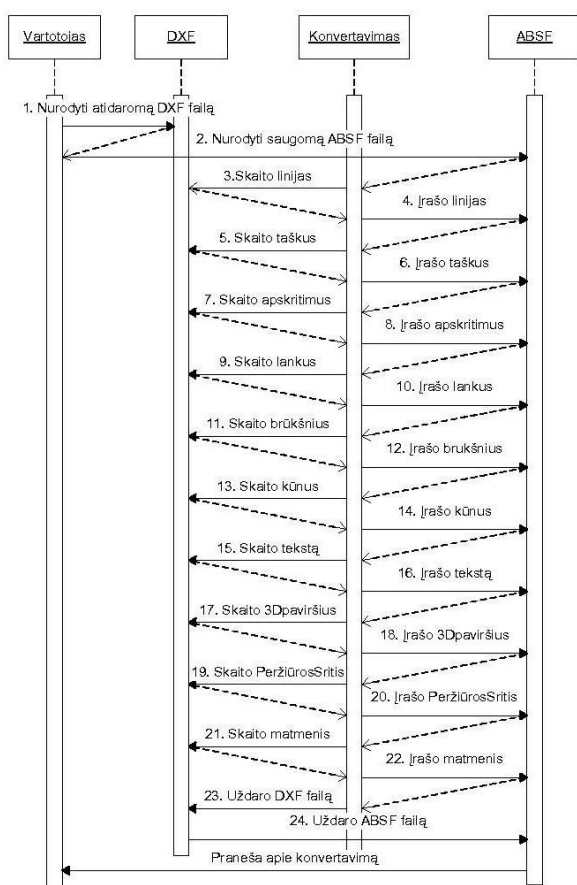
Figūra 3. Komponento „Konvertavimas“ struktūra



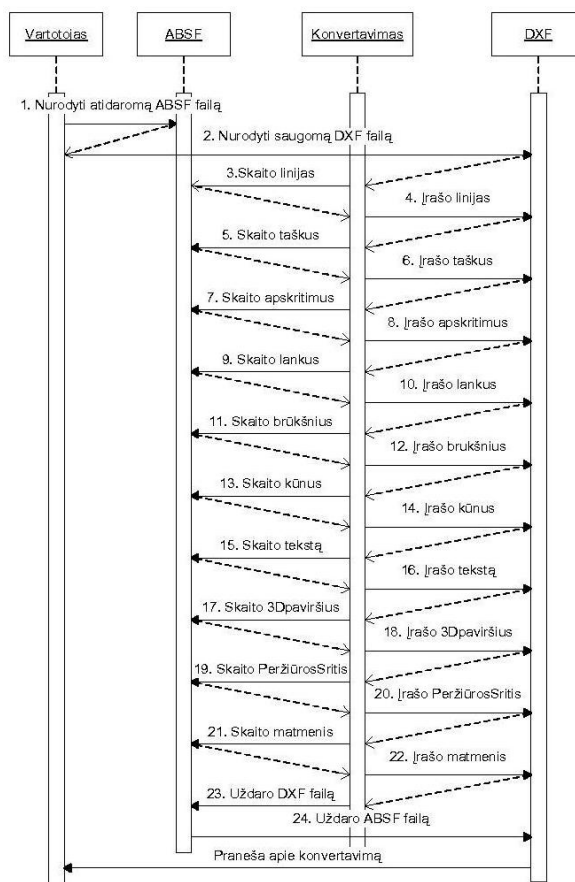
Figūra 4. Komponento „Peržiūra“ struktūra

4.2.7. Sistemos dinaminis vaizdas

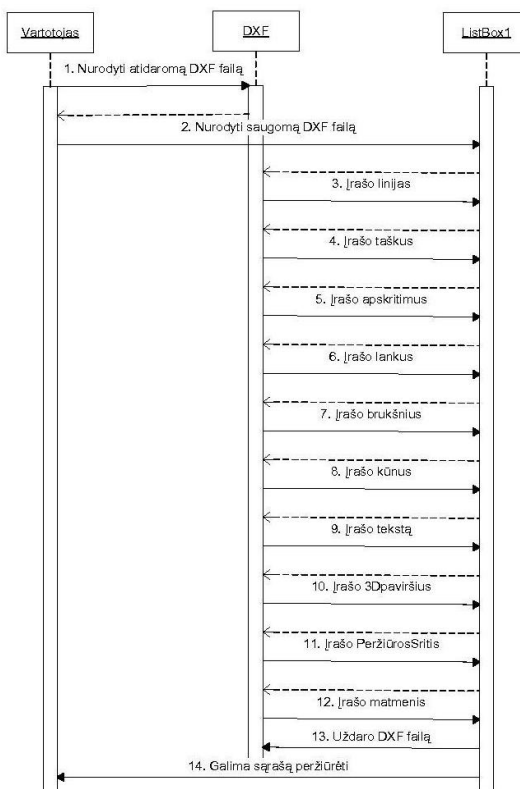
Sekų diagramos.



Figūra 5. Konvertavimo iš DXF į ABSF sekų diagrama

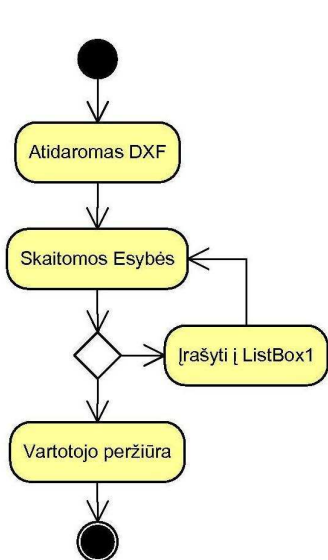


Figūra 6. Konvertavimo iš ABSF į DXF sekų diagrama

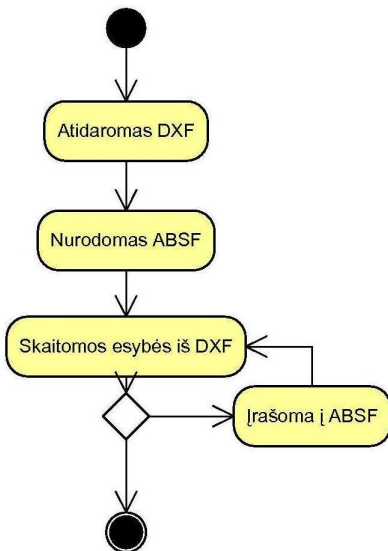


Figūra 7. Peržiūros sekų diagrama

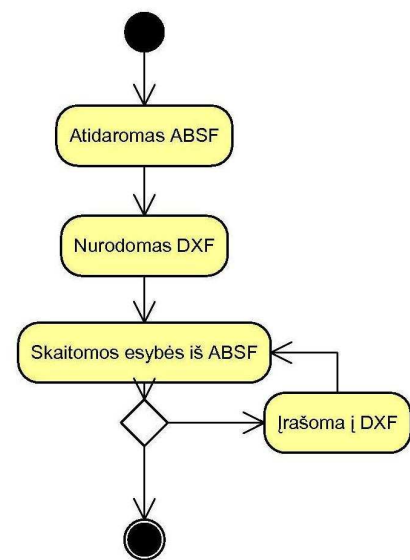
Būsenų diagramos.



Figūra 8. DXF peržiūros būsenų diagrama

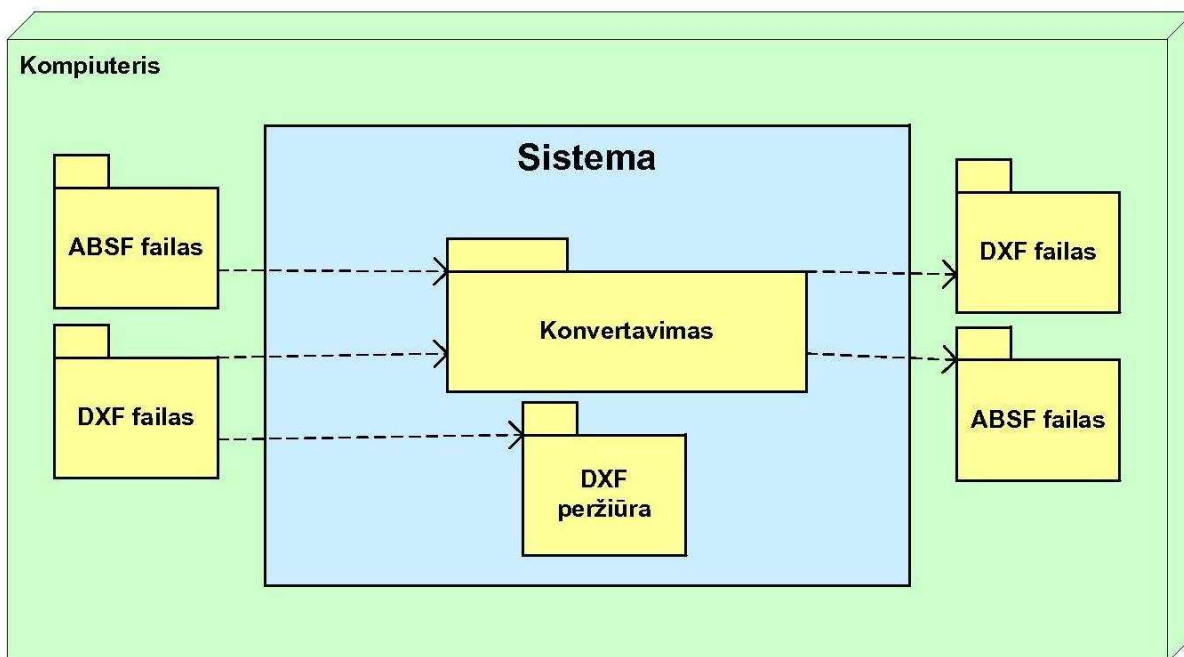


Figūra 9. Konvertavimas iš DXF į ABSF būsenų diagrama



Figūra 10. Konvertavimas iš ABSF į DXF būsenų diagrama

Sistemos išdėstymo vaizdas fiziniame lygyje.



Figūra 11. Sistemos išdėstymo vaizdas

5. Vartotojo dokumentacija

5.1. Programinės įrangos aprašas

5.1.1. Paskirtis

Pastaruoju metu sparčiai didėja informacinių sistemų vartojimas. Bet kokia šiuolaikinė sistema siekia visus gyvavimo ciklus, atsiranda poreikis, specifikacija, kūrimas, testavimas, eksploatacija, priežiūra, atnaujinimai ir mirtis. Kaip begyvuotų sistema, jos naudingumas apsakomas ne tik jos vartotojų kiekiu bet ir galimybe ja sukurta informacija sąveikauti¹¹ su kitomis sistemomis.

DXF formatas – tai vienas iš daugelio CAD (Computer-aided design) duomenų formatų, kurį sukūrė ir išplėtojo kompanija Autodesk. Formatas sukurtas 1982 metais kaip AutoCAD 1.0 dalis, dėl galimybės keistis informacija tarp AutoCAD ir kitų programų. Nuo to laiko iki dabar DXF formatas nuolat atnaujinamas ir neseniai pasirodė 24 leidimas (*angl. Release*) [6]. Paskutinėse versijose atsiradę nauji objektai (BODY, ELLIPSE, HATCH, HELIX, IMAGE, LEADER ir t.t.) palengvino įvedimą į DXF formatą, bet apsunkino bendravimą su senesniu DXF formatu.

Programos tikslas – gautą DXF grafinių duomenų failą, konvertuoti į kitą – formatą ABSF (Alternatyvus Brėžinių Saugojimo Formatas). Konvertavimas turi veikti ir atvirkščiai (iš ABSF formato konvertuojama į DXF). Grafinių Failų Kovertavimo Programa (toliau Programa) pasižymi šiomis savybėmis:

- DXF formato failo konvertavimas į ABSF;
- ABSF failo duomenų koregavimas teksto redaktoriumi;
- ABSF formato failo konvertavimas į DXF;
- DXF failo esybių peržiūra.

5.1.2. Programos galimybės

Programa gali nuskaityti šiuos DXF formato grafinius objektus (esybes):

- Linijas (LINE);
- Taškus (POINT);

¹¹ Sąveika (*angl. interoperability*) — informacinių ryšių ir technologinių sistemų gebėjimas keistis duomenimis ir dalintis informacija bei žiniomis.

- Apskritimus (CIRCLE);
- Lankus (ARC);
- Brūkšnius (TRACE);
- Kūnus (SOLID);
- Tekstą (TEXT);
- Polilinijas (POLYLINE);
- Plokštumas (3DFACE);
- Peržiūros sritis (VIEWPORT);
- Matmenis (DIMENSION).

Kiekvienai esybei galima priskirti šias sistemos vykdomas funkcijas:

- Esybės atpažinimas DXF struktūroje;
- Esybių atributinių reikšmių nuskaitymas;
- Nuskaitytos esybės atributų struktūros pakeitimas;
- DXF formato esybės vaizdavimas peržiūros lentelėje;
- ABSF formato esybės įterpimas;
- ABSF formato esybės šalinimas;
- ABSF formato esybės koregavimas.

5.2. Programinēs ģrangos vadovas

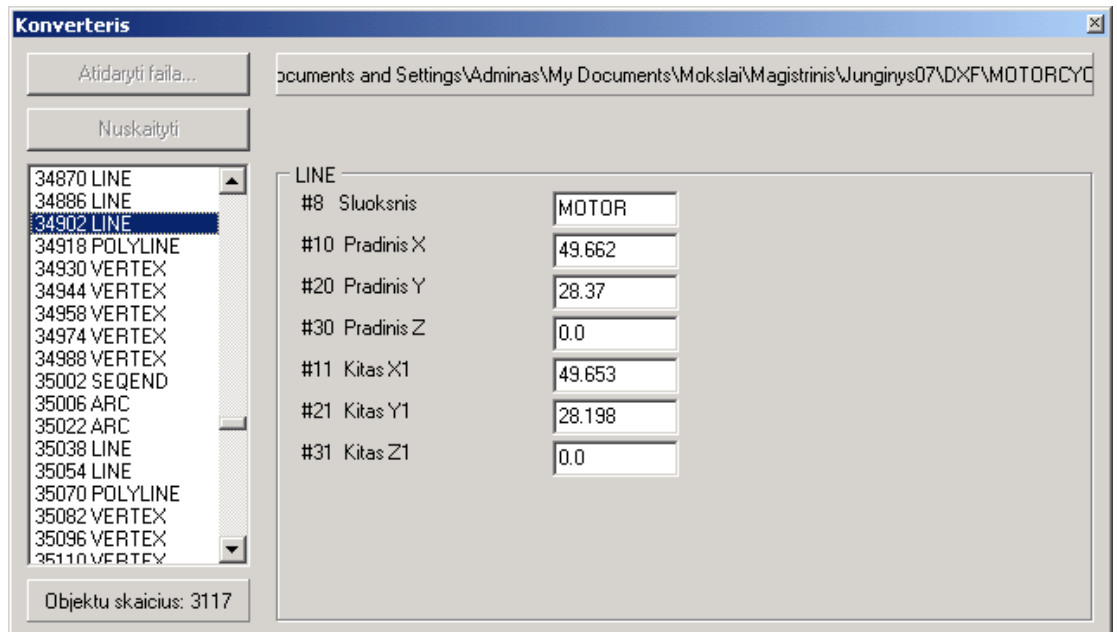
5.2.1. Programos išvaizda

Pagrindinis programos langas pavaizduotas figūroje Nr. 12.



Figūra 12. Pagrindinis programos langas

Kitas programos langas pavaizduotas figūroje Nr. 13.



Figūra 13. Peržiūros langas

5.2.2. Programos meniu

Programos meniu pavaizduotas figūrose. Meniu suskirstytas į „Konvertuoti“ (Figūra 14) ir „Peržiūrėti“ (Figūra 15).



Figūra 14. Meniu „Konvertuoti“



Figūra 15. Meniu „Peržiūrėti“

Meniu „Konvertuoti“ komandų paaiškinimai:

- DXF->ABSF – konvertavimas iš DXF failo (jį pasirenkant atsiradusiame lange) į ABSF formato failą (galima pasirinkti ir jau esamą failą);
- ABSF-DXF – konvertavimas iš ABSF failo (jį pasirenkant atsiradusiame lange) į DXF formato failą (galima pasirinkti ir jau esamą failą);
- Išeiti – baigiamas programos darbas, pagrindinis langas uždaromas.

Meniu „Peržiūra“ komandų paaiškinimai:

- DXF... – DXF formato peržiūros lango iškvietimas.

5.2.3. DXF formato konvertavimas į ABSF

Jei norite konvertuoti failą iš DXF formato į ABSF, tai reikia:

1. aktyvuoti programos paleidžiamąjį failą DXF_ABSF.EXE;
2. viršutiniame iškrentančiame meniu pasirinkti: „Konvertuoti“ => „DXF -> ABSF“;
3. atsidariusiame „Atidaryti...“ dialoge išsirinkti DXF failą ir spustelti „Open“ (DĖMESIO: failas turi būti neužimtas, neatidarytas ir įrašomoje vietoje);
4. dialogo lange išsirinkti failą arba parašyti naują, kur bus įrašytas naujasis ABSF failas, ir spustelti „Save“ (DĖMESIO: failas turi būti neužimtas, neatidarytas ir įrašomoje vietoje);
5. programa išmeta pranešimą apie tuo metu programoje veikusių esybių konvertavimus, joje spustelti „OK“;

6. atsiranda pranešimas apie atliktą konvertavimą, pasirenkame „OK“;
7. išjungiame programą: „Konvertuoti“ => „Išeiti“.

5.2.4. ABSF formato konvertavimas į DXF

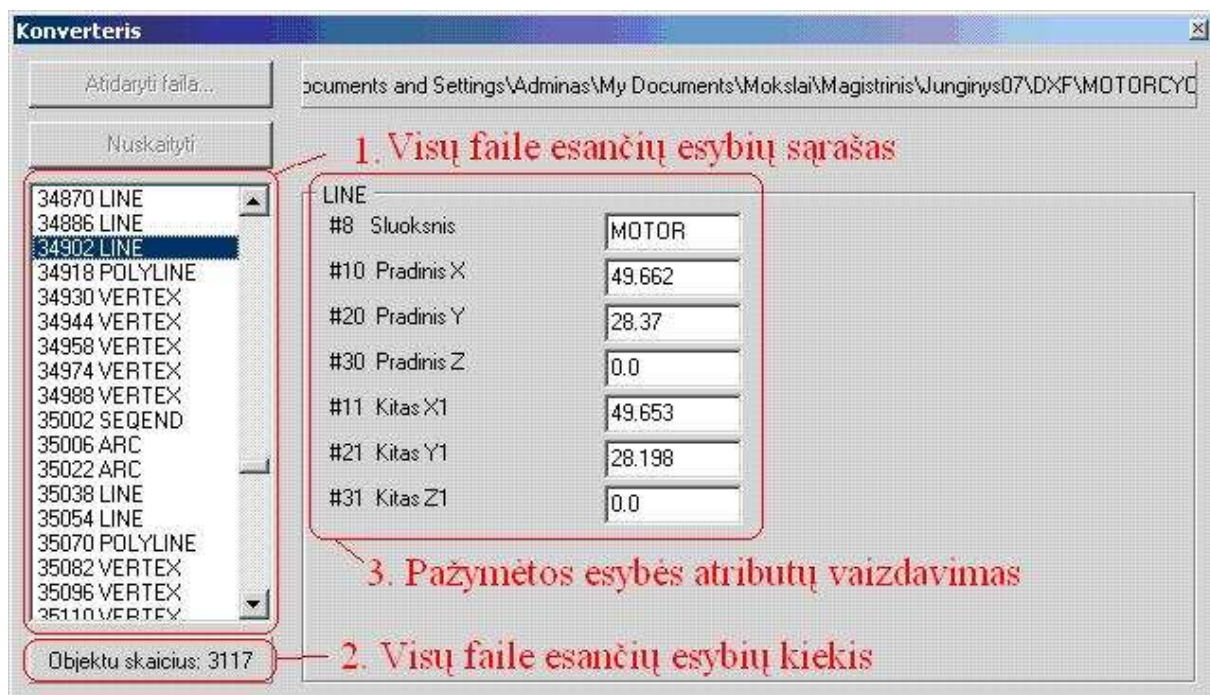
Jei norite konvertuoti failą iš ABSF formato į DXF, tai reikia:

1. aktyvuoti programos paleidžiamąjį failą DXF_ABSF.EXE;
2. viršutiniame iškrentančiame meniu pasirinkti: „Konvertuoti“ => „ABSF -> DXF“;
3. atsidariusiame „Atidaryti...“ dialoge išsirinkti ABSF failą ir spustelti „Open“ (DĖMESIO: failas turi būti neužimtas, neatidarytas ir įrašomoje vietoje);
4. dialogo lange išsirinkti failą arba parašyti naują, kur bus įrašytas naujasis DXF failas, ir spustelti „Save“ (DĖMESIO: failas turi būti neužimtas, neatidarytas ir įrašomoje vietoje);
5. programa išmeta pranešimą apie tuo metu programoje veikusių esybių konvertavimus, joje spustelti „OK“;
6. atsiranda pranešimas apie atliktą konvertavimą, pasirenkame „OK“;
7. išjungiame programą: „Konvertuoti“ => „Išeiti“.

5.2.5. DXF formato failų peržiūra

Jei norite peržiūrėti DXF formato failo turinį, tai reikia:

1. aktyvuoti programos paleidžiamąjį failą DXF_ABSF.EXE;
2. viršutiniame iškrentančiame meniu pasirinkti: „Peržiūrėti“ => „DXF...“;
3. atsidarius naujam langui spausti mygtuką „Atidaryti..“;
4. atsiradus failo atidarymo dialogui išsirinkti DXF failą, kurį norėsite peržiūrėti ir spausti „Open“;
5. norint, kad jis būtų nuskaitytas, spausti „Nuskaityti“;
6. matote vaizdą pavaizduotą figūroje Nr. 16;



Figūra 16. DXF formato failo peržiūros langas

7. paspaudus ant norimo objekto pavadinimo, parodoma informacija apie jį dešiniau esančiame lange;
8. norint uždaryti langą, reikia spausti „Alt+F4“ arba kryžiuoką lango kampe;
9. išjungiame programą: „Konvertuoti“ => „Išeiti“.

5.2.6. ABSF formato failo sudarymas

Kaip ir DXF faile, iš pradžių parašomas objekto (esybės) vardas, o tada visa apie jį esanti informacija. Bet čia viskas paprastinama tuo, kad objekto tipas parašomas visai grupei, ir nekartojamas tiek daug kartų (tai sutaupo daug vietos). Pavyzdžiui: jei DXF buvo „LINE“, tai čia „LINIJOS“, ir nėra jokio grupės kodo. Jei DXF – „CIRCLE“, tai ABSF – „APSKRITIMAI“. Tai lietuviški analogai, kurie padidina suprantamumą vartotojui lietuviui.

Ką reikėtų daryti, norint įterpti naują objektą ar failą sukurti pačiam? Pirmiausia suprasti ABSF formato struktūrą.

Grupė tam tikrų objektų (linijų, apskritimų ar pan.) grupuojama vienoje vietoje. Nelieta poreikio „lakstyti“ po visą failą ieškant kur yra visi to paties tipo objektai, kaip reikėdavo daryti DXF faile. Visi to paties tipo objekto atributiniai duomenys išdėstomi tame pačiame stulpelyje, taip palengvinant vartotojui grafinių duomenų peržiūrą. Taigi, jei aprašomi apskritimai, vadinasi tai daroma viename apskritimų intervale, o ne kelis kartus faile.

ABSF formato failo turinys pateiktas priede Nr. 7.

5.2.7. ABSF formato failo esybių įvedimas tekstiniame redaktoriuje

Norėdami aprašyti (įvesti) esybę:

NAUJAS TUŠČIAS FAILAS

1. jei tai naujas failas, pirmoje eilutėje rašote esybės tipą (žiūrėkite lentelėje 10) ir pereinate į kitą eilutę;
2. šią eilutę galima palikti tuščią. Konvertuojant ji praleidžiama, reikalinga tam, kad aprašyti to stulpelio duomenų turinį. Pereinate į kitą eilutę;
3. pradedama nauja eilutė, kurioje surašomi šie duomenys (maksimalus ilgis – 18 simbolių); įvedame reikiamus atributinius duomenis iš lentelės 10, spaudžiame „ENTER“ (ar kitą teksto redaktoriaus reikalaujamą klavišą);
4. trečias žingsnis kartojamas, kol yra reikiamų įvesti tos grupės esybių.

FAILE JAU YRA REIKIAMA ESYBIŲ GRUPĖ

5. Jei failas jau turi esybių grupę, kurią Jūs norite įvesti, einama į paskutinę tos esybės grupės eilutę (virš tos eilutės turi būti aprašyta esybė, o ji pati tuščia), jei taip padaryti nepavyksta, ties paskutinės esybės aprašu eilutės pabaigoje paspauskite „ENTER“ (ar kitą teksto redaktoriaus reikalaujamą klavišą);
6. atlikite žingsnį numeris 3, kol yra reikiamų įvesti tos grupės esybių.

FAILAS JAU YRA SUKURTAS IR JAME NĖRA REIKIAMOS ESYBIŲ GRUPĖS

7. Eikite į failo pabaigą ir pasirinkite, kad įrašytumėte reikiamą grupės pavadinimą į eilutę, virš kurios yra tuščia eilutė. Pereinate į kitą eilutę;
8. šią eilutę galima palikti tuščią. Konvertuojant ji praleidžiama, reikalinga tam, kad aprašyti to stulpelio duomenų turinį. Pereinate į kitą eilutę;
9. atlikite žingsnį numeris 3, kol yra reikiamų įvesti tos grupės esybių.

Lentelė 10. Esybių tipai ir atributai

Esybių tipai	Atributiniai duomenys
LINIJOS	X1, Y1, Z1 (linijos pradinio taško koordinatė, realūs skaičiai), X2, Y2, Z2 (linijos galinis taško koordinatės, realūs skaičiai), Spalva (linijos spalvos reikšmė, sveikasis skaičius pagal DXF spalvų paletę), Sluoksnis (sluoksnio pavadinimas, kuriame duotoji linija yra, tekstas)
TAŠKAI	X, Y, Z (taško koordinatė, realūs

	skaičiai), Spalva (taško spalvos reikšmė, sveikasis skaičius pagal DXF spalvų paletę), Sluoksnis (sluoksnio pavadinimas, kuriame duotasis taškas yra, tekstas), Istempimas (atitinkama X, Y ar Z reikšmė, nebutinos - galima įrašyti „-“), Storis (nurodomas taško storis nebutinas - galima įrašyti „-“), Kampas (nebūtinai, galima įrašyti „-“), Valdiklis (nebūtinai, galima įrašyti „-“)
APSKRITIMAI	X, Y, Z (centro koordinatė, realūs skaičiai), Spindulys (realus skaičius), Storis (nebūtinai), Spalva (spalvos reikšmė, sveikasis skaičius pagal DXF spalvų paletę), Sluoksnis (sluoksnio pavadinimas, kuriame duotoji esybė yra, tekstas)
LANKAI	X, Y, Z (apskritimo centro koordinatė, realūs skaičiai), Spindulys (realus skaičius), Pradinis_kampas (nurodo lanko pradžią kampo dydis laipsniais), Galinis_kampas (nurodo lanko pabaigą, kampo dydis laipsniais), Spalva (spalvos reikšmė, sveikasis skaičius pagal DXF spalvų paletę), Sluoksnis (sluoksnio pavadinimas, kuriame duotoji esybė yra, tekstas)
BRŪKŠNIAI	X1, Y1, Z1 (pirmo taško koordinatės, realūs skaičiai), X2, Y2, Z2 (antro taško koordinatės, realūs skaičiai), X3, Y3, Z3 (trečio taško koordinatės, realūs skaičiai), X4, Y4, Z4 (ketvirto taško koordinatės, realūs skaičiai), Sluoksnis (sluoksnio pavadinimas, kuriame duotoji esybė yra, tekstas)
KŪNAI	X1, Y1, Z1 (pirmo taško koordinatės, realūs skaičiai), X2, Y2, Z2 (antro taško koordinatės, realūs skaičiai), X3, Y3, Z3 (trečio taško koordinatės, realūs skaičiai), X4, Y4, Z4 (ketvirto taško koordinatės, realūs skaičiai), Linijos_tipas (nebūtinai), Sluoksnis (sluoksnio pavadinimas, kuriame duotoji esybė yra, tekstas)
TEKSTAS	X, Y, Z (apskritimo centro koordinatė, realūs skaičiai), Storis (nebūtinai), Aukštis (teksto aukštis, realus skaičius), Pasukimas (teksto kaip objekto pasukimas, kampo dydis laipsniais), Pasvirimas (teksto turinio pasvirimas, kampo dydis laipsniais), Plotis (nebūtinai), Stilius (nebūtinai), Spalva (spalvos reikšmė, sveikasis skaičius pagal DXF spalvų paletę), Sluoksnis (sluoksnio pavadinimas, kuriame duotoji esybė yra, tekstas), Tektas (teksto turinys, iki 255 simbolių, eilutės tipas)

3D_PAVIRŠIAI	X1, Y1, Z1 (pirmo taško koordinatės, realūs skaičiai), X2, Y2, Z2 (antro taško koordinatės, realūs skaičiai), X3, Y3, Z3 (trečio taško koordinatės, realūs skaičiai), X4, Y4, Z4 (ketvirto taško koordinatės, realūs skaičiai), Nematomumas (Sveikas skaičius, pagal nutylėjimą „11“), Sluoksnis (sluoksnio pavadinimas, kuriame duotoji esybė yra, tekstas)
PERŽIŪROS_SREDITIS	Sluoksnis (sluoksnio pavadinimas, kuriame duotoji esybė yra, tekstas), X1, Y1, Z1 (pirmo taško koordinatės, realūs skaičiai), X2, Y2, Z2 (antro taško koordinatės, realūs skaičiai), X3, Y3, Z3 (trečio taško koordinatės, realūs skaičiai), X4, Y4, Z4 (ketvirto taško koordinatės, realūs skaičiai), Aplikacija (pagal nutylėjimą „ACAD“), Srities_duomenys (pagal nutylėjimą „MVIEW“), Pradžia (visada bus „{“), Versija (kad būtų 12 leidimo turi būti „16“), TaikinioX, TaikinioY, TaikinioZ (gali būti „0.0“), KryptiesX, KryptiesY, KryptiesZ (gali būti „0.0“), Pasukimas (gali būti „0.0“), Aukštis (realus skaičius), CentroX, CentroY (realus skaičius), Lęšio_ilgis (realus skaičius), Priekinio_KlipoZ, Galinio_KlipoZ (gali būti „0.0“), Režimas (gali būti „0“), Artinimas_apskr (pagal nutylėjimą „1000“), Greitas_artinimas (gali būti „1“), UNSICON (sveikas skaičius), Snap_ON/OFF („0“ arba „1“), Grid_ON/OFF („0“ arba „1“), Snap_stilius (gali būti „0“), Snap_ISOPAIR (gali būti „0“), Snap_kampas (realus skaičius), UCSx (realus skaičius), UCSy (realus skaičius), SnapX (realus skaičius), SnapY (realus skaičius), GridX (realus skaičius), GridY (realus skaičius), Slapta_vėliav. (sveikas skaičius), Užšaldyti_sluoksn. (visada bus „{“), Užšaldytų_pabaiga (visada bus „}“), Pabaiga visada bus „}“
MATMENYS	Sluoksnis (sluoksnio pavadinimas, kuriame duotoji esybė yra, tekstas), Vardas (matmens vardas, tekstas), X1, Y1, Z1 (matmens aprašymo taškas, realūs skaičiai), X2, Y2, Z2 (matmens vidurio taškas, realūs skaičiai), Tipas (matmens tipas, gali būti „TIESINIS“, „LYGIUOTAS“, „KAMPINIS3T“)

PASTABA: nebūtinus atributus galima pakeisti „-“ ženklu

5.2.8. ABSF formato failo esybių šalinimas tekstiniame redaktoriuje

Norint pašalinti esybę ar jų grupę ABSF faile, atsidarius jį tekstiniu redaktoriumi reikia:

ŠALINAME ESYBIŲ GRUPĘ

1. Atsidarome failą tekstiniu redaktoriumi;
2. susirandame norimą šalinti esybių grupę (pvz. „LINIJOS“);
3. triname esybių grupės tipą nusakančią eilutę;
4. triname vieną toliau einančią eilutę, kuri reikalinga, kad aprašyti to stulpelio duomenų turinį;
5. triname visas tos esybių grupės esybes paliekant tik tuščią eilutę.

ŠALINAME VIENĄ ESYBĘ

6. Susirandame norimą šalinti esybę;
7. triname būtent tą eilutę, taip, kad neliktų nei vieno simbolio nei tuščios eilutės (nebent tai buvo paskutinė esybė grupėje);
8. jeigu grupėje tik viena esybė, tada galima atlikti ESYBIŲ GRUPĖS ŠALINIMĄ

ŠALINAME KELIAS ESYBES

9. Šalinimo procedūra tokia pati kaip ir aprašyta ŠALINAME VIENĄ ESYBĘ, tik visus punktus reikėtų atlikti tiek kartų kiek yra šalinamų esybių.

5.2.9. ABSF formato failo esybių koregavimas tekstiniame redaktoriuje

Norint pakoreguoti duomenis ABSF faile, atsidarius jį tekstiniu redaktoriumi reikia tik pakeisti esybių skaičius (niekur neįterpinkite tarpų, jie gali būti tik teksto turinio atribute) ar tekstą (tam tikras reikšmes). Jokiu būdu nekoreguoti esybių grupių pavadinimų, jie griežtai turi likti nepakeisti ir savo vietose.

5.3. Programos reikalavimai ir kita informacija

Šiai programai reikia mažų pajėgumų kompiuterio:

- „Pentium“ tipo procesorius ar geresnis;
- pelė, klaviatūra;
- Windows 9x operacinė sistema ar naujesnė.

Programos apimtis:

- Kodo eilutėmis: 2133 (Unit1.pas) + 385 (Konverteris.pas) + 16 (DXF_ABSF.DPR) = 2534
- Baitais .exe failas: 980 KB
- Baitais visi programos failai: 1,79 MB
- Failų kiekis: 11
- Failai:
 - **DXF_ABSF.dpr**
 - **DXF_ABSF.res**
 - **DXF_ABSF.dof**
 - **DXF_ABSF.exe**
 - **Konverteris.dcu**
 - **Konverteris.pas**
 - **Konverteris.dfm**
 - **Unit1.dcu**
 - **Unit1.pas**
 - **Unit1.dfm**
 - **Icon1.ico**

Programos vykdymui užtenka „DXF_ABSF.EXE“ failo, kiti failai reikalingi darbui su programos kodu.

5.4. Programos instaliavimas

Programos instaliuoti nereikia. Užtenka vykdyti paleidžiamąjį failą DXF_ABSF.EXE (~1 MB). Visi failai su kuriais dirbama (konvertavimo programa, DXF, ABSF) turi būti įrašomoje vietoje, negali būti kompaktiniame diske! Taip pat failai negali būti atidaryti su kitomis programomis, tokiu atveju konvertavimas neveiks.

5.5. Naudojimo ir platinimo licencija

Grafinių failų konvertavimo programa (toliau Programa) yra platinama nereikalaujant už ją jokio mokesčio. Taip pat nėra JOKIOS garantijos dėl programinės įrangos veikimo.

Kauno technologijos universiteto, informatikos fakulteto, magistrantūros studijų studentas Andrius Abromavičius yra tikrasis ir vienintelis programos Kūrėjas (toliau Kūrėjas).

DĖMESIO, SKAITYKITE ATIDŽIAI: Naudodami, kopijuodami, arba platindami šią produkciją jūs priimate laisvos licencijos sąlygas.

1. LICENCIJA. Kūrėjas suteikia jums visišką pasitikėjimą, neišskirtinę licenciją, perduodamą licenciją naudoti šią programinę įrangą ir jos dokumentaciją:

- a. naudoti programinę įrangą bet kuriame jūsų nuosavame kompiuteryje;
- b. daryti šios programinės įrangos kopijas;
- c. platinti šią programinę įrangą be jokių modifikacijų ar papildymų. Jeigu jūs turite abejonių dėl programinės įrangos originalumo, jūs privalote susisiekti su Kūrėju dėl originalios kopijos.

2. LICENCIJOS APRIBOJIMAI. Visiško pasitikėjimo licencija pagal 1 punktą turi keletą išimčių:

- a. Programinė įranga gali būti naudojama tik ne komerciniams tikslams, išskyrus atvejį, jei Jūs turite raštišką Kūrėjo sutikimą, bet riboja:
 - I. Licencijos perpardavimą, nuomos ar kitokį tiesioginį ar netiesioginį pelną.
 - II. Programinės įrangos serviso panaudojimą tiesiogiai ar netiesiogiai pelno tikslais.
 - III. Panaudoti programinės įrangos vaizdus, idėjas ar kodo fragmentus komercinės įrangos kūrimui.
 - IV. Panaudoti programinę įrangą bet koku kitoku būdu, kuris pažeidžia Kūrėjo interesus.
- b. Kai kuriais atvejais jūs galite imti pinigus už informacijos nešėjus (diskai, ryšio paslaugas), bet apie tai privalote pranešti Kūrėjui.
- c. Kiekvienoje kopijoje jūs privalote palikti Kūrėjo autorystę ir šią licencinę sutartį tiek elektroninėje, tiek spausdintoje formoje.
- d. Jūs negalite kombinuoti šios programinės įrangos panaudojimo kaip dalies komercinių projektų, darbų be Kūrėjo raštiško sutikimo.
- e. Jūs neturite teisės naudoti išeities tekstų, dokumentacijos ar reversinių galimybių (DEKOMPILERIŲ, DISASSEMBLERIŲ RESURSŲ REDAKTORIŲ) šiai įrangai, išskyrus atvejį, jei jūs sudarėte sutartį su Kūrėju.

3. **PLATINIMAS:** Jūs negalite kopijuoti, modifikuoti, licencijuoti ar platinti Programos kitaip nei aiškiai numatyta šios licencijos. Bet kokie bandymai kitaip kopijuoti, modifikuoti, licencijuoti ar platinti Programą yra negaliojantys ir automatiškai panaikina Jums licencijos suteiktas teises.

Tokiu atveju asmenų, gavusių iš Jūsų kopijas ar teises remiantis šia licencija, teisės (licencijos) nebus panaikintos, jei šie asmenys nepažeidė licencijos.

4. **KŪRĖJO ĮSIPAREIGOJIMAI.** Jūs esate tik pats atsakingas už visas išlaidas, susijusias su šios laisvos programinės įrangos platinimu, kopijavimu, naudojimu. Kūrėjas neprisiima jokių nuostolių padengimo, sugedusių versijų atstatymo ar tobulinimo darbų, neatlieka vartotojų konsultacijų.

GARANTIJOS NEBUVIMAS

5. **KADANGI PROGRAMA LICENCIJUOJAMA NEMOKAMAI, TAI JOKIOS GARANTIJOS PROGRAMAI GALIOJANČIŲ ĮSTATYMŲ LEISTU MASTU NESUTEIKIAMA.** AUTORINIŲ TEISIŲ SAVININKAI IR/ARBA KITOS ŠALYS PATEIKIA PROGRAMĄ „TAIP KAIP YRA“ BE JOKIŲ GARANTIJŲ, IŠREIKŠTŲ AR NUMANOMŲ, ĮSKAITANT, BET NEAPSIRIBOJANT, NUMANOMOM PERKAMUMO BEI TINKAMUMO KONKREČIAI UŽDUOČIAI GARANTIJOM, NEBENT KITAIP NURODYTA RAŠTU. JŪS PRISIIMATE VISĄ RIZIKĄ, SUSIJUSIĄ SU PROGRAMOS KOKYBE IR VEIKIMU. JEIGU PROGRAMA PASIRODYS TURINTI DEFEKTŲ, JŪS PRISIIMATE VISAS BŪTINAS TECHNINĖS PRIEŽIŪROS, SUTVARKYMO AR KOREGAVIMO IŠLAIDAS.

6. **JOKIU KITU ATVEJU, NEBENT REIKALAUJAMA PAGAL GALIOJANČIUS ĮSTATYMUS ARBA SUSITARTA RAŠTU, AUTORINIŲ TEISIŲ SAVININKAI ARBA BET KURI KITA ŠALIS, KURI GALI KEISTI IR/ARBA PLATINTI PROGRAMĄ KAIP AUKŠČIAU NURODYTA, NEBUS JUMS ATSAKINGA UŽ VISUS, ĮTRAUKIANT BET KOKIUS BENDRUS, IŠSKIRTINIUS, ATSITIKTINIUS AR IŠPLAUKIANČIUS IŠ PROGRAMOS NAUDOJIMO ARBA NESUGEBĖJIMO NAUDOTI PROGRAMĄ NUOSTOLIUS (APIMANT BET NEAPSIRIBOJANT DUOMENŲ PRARADIMU, DUOMENŲ SUGADINIMU, PROGRAMOS NESUDERINAMUMĄ SU KITOMIS PROGRAMOMIS AR BET KOKIUS KITUS NUOSTOLIUS, PATIRTUS JŪSŲ AR TREČIŲJŲ PUSIŲ), NET IR TUO ATVEJU, KAI AUTORINIŲ TEISIŲ SAVININKAS AR KITI ASMENYS ŽINOJO APIE TOKIŲ NUOSTOLIŲ GALIMYBĘ.**

7. NUTRAUKIMAS. Licencinis pasitikėjimas galioja iki sutarties nutraukimo autoriaus iniciatyva. Jūs taip pat galite nutraukti šią sutartį savo noru bet kada pašalindami produktą iš savo informacinių laikmenų. Taip pat ši sutartis nutrūksta automatiškai, jeigu Jūs nevykdote bet kurio čia išdėstyto licencinės sutarties punkto.

8. EKSPORTO KONTROLĖ. Jokia programinės įrangos dalis negali būti eksportuota į kitas šalis, kurioms numatyta eksporto kontrolė pagal galiojančius įstatymus. Jeigu jūs esate iš tokios šalies, už galimas pasekmes prisiimate visą atsakomybę.

9. PANAUDOTI ĮSTATYMAI: DFARS Section 227.7202 (angl. Commercial computer software and commercial computer software documentation) ir FAR Section 12.212 (angl. Computer Software),

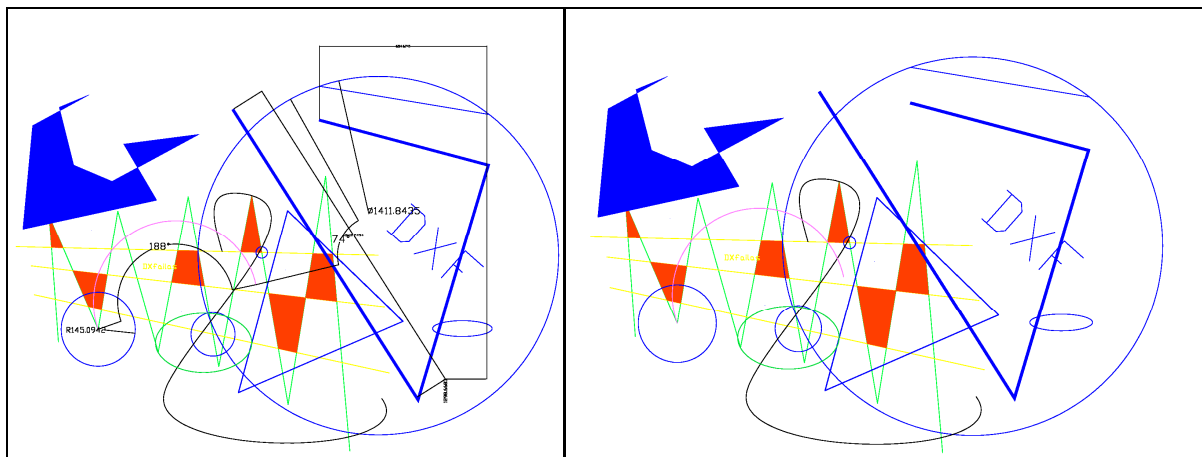
10. ĮVAIRŪS. Jeigu dėl kokios nors priežasties licencinės sutarties sąlygos buvo nesuprastos, ar suprastos neteisingai - sutartis nutraukiama automatiškai.

Priede Nr. 5 pateikta registracijos forma.

6. Produkto kokybės įvertinimas

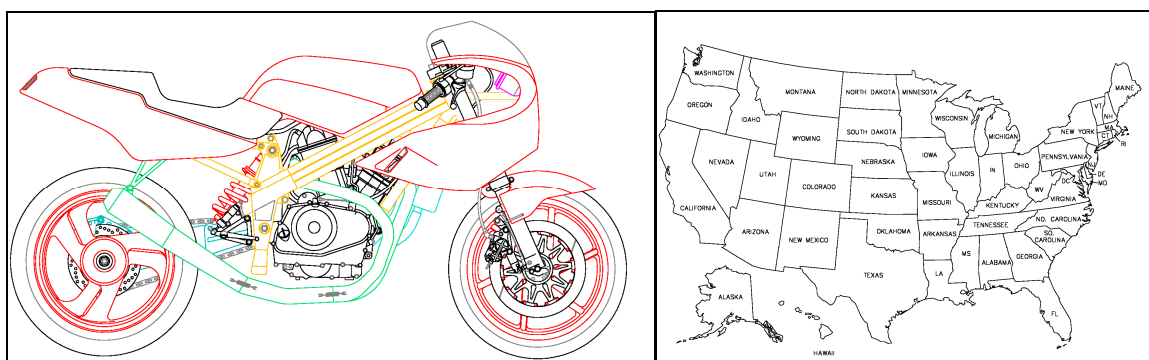
6.1. Testavimo medžiaga

Duomenų failai su kuriais buvo testuojama ir kurie įdėti priede nr. 6.



Figūra 17. Drawing1_R12_3.dxf

Figūra 18. Drawing1_R12_2.dxf



Figūra 19. MOTORCYC.dxf

Figūra 20. 50STATES.dxf

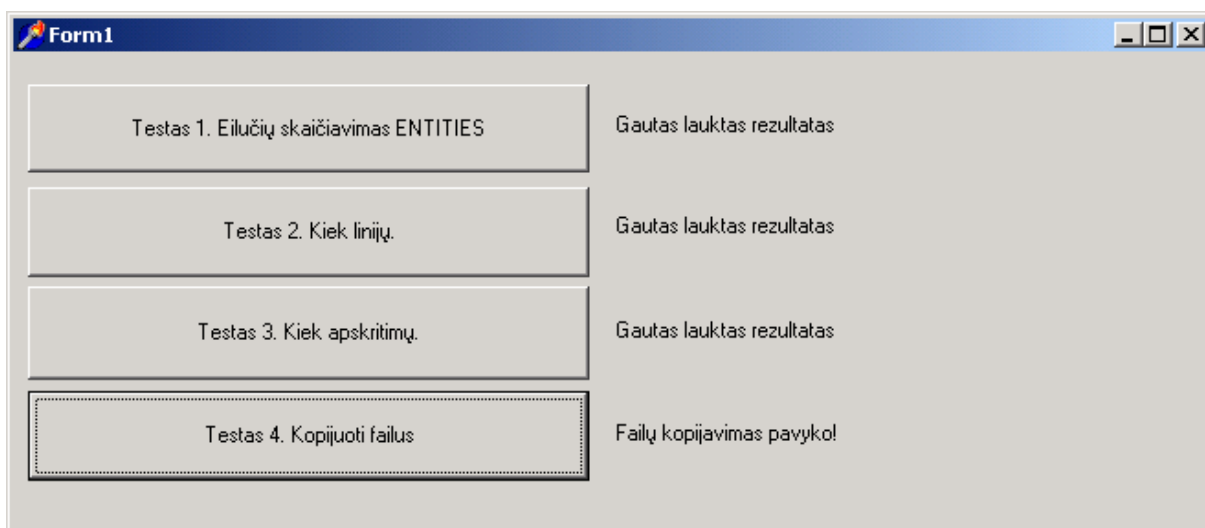
Šie failai yra atsiųsti iš saityno arba sukurti naudojantis programa AutoCAD. Atsiųsti iš saityno failai testavimui tiko dėl didelės duomenų apimties. Savo sukurtuose failuose naudojamos įvairios esybės.

6.2. Testavimo metodika

Failų konvertavimo programos rezultatų testavimas vyko dviem būdais.

Pirmasis būdas yra programos testavimas dar projektavimo stadijoje. Įterpus kiekvieną atskirą paprogramę tikrinamas atliktas jos darbas. Pavyzdžiui, įterpus linijų konvertavimo paprogramę, patikrinama ar linijos yra perkeliamos į kitą formatą. Failų tikrinimui grafinėje aplinkoje buvo naudojamas AutoCAD 2000. Tam, kad testuoti programą, pirmiausia reikia turėti pradinį DXF failą, tada jį konvertuoti į ABSF, ir galiausiai iš ABSF vel konvertuoti į DXF. Dabar galime žiūrėti ar gavome tą patį vaizdą abiejuose failuose.

Antrasis būdas yra testuojančios programos naudojimas. Tokios programos pagalba galima stebėti ar objektų skaičius DXF faile sutampa su tais, kurių buvo tikėtasi.



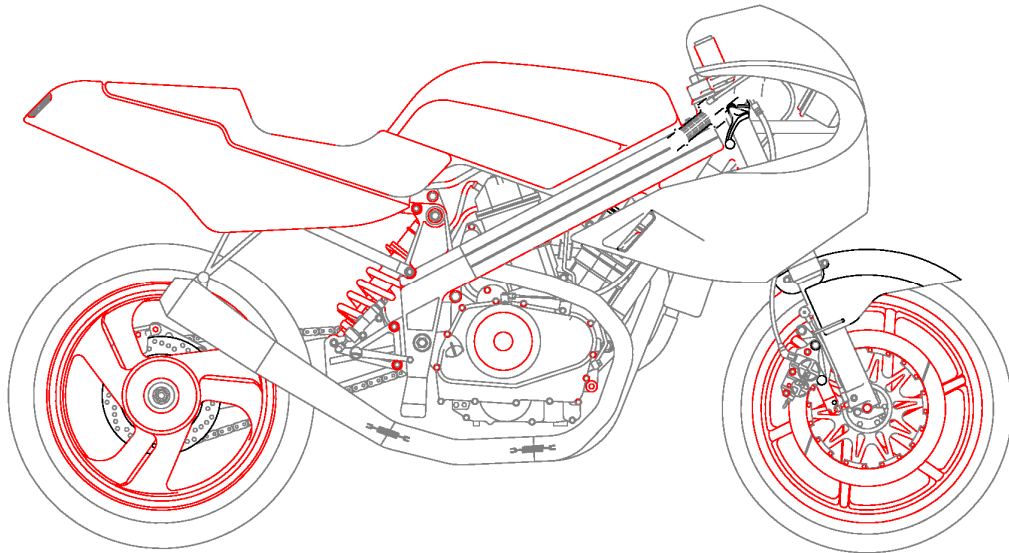
Figūra 21. Testavimo programos langas

Šios programos veikimo metodika yra tokia:

- po atliktų konvertavimų galima palyginti DXF failo duomenis (visų esančių esybių) su tikėtosiomis, kurios saugomos TXT faile (skaičius pagal AutoCAD duomenis);
- po atliktų konvertavimų galima palyginti DXF failo duomenis (linijų) su tikėtosiomis, kurios saugomos TXT faile (skaičius pagal AutoCAD duomenis);
- po atliktų konvertavimų galima palyginti DXF failo duomenis (apskritimų) su tikėtosiomis, kurios saugomos TXT faile (skaičius pagal AutoCAD duomenis);
- failų kopijavimo testas. Patikrinama ar du nukopijuoti failai tikrai yra identiški.

6.3. Testavimo pavyzdžiai

Atlikus grafinio failo konvertavimą galime įvertinti įvykusius pokyčius.



Figūra 22. MOTORCYC.dxf po konvertavimo į ir iš ABSF

Testuojant įvyko tik keli nedideli pakitimai, nes brėžinyje buvo polilinijų. Taip pat pasikeitė keleto esybių spalvos. Taip atsitiko dėl spalvų saugojimo ne esybių sekcijoje, o kaip bendra sluoksnio spalva. Galime palyginti perkeltų objektų skaičių:

- prieš konvertavimą buvo 1558 linijos, po – 1558;
- prieš konvertavimą buvo 3 blokai, po – 0 (šios esybės nenagrinėjamos);
- prieš konvertavimą buvo 79 polilinijos, po – 0 (šios esybės nenagrinėjamos);
- prieš konvertavimą buvo 129 apskritimai, po – 129;
- prieš konvertavimą buvo 878 lankai, po – 878.

Tokių rezultatų ir buvo laukta.

DXF ir ABSF failų dydžiai prieš ir po konvertavimo:

- AutoCAD programa sukurtas DXF – 338 KB;
- DXF konvertuotas į ABSF formatą – 381 KB;
- ABSF konvertuotas į DXF formatą – 229 KB.

Iš gautų rezultatų matome, kad failas, konvertuotas į ABSF formatą, yra didesnės apimties (tai priklauso nuo esybių skaičiaus), tačiau keičiant formatą atgal į DXF, failo dydis tampa dar mažesnis (taip yra dėl kitų sekcijų pašalinimo).

6.4. Programinės įrangos kokybės įvertinimas naudojantis savo vertinimo kriterijais

Žemiau pateikiamus kokybės kriterijus įvertins: vadovas, autorius, vartotojas. Kiekvienas kriterijus bus vertinamas nuo 0 (blogai) iki 10 (gerai) balų.

Eil. Nr.	Kriterijus	Aprašymas	Vadovas	Autoriaus	Vartotojas	Vidurkis
1.	Korektiškumas	Ar sistema dirba korektiškai, t.y. ar visi veiksmai vykdomi teisingai ir pateikiami pranešimai apie klaidas yra teisingi?		9	10	
2.	Patikimumas	Ar sistema nedaro klaidų galinčių sukelti duomenų anomalijų? Ar sistema dirba stresinėse situacijose?		7	9	
3.	Efektyvumas	Ar sistema efektyviai išnaudoja sistemos resursus? Ar atliekami veiksmai yra įvykdomi per vartotojui priimtina protingai trumpą laiką?		8	8	
4.	Integravimas	Ar tinkamai realizuotas vartotojų autorizavimas? Ar įvykių žurnalai tinkamai sudarinėjami?		5	6	
5.	Tinkamumas vartoti	Ar vartotojui lengva naudotis programa? Ar vartotojas intuityviai/greitai išmoksta dirbti šia sistema? Ar reikia skaityti sistemos vartotojo vadovą?		9	10	
6.	Palaikomumas	Ar lengva prižiūrėti sistemą eksploatacijos metu? Ar tinkamai teikiamos konsultacijos?		9	10	
7.	Testuojamumas	Ar lengva nustatyti sistemos darbo teisingumą?		9	9	
8.	Lankstumas	Ar lengva sistemą pritaikyti kitiems užsakymams ar taikymo sritims?		10	9	
9.	Pernešamumas	Ar sudėtinga sistemą pritaikyti kitoms operacinėms sistemoms?		8	7	
10.	Pakartotinis panaudojamumas	Ar galima sistemos komponentus panaudoti kuriant kitą PĮ?		7	9	
11.	Sąsajos galimybės	Ar vartotojo sąsaja pasižymi paprastumu, patogumu, aiškumu, lengvu valdymu?		10	10	
12.	Išplečiamumas	Ar yra įmanomas tolimesnis produkto plėtimas?		9	10	
Viso:				100	107	

7. Išvados

1. Atlikta rinkoje esančių CAD sistemų apžvalga ir išsami DXF formato analizė:
 - apžvelgti esantys grafinių duomenų apsikeitimo formatai;
 - nustatyti DXF formatu pateikiamos informacijos trūkumai;
 - ištirta DXF formato sandara ir nustatytos esybių redagavimo, įvedimo ir šalinimo galimybės.
2. Pasiūlyta naudoti sukurtą ABSF formatą, nes:
 - patogus ABSF failo redagavimas teksto redaktoriumi;
 - galimas darbas su ABSF failu nepriklausomai nuo CAD sistemų;
 - galimybė sukurti ABSF failą teksto redaktoriumi.
3. Sukurta grafinių failų konvertavimo programa, kuri:
 - atlikta pagal reikalavimų specifikaciją;
 - sukurtas patogus DXF failo peržiūrai skirtas įrankis;
 - atliktas dvejopas testavimas (testuota projektuojant ir sukurta testavimo programa).
4. Programa parengta tolimesniems tobulinimams, o tai gali būti:
 - didesnis esybių tipų skaičius (pvz. ELLIPSE, HATCH);
 - atpažinimas ir sąveikavimas tarp įvairių leidimų DXF formatų;
 - grafinių objektų atvaizdavimas grafiniu pavidalu;
 - redagavimo įgalinimas DXF failo peržiūros metu;
 - grafinės vartotojo sąsajos papildymas kitomis populiariomis kalbomis;
 - sąveikavimai su naujais formatais.

8. Literatūros sąrašas

- [1] DŽ – *Dabartinės lietuvių kalbos žodynas*, Vilnius: Mintis, 1972 ISBN .
- [2] Sąvokos – AKS [Interaktyvus]. [žiūrėta 2009-05-14]. Prieiga per internetą:
http://atviraskodas.ivpk.lt/index.php?option=com_content&task=view&id=148&Itemid=103
- [3] Valstybinė lietuvių kalbos komisija / Vietoj „žiniatinklio“ – „saitynas“ [Interaktyvus]. [žiūrėta 2009-05-15]. Prieiga per internetą:
<http://www.vlkk.lt/lit/88519>
- [4] AutoCAD DXF - Wikipedia, the free encyclopedia [Interaktyvus]. [žiūrėta 2009-05-14]. Prieiga per internetą:
http://en.wikipedia.org/wiki/AutoCAD_DXF
- [5] AutoCAD Release 12 DXF Format [Interaktyvus]. [žiūrėta 2009-05-18]. Prieiga per internetą: http://www.relief.hu/h_dxf12.html
- [6] Autodesk - AutoCAD Services & Support - DXF Reference [Interaktyvus]. [žiūrėta 2009-05-15]. Prieiga per internetą:
<http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/item?siteID=123112&id=12272454&linkID=10809853>
- [7] CAD data exchange - Wikipedia, the free encyclopedia [Interaktyvus]. [žiūrėta 2009-05-18]. Prieiga per internetą:
http://en.wikipedia.org/wiki/CAD_data_exchange
- [8] Comparison of 3D computer graphics software - Wikipedia, the free encyclopedia [Interaktyvus]. [žiūrėta 2009-05-18]. Prieiga per internetą:
http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_3D_computer_graphics_software
- [9] Computer-aided design - Wikipedia, the free encyclopedia [Interaktyvus]. [žiūrėta 2009-05-18]. Prieiga per internetą:
http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_design
- [10] DXF - Autodesk Drawing eXchange Format [Interaktyvus]. [žiūrėta 2009-05-15]. Prieiga per internetą: <http://www.faqs.org/faqs/graphics/fileformats-faq/part3/section-45.html>

9. Terminų žodynas

Automatizuotas projektavimas – CAD (*angl. Computer Aided Drawing*) – tai sistema, kompiuterinių technologijų pagalba projektuojanti egzistuojančius ar neegzistuojančius objektus [9].

Antraštė (*angl. header*) – tai atskira pastraipa, paprastai būna failo pradžioje.

Apskritimas (*angl. circle*) – begybė taškų vienodai nutolusių nuo vieno taško (centro).

DXF (*angl. Drawing Exchange Format*) grafinių duomenų apsikeitimo formatas.

Esybė (*angl. entity*) – būtis.

Grupių kodai (*angl. group codes*) tai vadinamas DXF failo struktūrinis elementas, kuris yra iš dviejų eilučių, kai pirmoji identifikuoja kas saugoma antroje.

Konverteris (*angl. Converter*) – toks keitiklis, kuris keičia formatą, struktūrą ar turinį pagal aprašytą metodiką.

Lankas (*angl. Arc*) – apskritimo dalis.

Linija (braižyboje) (*angl. Line*) – tiesi kreivė jungianti du taškus.

Linijos tipas (*angl. linetype*) – nusako kokia struktūra piešiama linija.

Objektas (*angl. objektas*) – daiktas, kuris yra brėžinyje, dar gali būti esybė.

PĮ – programinė įranga.

Poliliniija (*angl. Polyline*) – objektas, sudarytas iš daug linijų jungiančių viena kitą galais.

Sekcija (*angl. section*) tai didesnė DXF failo dalis, sudaryta iš grupių kodų ir prasidedanti reikšme – SECTION.

Sluoksnis (*angl. layer*) – terpė kuri turi vaizdavimo pirmumą ir joje gali būti braižomi objektai.

Tarpinis taškas (*angl. Vertex*) – objektas jungiantis linijas, nes poliliniija yra sudaryta iš daug linijų.

Taškas (*angl. point*) – objektas, esantis tam tikroje erdvės vietoje, bet neturintis apimties (tūrio, ploto ar ilgio).

10. Summary (The analysis and converting of graphic files)

This is analysis and offered way to convert from DXF format to ABSF, and of course converting in other way. This means that after first converting, user can see everything in one file understandable. Because DXF file is too complexed for view it simple, It's not easy to understand all group codes that DXF has. After converting into DXF file you can work with file with such programs as AutoCAD or 3Dstudio.

In ABSF format files you can edit, but simple thing you must know, is structure of the file. It has some objects: LINJOS, TEKSTAS, APSKRITIMAI, LANKAI, TASKAI etc.

After this, you must write into each field exactly for that value, that is required.

Important: it is possible to create ABSF file from the scratch and convert to DXF.

11. Priedas Nr. 1 (Gupių kodai)

Grupės kodas	Reikšmės tipas
0	Identifikuoja esybės pradžia, lentelės įrašą, arba failų skituką. Esybės tipas nurodomas tekstine reikšme
1	Pirminė esybės tekstinė reikšmė
2	Vardas: Atributo antraštė, Bloko vardas, ir t.t. Taip pat naudojamas identifikuoti DXF sekcijos ir lentelės vardui.
3-4	Kitos tekstinės ar vardų reikšmės
5	Esybės valdiklis išreikštas šešiolyktaine eilute
6	Linijos tipo vardas
7	Text style name (fixed)
8	Layer name (fixed)
9	Kintamojo vardo identifikatorius (naudojamas tik HEADER sekcijoje)
10	Pirminė X koordinatė (linijos pradžios taško, apskritimo centro ir t.t.)
11-18	Kitos X koordinatės
20	Pirminė Y koordinatė
21-28	Kitos Y koordinatės
30	Pirminė Z koordinatė
31-37	Kitos Z koordinatės
38	Ši esybės aukštuma lygi nenuliui. Egzistuoja tik 11 versijoje ar ankstesnėse
39	Jei nenulis tai yra esybės storis
40-48	Slankaus taško reikšmė (teksto aukštis, skalės dydžiai)
49	Pasikartojanti reikšmė, gali būti kelis kartus vienoje esybėje (kaip punktyrinės linijos tipo aprašyme)
50-58	Kampai
62	Spalvos numeris
66	Esybės sekos vėliavėlė
67	Apibūdina ar esybė yra odelyje ar popieriuje
68	Identifikuoja peržiūros sritį: ijungta, išjungta, neaktyvi

69	Peržiūros srities identifikacinis numeris
70-78	Sveikos reikšmės tokios kaip pasikartojimai, vėliavėlės ar režimai
210, 220, 230	X, Y ir Z išstūmimo krypties komponentai
999	komentaram
1000	ASCII eilutė (iki 255 baitų ilgio) išplėstoje esybės dalyje
1001	Registruotas aplikacijos vardas (ASCII eilutė iki 31 baito ilgio)
1002	Išplėstos esybės duomenys kontrolės eilutė („{" arba „}“)
1003	Išplėstos esybės duomenys Sluoksnio vardas
1004	Baitų dalis (iki 127 baitų ilgio) išplėstoje esybės dalyje
1005	Duomenų bazės valdiklis išplėstoje esybės dalyje
1010, 1020, 1030	X, Y ir Z koordinatės išplėstoje esybės dalyje
1011, 1021, 1031	Padėties X, Y ir Z koordinatės trimačiame pasaulyje išplėstoje esybės dalyje
1012, 1022, 1032	Išsidėstymo X, Y ir Z koordinatės trimačiame pasaulyje išplėstoje esybės dalyje
1013, 1023, 1033	Krypties X, Y ir Z koordinatės trimačiame pasaulyje išplėstoje esybės dalyje
1040	Slankaus taško reikšmė išplėstoje esybės dalyje
1041	Atstumo reikšmė išplėstoje esybės dalyje
1042	Skalės dydis išplėstoje esybės dalyje
1070	16 bitų sveikasis išplėstoje esybės dalyje
1071	32 bitų sveikasis išplėstoje esybės dalyje

12. Priedas Nr. 2 (Gupių kodai, kurie būna visose esybėse)

Grupės kodas	Paaškinimas	Numatytoji reikšmė
6	Linijos tipo pavadinimas	BYLAYER
38	Pakilimas. Yra tik formatuose iki 11 leidimo	0
39	Storis	0
62	Spalvos numeris. „0“ reiškia BYBLOCK, „256“ - BYLAYER	BYLAYER
67	Jei nėra arba nulis, vadinasi modelio erdvėje. Vienetas - popieriaus erdvėje. Kitos reikšmės rezervuotos	0
210, 220, 230	Šios grupės įeina į visų esybių aprašymus jei kryptis neparaleli pasaulio Z ašiai	0, 0, 1

13. Priedas Nr. 3 (DXF failo pavyzdys su paaiškinimais)

0	<i>Failo pradžia</i>
SECTION	<i>Sekcijos pradžia</i>
2	
HEADER	<i>Antraštės sekcijos pradžia</i>
[...]	<i>rašomi antraštės grupių kodai</i>
0	
ENDSEC	<i>Sekcijos „HEADER“ pabaiga</i>
0	
SECTION	<i>Sekcijos pradžia</i>
2	
TABLES	<i>Lentelių sekcijos pradžia</i>
[...]	<i>šitos sekcijos nenagrinėjame, todėl šios sekcijos duomenų nematysime</i>
0	
ENDSEC	<i>Sekcijos „TABLES“ pabaiga</i>
0	
SECTION	<i>Sekcijos pradžia</i>
2	
BLOCKS	<i>Blokų sekcijos pradžia</i>
[...]	<i>šitos sekcijos nenagrinėjame, todėl šios sekcijos duomenų nematysime 0</i>
0	
ENDSEC	<i>Sekcijos „BLOCKS“ pabaiga</i>
0	
SECTION	<i>Sekcijos pradžia</i>
2	
ENTITIES	<i>Esybių sekcijos pradžia</i>
0	
POLYLINE	<i>Polilinijos pradžia</i>
5	
118F	<i>Valdiklis</i>
8	
POLYLI	<i>Sluoksnio pavadinimas</i>
66	
1	<i>Esybės sekos vėliavėlė</i>
10	<i>pradžios taškas</i>
0.0	<i>X1 reikšmė</i>
20	
0.0	<i>Y1 reikšmė</i>
30	
0.0	<i>Z1 reikšmė</i>
0	<i>aprašomi visi tarpiniai taškai</i>
VERTEX	<i>Tarpinio taško pradžia</i>
5	
14BD	<i>Valdiklis</i>
8	
POLYLI	<i>Sluoksnio pavadinimas</i>
10	
-378.5826804079208	<i>X reikšmė</i>
20	
-180.45730715482341	<i>Y reikšmė</i>
30	
0.0	<i>Z reikšmė</i>
0	
SEQEND	<i>tarpinių taškų sekos pabaiga</i>
5	

14C8	<i>Valdiklis</i>
8	
POLYLI	<i>Sluoksnio pavadinimas</i>
0	
LINE	<i>Linijos pradžia</i>
5	
119C	<i>Valdiklis</i>
8	
LINIJOS	<i>Sluoksnio pavadinimas</i>
10	
-545.05911817496053	<i>X1 reikšmė</i>
20	
194.2144378934654	<i>Y1 reikšmė</i>
30	
0.0	<i>Z1 reikšmė</i>
11	
874.26106455765148	<i>X2 reikšmė</i>
21	
160.28689501704639	<i>Y2 reikšmė</i>
31	
0.0	<i>Z2 reikšmė</i>
0	
CIRCLE	<i>Apskritimo pradžia</i>
5	
11A0	<i>Valdiklis</i>
8	
APSKRI	<i>Sluoksnio pavadinimas</i>
10	
-222.6381297779898	<i>centro X reikšmė</i>
20	
-130.74814103376431	<i>centro Y reikšmė</i>
30	
0.0	<i>centro Z reikšmė</i>
40	
145.0942205431173	<i>Spindulio reikšmė</i>
0	
POINT	<i>Taško pradžia</i>
5	
11A4	<i>Valdiklis</i>
8	
TASKAI	<i>Sluoksnio pavadinimas</i>
10	
-249.4906424008739	<i>X reikšmė</i>
20	
261.4136094797085	<i>Y reikšmė</i>
30	
0.0	<i>Z reikšmė</i>
0	
TEXT	<i>Teksto pradžia</i>
5	
11A9	<i>Valdiklis</i>
8	
APSKRI	<i>Sluoksnio pavadinimas</i>
62	
2	<i>Spalvos reikšmė</i>
10	
-46.715875692499182	<i>X reikšmė</i>

20	
106.32991868433579	<i>Y reikšmė</i>
30	
0.0	<i>Z reikšmė</i>
40	
20.0	<i>Teksto aukštis</i>
1	
DXfailas	<i>Tekstas</i>
0	
ARC	<i>Lanko pradžia</i>
5	
12AC	<i>Valdiklis</i>
8	
LANKAI	<i>Sluoksnio pavadinimas</i>
10	
80.514565540993473	<i>centro X reikšmė</i>
20	
-22.88003995534055	<i>centro Y reikšmė</i>
30	
0.0	<i>centro Z reikšmė</i>
40	
321.77178855429418	<i>Spindulio reikšmė</i>
50	
12.054941628282149	<i>Pradžios kampas</i>
51	
199.58662762000151	<i>Pabaigos kampas</i>
0	
SOLID	<i>Kūno pradžia</i>
5	
13B7	<i>Valdiklis</i>
8	
APSKRI	<i>Sluoksnio pavadinimas</i>
10	
-122.8463571321207	<i>Pirmo kampo X</i>
20	
600.45802878043355	<i>Pirmo kampo Y</i>
30	
0.0	<i>Pirmo kampo Z</i>
11	
172.4250933817984	<i>Antro kampo X</i>
21	
638.6746716665092	<i>Antro kampo Y</i>
31	
0.0	<i>Antro kampo Z</i>
12	
6.7331967554173371	<i>Trečio kampo X</i>
22	
379.65073501316323	<i>Trečio kampo Y</i>
32	
0.0	<i>Trečio kampo Z</i>
13	
-517.95779511946421	<i>Ketvirto kampo X</i>
23	
265.00080113958393	<i>Ketvirto kampo Y</i>
33	
0.0	<i>Ketvirto kampo Z</i>
0	

DIMENSION	<i>Matmens pradžia</i>
5	
13E5	<i>Valdiklis</i>
8	
DIMS	<i>Sluoksniu pavadinimas</i>
2	
*D5	<i>pseudo-Bloko vardas, kuriame yra šis matmuo</i>
10	
1137.0012892648999	<i>Taško X apibūdinančio matmenį</i>
20	
-326.79625830548468	<i>Taško Y apibūdinančio matmenį</i>
30	
0.0	<i>Taško Z apibūdinančio matmenį</i>
11	
777.35195394278344	<i>Matmens teksto vidurio taško X</i>
21	
240.71407206621811	<i>Matmens teksto vidurio taško Y</i>
31	
0.0	<i>Matmens teksto vidurio taško Z</i>
70	
1	<i>Matmens tipas – lygiuotas (angl. aligned)</i>
13	
308.81831563317508	<i>Taško, apibūdinančio pirmąjį išplėtimą, X</i>
23	
739.22095862252036	<i>Taško, apibūdinančio pirmąjį išplėtimą, Y</i>
33	
0.0	<i>Taško, apibūdinančio pirmąjį išplėtimą, Z</i>
14	
1028.1169862774091	<i>Taško, apibūdinančio antrąjį išplėtimą, X</i>
24	
-395.79970212088529	<i>Taško, apibūdinančio antrąjį išplėtimą, Y</i>
34	
0.0	<i>Taško, apibūdinančio antrąjį išplėtimą, Z</i>
1001	<i>Išplėstinių duomenų pradžia</i>
ACAD	<i>Aplikacijos pavadinimas</i>
1000	
DSTYLE	<i>Išplėstinių duomenų pavadinimas</i>
1002	
{	<i>Išplėstinių duomenų kontrolinis simbolis</i>
1070	
287	<i>DIMFIT</i>
1070	
3	<i>DIMFIT reikšmė</i>
1070	
140	<i>DIMTXT</i>
1040	
10.0	<i>DIMTXT reikšmė</i>
1070	
279	<i>DIMMOVE</i>
1070	
0	<i>DIMMOVE reikšmė</i>
1002	
}	<i>Išplėstinių duomenų kontrolinis simbolis</i>
0	
ENDSEC	<i>Sekcijos „ENTITIES“ pabaiga</i>
0	
EOF	<i>Failo pabaiga</i>

14. Priedas Nr. 4 (Esybių išplėstinių duomenų struktūra)

Reikšmės vardas	Grupių kodas	Paaiškinimas
String	1000	Eilutės tipas iki 255 baitų ilgio (su 256 rezervuotu baitu)
Application name	1001 taip pat eilutės tipo	Aplikacijos vardas gali būti iki 31 baito ilgio (32 baitas rezervuotas). PASTABA: Negalima antrą kartą į išplėstinius duomenis įterpti kodo 1001, nes AutoCAD'as supras tai kaip naujus išplėstinius duomenis
Control string	1002	Kontrolinė išplėstinių duomenų eilutė galinti būti tik „{“ arba „}“: šie skliaustai įgalina aplikaciją organizuoti duomenis suskirstant juos sąrašą. Atidarantis skliaustas pradeda sąrašą, o uždaarantis - jį baigia.
Layer name	1003	Sluoksnio vardas surištas su išplėstiniais duomenimis
Binary data	1004	Dvejetainio tipo duomenys, kurių maksimalus ilgis yra 127 baitai. Šie duomenys rašomi kaip šešioliktainiai skaitmenys eilutėje. ASCII DXF faile, du per vieną baitą.
Database handle	1005	Brėžinio duomenų bazės esybės valdiklis. PASTABA:
3 reals	1010, 1020, 1030	Trys realios reikšmės, atitinkamai X, Y, Z. Jos gali būti naudojamos kaip taškui ar vektoriui nusakyti
World space position	1011, 1021, 1031	Kitaip nei paprastas trimatis taškas, Pasaulio koordinatės yra pastumtos, pakeistas mastelis, pasuktos arba pakeistos veidrodiniu metodu.
World space displacement	1012, 1022, 1032	Trimatis taškas, kurio mastelis pakeistas, pasuktas ar atliktas veidrodinis efektas (bet ne pastumtas ištemptas)
World direction	1013, 1023, 1033	Trimatis taškas, kuris pasuktas ar atliktas veidrodinis efektas valdačios esybės atžvilgiu (bet ne pastumtas ištemptas, pakeistas mastelis ar ištemptas).
Real	1040	Realaus tipo reikšmė
Distance	1041	Realaus tipo reikšmė įvertinta pagal valdančią esybę
Scale factor	1042	Realaus tipo reikšmė įvertinta pagal valdančią esybę tik įvertinimai ir atstumai nustatyti aplikacijos
Integer	1070	16-bitų sveikasis skaičius (su ženklų arba be jo)
Long	1071	32-bitų sveikasis skaičius su ženklų

15. Priedas Nr. 5 (Programos registracijos forma)

GRAFINIŲ FAILŲ KONVERTAVIMO PROGRAMOS VARTOTOJO REGISTRACIJOS FORMA

Prašau atsakyti į klausimus, reikalingus registracijai. Prašome užpildyti šią formą DIDŽIOSIOMIS RAIDĖMIS.

Vardas:		Pavardė:	
Organizacija:			
Adresas:			
Miestas:			
Šalis:			
Telefonas:		Faksas:	
El. Paštas:			
Data, Vardas, Pavardė ir Parašas			

Užpildyta formą prašom išsiųsti duotu adresu:

Į „Rinkantas“
Alyvų g. 2A, Kutiškių k.
LT-51368 Radviliškio r. sav.
Lietuva – Lithuania

Tel.: +370614 14147
Faksas: +370422 57246
El. paštas: rinkantas@gmail.com

16. Priedas Nr. 6 (Kompaktinis diskas)

17. Priedas Nr. 7 (ABSF failo pavyzdys)

```

LINIJOS
      X1          Y1          Z1          X2          Y2          Z2          Spalva          Sluoksnis
-545.0591181749605 194.2144378934654 0.0 874.26106455765148 160.28689501704639 0.0 - LINIJOS
898.21583404307955 -43.27835508049155 0.0 -485.1721905169993 118.37640382422479 0.0 - LINIJOS
-473.1948057742852 4.6193527203636222 0.0 918.1781445771976 -302.724261295287 0.0 - LINIJOS

TAŠKAI
      X          Y          Z          Sluoksnis          Storis          IstempimasX          IstempimasY          IstempimasZ          Kampas          Valdiklis
-249.490642400873 261.4136094797085 0.0 TASKAI - - - - - 11A4
510.71488449660592 101.4098791522174 0.0 TASKAI - - - - - 11A5
103.3320183389942 -62.23029857722575 0.0 TASKAI - - - - - 11A6
520.92356815313258 -426.7436350916439 0.0 TASKAI - - - - - 11A7

APSKRITIMAI
      X          Y          Z          Spindulys          Storis          Spalva          Sluoksnis
-222.638129777989 -130.7481410337643 0.0 145.0942205431173 - - - APSKRI
226.9431585358428 -150.035754097889 0.0 86.21784640670721 - - - APSKRI
417.69122046097118 171.20077699387181 0.0 22.507075574823801 - - - APSKRI
874.26106455765148 160.28689501704639 0.0 705.92177218796326 - - - APSKRI

LANKAI
      X          Y          Z          Spindulys          Pradinis_kampas          Galinis_kampas          Spalva          Sluoksnis
80.514565540993473 -22.8800399553405 0.0 321.77178855429418 12.054941628282149 199.58662762000151 - LANKAI

BRŪKŠNIAI
      X1          Y1          Z1          X2          Y2          Z2          X3          Y3          Z3          X4          Y4          Z4          Sluoksnis
643.99416007338323 699.42466710977817 0.0 641.41032459825192 689.76424298671543 0.0 1311.1839588380501 520.97404747514804 0.0 1298.6682618798691 513.97005910553526 0.0 APSKRI
1311.1839588380501 520.97404747514804 0.0 1298.6682618798691 513.97005910553526 0.0 1031.43653024945 -419.719175072133 0.0 1028.1169862774091 -395.7997021208851 0.0 APSKRI

KŪNAI
      X1          Y1          Z1          X2          Y2          Z2          X3          Y3          Z3          X4          Y4          Z4          Linijos_tipas          Sluoksnis
-122.846357132120 600.45802878043355 0.0 172.4250933817984 638.6746716665092 0.0 6.7331967554173371 379.65073501316323 0.0 -517.9577951194642 265.00080113958393 0.0 - APSKRI
6.7331967554173371 379.65073501316323 0.0 -517.9577951194642 265.00080113958393 0.0 -318.2778201726131 517.65529296578825 0.0 -479.7212048926365 672.64502495496242 0.0 - APSKRI

TEKSTAS
      X          Y          Z          Storis          Aukstis          Pasukimas          Plotis          Izambumas          Stilius          Tekstas          Spalva          Sluoksnis
-46.71587569249918 106.32991868433579 0.0 - 20.0 - - - - DXfailas! 2 APSKRI
908.23928965862865 259.9454965508495 0.0 - 142.09917806256581 318.38434559566031 - - - DXF! 2 TASKAI

3D_PAVIRŠIAI
      X1          Y1          Z1          X2          Y2          Z2          X3          Y3          Z3          X4          Y4
Z4 Nematomumas Sluoksnis
641.41032459825192 689.76424298671543 0.0 1308.332395188793 511.38523154911508 0.0 1308.332395188793 716.98037295001427 0.0 643.99416007338323 827.59694375618164
0.0 11 APSKRI

PERŽIŪROS_SRITIS
Sluoksnis X1 Y1 Z1 X2 Y2 Z2 X3 Y3 Z3 X4 Y4 Z4 Nematomumas Aplikacija Srities_duomenys Pradžia Versija TaikinioX TaikinioY TaikinioZ KryptiesX KryptiesY KryptiesZ Pasukimas Aukštis12
0 3.167090380695166 3.9924428023884948 0.0 - - - - - - - - - - ACAD MVIEW { 16 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 1.0 0.0 6.165643154041842
CentroX CentroY Lešio_ilgis Priekinio_KlipoZ Galinio_KlipoZ Režimas Artinimas_apskr. Greitas_artinimas UNSICON Snap_ON/OFF Grid_ON/OFF Snap_stilius Snap_ISOPAIR Snap_kampas UCSx UCSy SnapX SnapY GridX13
3.167090380695166 3.9924428023884948 50.0 0.0 0.0 0 0 1000 1 1 0 0 0 0 0.0 0.0 0.0 10.0 10.0 10.0
GridY Slapta_vėliav. Užšaldyti_sluoksn. Užšaldytu_pabaiga Pabaiga
10.0 0 { } }

MATMENYS
Sluoksnis Vardas X1 Y1 Z1 X2 Y2 Z2 Tipas
DIMS *D4 1298.6682618798691 984.82315297766763 0.0 971.33121097662615 984.82315297766763 0.0 TIESINIS
DIMS *D5 1137.0012892648999 -326.7962583054846 0.0 777.35195394278344 240.71407206621811 0.0 LYGIUOTAS
DIMS *D11 140.96280886319789 196.06096315176649 0.0 18.591606580094268 195.648448155051 0.0 KAMPINIS3T
DIMS *D12 744.89113378327534 254.3267274943579 0.0 727.70947730981959 224.33922796494721 0.0 KAMPINIS3T

```

¹² Eilutė ABSF failo tęsiasi, bet šiame dokumente yra nukeliama.

¹³ Eilutė ABSF failo tęsiasi, bet šiame dokumente yra nukeliama.