

## Vienmačių kinetikos lygčių sprendinių vizualizavimo programos GraphiXT pakeitimų sąrašas

Čia pateiktas pakeitimų sąrašas kiekvienai failo GraphiXT.exe versijai, kurią buvo galima atsisiųsti iš interneto ([www.graphixt.com](http://www.graphixt.com)), iki dabartinės versijos (1.21.4.4).

Versijos numerio sandaros aiškinimas:

GraphiXT:	AA.BB.F.P
Funkcijų failas:	XX.YY.ZZ.F
Parametrų redaktorius:	XX.YY.VV.P

Pirmieji du skaičiai (AA.BB) yra pagrindiniai versijos numerio skaičiai. Šie du skaičiai padidėja tada, kai patobulinama programos GraphiXT vartotojo sąsaja, išplečiamos programos galimybės, ištaisomos jos klaidos arba pakeičiamas programos GraphiXT aprašas. Kiti du skaičiai (F ir P) nusako programos GraphiXT.exe suderinamumą atitinkamai su funkcijų failu ir parametrų redaktoriumi. Jie pasikeičia tik tada, kai pasikeičia taisyklės, pagal kurias programa GraphiXT.exe „bendrauja“ su kitomis dviem programomis. Kad būtų įmanoma įkelti į atmintį funkcijų failą ir parametrų redaktorių, skaičius F turi sutapti su funkcijų failo versijos numerio ketvirtuoju skaičiumi, o skaičius P turi sutapti su parametrų redaktoriaus versijos numerio ketvirtuoju skaičiumi.

Funkcijų failo ir parametrų redaktoriaus versijos numerių pirmieji du skaičiai (XX.YY) nusako modelio parametrų ir funkcijų rinkinį. Šie du skaičiai padidėja tada, kai įterpiami arba pašalinami parametrai ir funkcijos arba pasikeičia parametrų ir funkcijų prasmė. Šie du skaičiai turi būti vienodi abiemis minėtoms programoms, nes jos abi turi atitikti tą patį parametrų ir funkcijų rinkinį. Trečiasis funkcijų failo versijos numerio skaičius (ZZ) padidėja tada, kai patobulinamas skaičiavimo algoritmas arba ištaisomos skaičiavimo klaidos. Trečiasis parametrų redaktoriaus versijos numerio skaičius (VV) padidėja tada, kai patobulinama parametrų redaktoriaus vartotojo grafinė sąsaja arba ištaisomos jos klaidos arba pakeičiamas GraphiXT priedo, kuris sprendžia kinetikos lygtis, aprašas.

Pakeitimų sąrašė, kuris toliau pateiktas, visų pirma nurodomas programos GraphiXT versijos numeris, o paskui išvardijami skirtumai tarp tos versijos ir ankstesniosios versijos. Pradedant nuo v.1.10.4.3, šalia versijos numerio nurodoma ir programos kompiliavimo data.

### 0.82.1.1:

#### Ištaisytos klaidos:

Iš einamojo projekto ištrynus visus duomenis (dėl pradinių sąlygų pasikeitimo), padidėdavo funkcijų skaičius (nors jis turėjo nesikeisti).

Įkeliant duomenis iš teksto failų, kai yra atidarytas projektas, būdavo neįmanoma pasirinkti „modelis turi tik  $f(t)$  funkcijas“ (nors ši pasirinktis neturėjo būti uždrausta).

### 0.83.1.1:

Dialogo lange „Ribiniai laikai ir duomenų kiekis“ įterptas mygtukas „Ištrinti duomenis“.

Dabartinėje versijoje einamojo laiko žymeklis laiko funkcijų  $f(t)$  grafikuose gali būti rodomas ir tada, kai nėra įjungta sinchronizavimo veika.

### 0.90.2.1:

1. Apibrėžta nauja kreivių kategorija – „laisvosios“ kreivės, t. y. kreivės, kurios nesusietos su jokių modelių. Atitinkamai įterptos dvi naujos meniu juostos komandos:  
„Failas / Įkelti laisvųjų kreivių duomenis iš teksto failo...“,  
„Grafiko nuostatos / Įklijuoti laisvąją kreivę“.  
Pastaroji komanda įterpta ir į kontekstinį grafiko meniu (jis atsidaro nuspaudus dešinįjį pelės mygtuką grafiko ploto taške, kuris yra toli nuo visų objektų). Kontekstiniame meniu komanda „Įklijuoti laisvąją kreivę“ yra matoma tik tada, kai atmintyje yra tinkamo formato duomenų rinkinys. Be to, įterptos dvi naujos komandos į kontekstinį kreivės meniu (jis atsidaro nuspaudus dešinįjį pelės mygtuką prie kreivės arba virš jos pavadinimo kreivių sąrašė):  
„Kopijuoti kreivės duomenis“,  
„Irašyti kreivės duomenis į failą...“.  
Įvykdžius komandą „Kopijuoti kreivės duomenis“, kompiuterio atmintyje sukuriamas teksto formato duomenų rinkinys, kurį sudaro antraštė ir du skaičių stulpeliai ( $x$  ir  $y$  vertės). Paskui galima tuos skaičius įklijuoti į bet kokį teksto redaktorių arba paversti bet kurio GraphiXT grafiko kreive (tam reikia įvykdyti GraphiXT meniu komandą „Įklijuoti laisvąją kreivę“).
2. Įterpta nauja meniu „Failas“ komanda „Atidaryti informacinį langą“. Įvykdžius šią komandą, atsidaro teksto redaktoriaus langas „Info“.
3. Įterpta nauja meniu juostos komanda „Duomenų analizė“ ir atitinkama kreivės kontekstinio meniu komanda „Kreivės duomenų analizė“. Galimos analizės rūšys yra tiesinis aproksimavimas, integravimas į statistinę analizę. Analizės rezultatai automatiškai įrašomi į teksto langą „Info“. Be to, atlikus tiesinę aproksimaciją automatiškai sukuriamas „laisvoji kreivė“, kuri atvaizduoja aproksimuojančią tiesinę arba eksponentinę funkciją.
4. Dialogo languose „X ašies nuostatos“, „Y ašies nuostatos“ ir „Ašių ir slankiklio ribos“ įterptas laukas „Daugiklis“, kuriame galima įvesti skaičių, iš kurio reikia dauginti visas atitinkamos koordinatės vertes. Uždavus  $X$  arba  $Y$  daugiklio vertę, visuose laukuose bus matomos pataisytos koordinatės vertės (t. y. padaugintos iš to daugiklio). Be to, kai aktyvusis grafikas yra  $f(x,t = const)$  funkcijų grafikas, tada dialogo lange „Ašių ir slankiklio ribos“ yra matomas laukas „Laiko daugiklis“ (jis lemia regimąsias einamojo laiko bei slankiklio ribų vertes). Kai aktyvusis grafikas yra  $f(t)$  funkcijų grafikas, tada dialogo lange „Ašių ir slankiklio ribos“ nėra matomas laukas „Laiko daugiklis“, nes to tipo grafikų abscisė yra laikas, taigi  $X$  ašies daugiklis kartu yra ir laiko daugiklis. Laukas „Laiko daugiklis“ įterptas ir į dialogo langą „Slankiklio ribos“. Atliekant duomenų analizę, visi skaičiavimai atliekami su pataisytomis funkcijų ir jų argumentų vertėmis (jeigu daugikliai nėra lygūs vienetui, tada, baigus apskaičiavimą, programa jų vertes įrašo prieš skaičiavimo rezultatus „Info“ lange). Daugiklių vertės neturi įtakos tik šiais atvejais:
  - 1) laikai, kurie matomi dialogo lange „Ribiniai laikai ir duomenų kiekis“, nepriklauso nuo laiko daugiklio;
  - 2) funkcijų ir jų argumentų vertės, kurios įrašomos arba įklijuojamos į teksto failus, nepriklauso nuo pasirinktųjų daugiklių;
  - 3) laiko vertė, kuri įterpiama į laisvosios kreivės pavadinimą, kai ta kreivė yra modelio kreivės  $f(x,t = const)$  kopija arba jos tiesinė aproksimacija, nepriklauso nuo laiko daugiklio.
5. Dialogo lange „Ribiniai laikai ir duomenų kiekis“ įterptas laukas „Skaičiavimo trukmė“. Ištrynus duomenis (arba dalį duomenų), skaičiavimo trukmė automatiškai nustatoma į nulį.
6. Dialogo lange „Ribiniai laikai ir duomenų kiekis“ įterptas mygtukas „Taikyti“.
7. Pakeistas teksto laukų ir kreivių sąrašo naujos padėties skaičiavimas, kai pasikeičia lauko matmenys (pvz., dėl teksto pakeitimo) ir yra užduotas pastovus atstumas iki tam tikros tiesės. Teksto lauko arba kreivių sąrašo atstumas nuo lango dešiniojo krašto arba nuo dešinėsios  $Y$  ašies dabar yra matuojamas iki to lango dešiniojo krašto (ankstesnėje versijoje jis buvo matuojamas iki lanko kairiojo krašto). Atstumas nuo lango apatinio krašto arba nuo apatinės  $X$  ašies dabar yra matuojamas iki to lanko apatinio krašto (ankstesnėje versijoje jis buvo matuojamas iki lanko viršutinio krašto). Analogiškai

pakeistas ir atstumų matavimas, kai atskaitos koordinatė atitinka duotojo teksto lauko dešinįjį arba apatinį kraštą arba lauko centrą.

8. „Sinchronizavimo“ veika dabar yra numatytoji veika.
9. Numatyta galimybė sinchronizuoti ne visus grafikus, o tik kai kuriuos iš jų. Dabar žymimasis laukelis „Sinchr.“ naudojamas ne tam, kad sinchronizuoti visus grafikus, o tam, kad prijungti aktyvųjį grafikų prie sinchronizuotų grafikų grupės. Norint iš karto sinchronizuoti visus grafikus, reikia naudoti naują žymimąjį laukelį „visi langai“.
10. Pakeistas modelio kreivių numatytasis pavidalas.
11. Pakeistos aktyviojo grafiko automatinio Y ašies ribų optimizavimo sąlygos, kai yra pasirinktis „optimizavimas pajudinus slankiklį“ (dialogo lange „Y ašies nuostatos“). Ankstesniosiose versijose aktyviojo grafiko Y ašies ribos buvo optimizuojamos tik tempiant slankiklį pele arba slankiklio animacijos veikoje. Dabartinėje versijoje aktyviojo grafiko Y ašies ribos optimizuojamos dar ir tada, kai pakeičiama laiko vertė, kuri yra viename iš laukų šalia slankiklio, arba kai laiko ašies ribos pakeičiamos tempiant pelę su nuspaustu viduriniu mygtuku (ratuku). Atitinkamai pakeistas ir šios pasirinkties pavadinimas (dabar ji vadinasi „optimizavimas pasikeitus einamajam laikui arba laiko ašies riboms“). Šis pakeitimas neturi įtakos grafikų, kurie sinchronizuoti su aktyviuoju grafiku, Y ašių ribų automatiniam optimizavimui.
12. Patikslintas gretimų taškus jungiančios linijos padėties apskaičiavimas, kai tų taškų koordinačių skirtumas yra daug kartų didesnis už atitinkamos koordinačių ašies apibrėžties intervalo plotį.
13. Patobulintas Y ašies ribų optimizavimas: dabar, nustatant didžiausią ir mažiausią atvaizduotų funkcijų Y vertes, nėra naudojamos ordinatės taškų, kurių abscisės nepriklauso X ašies apibrėžties intervalui. Vietoj jų programa naudoja taškų, kuriuose gretimų taškus jungianti linija kerta kairiąją ir dešiniąją Y ašis,ordinates.
14. Kai skaičiavimo metu laisvos atminties kiekis tampa mažesnis už 150 MB, skaičiavimas sustabdomas ir ekrane pasirodo perspėjimas apie pernelyg mažą laisvos atminties kiekį. Vartotojas gali pasirinkti: toliau skaičiuoti arba nutraukti skaičiavimą.
15. Dideli modelio duomenų kiekiai dabar yra ištrinami daug greičiau.

#### Ištaisytos klaidos:

16. Programa nustodavo veikti, kai, įkeliant duomenis iš teksto failų su  $f(x,t)$  funkcijų duomenimis, failų skaičius būdavo mažesnis už laiko verčių skaičių.
17. Programa nustodavo veikti, kai, atidarius projekto failą ir nepavykus pakrauti funkcijų failo, buvo bandoma atidaryti parametrų redaktorių.
18. Įrašant projektą į failą, nebūdavo išsaugomas modelio kreivių, kurios nėra pavaizduotos grafike, pavidalas (t. y. spalvos, linijų pločiai ir pan.).
19. Kai visi langai būdavo maksimizuoti, tada, persijungus iš vieno langą į kitą ir atstačius normalų (pradinį) langų dydį, anksčiau aktyvuotuose languose nesimatydavo teksto laukų ir kreivių sąrašo.
20. Kai grafiko mastelis būdavo logaritminis ir horizontalioji tiesė buvo tempiama pele iki grafiko viršutinio arba apatinio krašto, tada, tiesei pasiekus tą kraštą, jos vertė tapdavo lygi didžiausiai arba mažiausiai Y vertei. Dabartinėje versijoje tokiu atveju tiesės vertė apskaičiuojama pakėlus skaičių 10 atitinkamu laipsniu ir, jeigu reikia, padauginus iš  $-1$ .

21. Kai pelės žymeklis būdavo grafiko paraštėje ir nebūdavo ant jokios linijos, tada po pelės kairiojo arba dešiniojo mygtuko spustelėjimo programa netikrindavo, ar šalia to žymeklio (3 pikselių arba mažesniu atstumu) nėra linijos.

#### 0.91.3.1:

1. Programa GraphiXT.exe dabar gali atvaizduoti  $f(x, t)$  funkcijų „laikinius pjūvius“, t. y. funkcijas  $f(x = \text{const}, t)$ . Atitinkamai įterpta meniu juostos komanda „Pasirinkti  $f(x=\text{const}, t)$  funkcijas“ ir analogiška grafiko kontekstinio meniu komanda.
2. Šalia slankiklio įterptas žymimasis laukelis „Auto“, kuris naudojamas įjungiant arba išjungiant einamojo laiko automatinio keitimo veiką. Pažymėjus laukelį „Auto“, aktyviojo grafiko ir su juo sinchronizuotų grafikų einamasis laikas tampa lygus paskutiniojo  $f(t)$  kreivių taško laikui (tačiau vėliau nėra jokių kliūčių užduoti bet kurią kitą to grafiko einamojo laiko vertę). Be to, pasikeitus kompiuterio atmintyje esančių laiko verčių skaičiui (t. y. papildžius modelio duomenis skaičiavimo metu, ištrynus dalį duomenų arba įkėlus modelio duomenis iš teksto failų), visų grafikų, kurių yra įjungta einamojo laiko automatinio keitimo veika, einamasis laikas tampa lygus paskutiniojo  $f(t)$  kreivių taško laikui. Įjungus arba išjungus aktyviojo grafiko einamojo laiko automatinį keitimą, taip pat yra įjungiamas arba išjungiamas visų su tuo grafiku sinchronizuotų grafikų einamojo laiko automatinis keitimas. Prijungus aktyvųjį grafiką prie sinchronizuotų grafikų grupės, aktyviojo grafiko einamojo laiko automatinio keitimo būseną tampa tokia pati kaip tos grupės grafikų.
3. Dabartinėje versijoje yra galimybė sukurti aktyviojo grafiko kopiją (meniu juostos komanda „Langas / Sukurti grafiko kopiją“).
4. Dabartinė versija būsenos juostoje atvaizduoja pranešimus apie einamąjį veiksmą (pvz., projekto failo skaitymas, duomenų įrašymas į failą ir pan.). Be to, modeliavimo metu būsenos juostoje atvaizduojami pranešimai, kuriuos programa GraphiXT gauna iš modeliavimo funkcijos.
5. Įterpta meniu komanda „Modeliavimo nuostatos / Ištrinti modelio duomenis“. Ši komanda yra matoma tik tada, kai kompiuterio atmintyje yra modelio duomenų ir kai nevyksta skaičiavimas.
6. Susistemintos meniu komandos. Kai kurios komandos perkeltos į kitus meniu, kai kuriuose meniu įterpti skyrikliai.
7. Dabar yra galimybė pasirinkti vieną iš dviejų padalų tankių (mažą arba didelį).
8. Padidintas einamojo modeliavimo laiko vertės tikslumas. Dabartinėje versijoje einamojo modeliavimo laiko vertei saugoti kompiuterio atmintyje skiriami 128 bitai (du slankiojo kabelio kintamieji po 64 bitus). Tai atitinka maždaug 30 reikšminių skaitmenų tikslumą. Ankstesniosiose versijose einamasis modeliavimo laikas buvo išreiškiamas vienu 64 bitų slankiojo kabelio kintamuoju (tai atitinka 15 reikšminių skaitmenų tikslumą). Nors kompiuterio atmintyje einamojo modeliavimo laiko vertė saugoma 30 reikšminių skaitmenų tikslumu, tačiau atvaizduojamoji einamojo modeliavimo laiko vertė yra suapvalinta iki 14 reikšminių skaitmenų.
9. Ištaisyta klaida, dėl kurios programa „pakibdavo“ spustelėjus pelės dešinįjį mygtuką ant grafiko lango rėmo.

#### 0.93.4.1:

1. Programa saugo atmintyje skaičiavimo trukmę, kuri atitinka kiekvieną apskaičiuotą funkcijų vertę. Ištrynus dalį duomenų, skaičiavimo trukmė netampa lygi nuliui, o tampa lygi vertei, kuri atitinka paskutinį  $f(t)$  kreivių tašką.
2. Dialogo lange „Ribiniai laikai ir duomenų kiekis“, šalia skaičiavimo trukmės lauko, įterptas mygtukas, kuris nustato skaičiavimo trukmę į nulį.

3. Pažymėjus laukelį „Sinchr.“ (šalia slankiklio), aktyviojo grafiko einamasis laikas tampa lygus anksčiau sinchronizuotų grafikų einamajam laikui (ankstesnėje versijoje būdavo atvirkščiai – anksčiau sinchronizuotų grafikų einamasis laikas tapdavo lygus aktyviojo grafiko einamajam laikui). Tačiau laukelis „Sinchronizuoti“, kuris yra dialogo lange „Ašių ir slankiklio ribos“, veikia taip pat kaip ankstesnėse versijose.
4. Dabartinė versija naudoja įprastesnį formatą atvaizduojant dešimtainio laipsnio rodiklį skaičiuose prie ašių padalų. Galimas formatas su „E“ raide (pvz., „1.23E12“) arba su daugikliu „x 10<sup>y</sup>“ (pvz., „1.23 x 10<sup>12</sup>“). Pageidaujamą formatą galima pasirinkti naudojant du naujus žymimuosius laukelius, kurie yra koordinacių ašių nuostatų dialogo lange.
5. Pakeitus skaičių prie ašių padalų formato specifikaciją (ašių nuostatų dialogo teksto lauke „Formatas“), programa tikrina, ar naujasis formatas atitinka C programavimo kalbos taisykles ir, jeigu ne, tada atvaizduoja atitinkama pranešimą bei atstato ankstesnįjį formatą.
6. Dialogo lange „Ribiniai laikai ir duomenų kiekis“ įterptas naujas žymimasis laukelis „Neištrinti modelio duomenų, kurie atitinka pirmąją laiko vertę“. Kai šis laukelis yra pažymėtas, tada, įvykdžius komandą „Ištrinti modelio duomenis“, bus ištrintos visos laiko vertės išskyrus pirmąją. Ši pasirinktis gali būti naudinga, jeigu sistemos pradinė būsena turi atitikti ankstesnių skaičiavimų duomenis (pvz., termodinaminės pusiausvyros būseną).
7. Dialogo lange „Ribiniai laikai ir duomenų kiekis“ įterpti du žymimieji laukeliai ir vienas mygtukas, kurie leidžia pakeisti visų arba kai kurių koordinatės funkcijų  $f(x,t)$  verčių tikslumą. Ankstesniosiose versijose kiekvienai koordinatės funkcijų vertei kompiuterio atmintyje buvo skiriami 32 bitai, t. y. 4 baitai, kas atitinka 7 reikšminių skaitmenų tikslumą. Dabartinėje versijoje tą atminties kiekį galima padidinti iki 64 bitų (8 baitų), kas atitinka 15 reikšminių skaitmenų tikslumą. Laiko funkcijų  $f(t)$  vertėms, kaip ir ankstesniosiose versijose, yra skiriami 8 baitai.
8. Ištaisyta klaida užduodant tiesių pavidalą grafikuose, kuriuose yra pavaizduotos  $f(x = const, t)$  funkcijos.
9. Programa sukompiliuota naudojant naujesnį kompiliatorių (Microsoft Visual Studio 2010 Professional). Viena iš šio pakeitimo pasekmių yra ta, kad failas GraphiXT.exe padidėjo maždaug 1,5 MB. Kita pasekmė yra ta, kad dabar programa GraphiXT.exe neveikia su Windows versijomis, kurios ankstesnės už Windows XP SP2.

#### 0.97.4.1:

1. Dabartinė programos versija gali apskaičiuoti kreives pagal vartotojo įvestas formules. Tam naudojama nauja meniu juostos komanda „Grafiko nuostatos / Sukurti kreivę pagal formulę...“ arba analogiška grafiko kontekstinio meniu komanda. Visų formulių sąrašas atidaromas naudojant naują meniu juostos komandą „Modeliavimo nuostatos / Formulės...“. Formulėse galima naudoti standartinius aritmetinius operatorius, skaitines konstantas, kintamųjų žymenis, skliaustus (valdant operacijų eiliškumą bei nurodant funkcijos argumentų sąrašo pradžią ir pabaigą), standartines matematinės funkcijas, sąlygos operatorių „if...else“, kreipinius į modelio funkcijas, laisvasias kreives ir vartotojo apibrėžtas DLL funkcijas (žr. toliau). Vienoje formulėje gali būti kelios priskyrimo operacijos (pvz., gali būti apibrėžiami tarpiniai kintamieji). Jeigu „if“ arba „else“ bloką sudaro daugiau negu viena priskyrimo operacija, tada to bloko pradžią ir pabaigą žymi riestiniai skliaustai (taip pat kaip programavimo kalboje C).
2. Formulėse galima vartoti kreipinius į vartotojo apibrėžtas DLL funkcijas. Visų apibrėžtų DLL funkcijų sąrašas atidaromas naudojant naują meniu juostos komandą „Modeliavimo nuostatos / Vartotojo DLL funkcijos“. Tame sąrašė galima apibrėžti naujas funkcijas. Funkcijos apibrėžime nurodomi DLL failo vardas, funkcijos vardas DLL faile, funkcijos vardas formulėse ir argumentų skaičius (nuo 0 iki 20). Be to, galima pasirinkti vieną iš dviejų kreipinio į funkciją tipų: perduodant argumentų reikšmių kopijas arba perduodant argumentų adresus. Visi argumentai bei funkcijos grąžinama reikšmė turi būti 64 bitų slankiojo kablelio kintamieji (programavimo kalbos C kintamojo tipas „double“).

3. Įterpta nauja meniu juostos komanda „Modeliavimo nuostatos / Globaliniai formulių parametrai...“. Globaliniai parametrai – tai parametrai, kurie yra „matomi“ visose formulėse. Pakeitus globalinio parametro reikšmę, pasikeičia visos kreivės, kurios priklauso nuo to parametro. Optimizuojant globalinius parametrus, galima skirtingomis funkcijomis vienu metu aproksimuoti kelis duomenų rinkinius ir spręsti netiesinių algebrinių lygčių sistemas (žr. toliau apie netiesinį aproksimavimą). Pasirinkus minėtąją meniu komandą, atsidaro globalinių parametrų sąrašas, kuriame galima pakeisti esamų globalinių parametrų reikšmes arba sukurti naujus parametrus. **Pastabos:** 1) Lokaliniai parametrai yra „matomi“ tik vienoje formulėje. Jų sąrašas atidaromas spustelėjus mygtuką „Lokaliniai parametrai“, kuris yra tos formulės redaktoriaus dialogo lange. Jeigu lokalinio parametro vardas sutampa su globalinio parametro vardu, tada yra naudojama lokalinio parametro reikšmė. 2) Kartu su globaliniais bei lokaliniais formulių parametrais yra naudojami dar vienos rūšies parametrai – modelio parametrai. Jie priklauso nuo GraphiXT priedo, kuris tuo metu yra kompiuterio atmintyje (šiuo metu egzistuoja tik vienas toks priedas – krūvininkų kinetikos modeliavimo programa). Modelio parametrai skiriasi nuo globalinių ir lokaliųjų parametrų tuo, kad formulėse negalima vartoti modelio parametrų vardų. Tačiau formulėse galima vartoti nuorodas į modelio funkcijas, kurios priklauso nuo modelio parametrų.
4. Įterpta nauja meniu juostos komanda „Duomenų analizė / Netiesinis aproksimavimas“. Pasirinkus šią komandą, atsidaro dialogo langas „Netiesinis aproksimavimas“, kuriame galima pasirinkti aproksimavimo funkcijas (formules arba modelio funkcijas), aproksimuojamus duomenų rinkinius (laisvasias kreives arba modelio funkcijas), optimizuojamus parametrus (globaliniai, lokaliniai arba modelio parametrai) ir aproksimavimo nuostatas. Aproksimavimas pradedamas spustelėjus šio dialogo lango mygtuką „Pradėti aproksimuoti“. **Pastabos:** Jeigu yra optimizuojami modelio parametrai, tada netiesinio aproksimavimo metu modelio funkcijos yra iš naujo apskaičiuojamos kiekvienoje iteracijoje. Šiuo atveju aproksimavimo metu yra naudojamas laikinas papildomų laikų rinkinys, kurį sudaro visų aproksimuojamų duomenų rinkinių laiko vertės (žr. toliau apie papildomus laikus). Jeigu nėra optimizuojami modelio parametrai, tačiau kai kurios aproksimavimo funkcijos yra formulės su kreipiniais į modelio funkcijas, tada netiesinio aproksimavimo metu tų funkcijų vertės nėra apskaičiuojamos iš naujo, o jeigu tų funkcijų argumentų vertės nesutampa su aproksimuojamų duomenų abscisėmis, tada naujosios vertės apskaičiuojamos tiesinio interpoliavimo metodu.
5. Įterpta nauja meniu juostos komanda „Modeliavimo nuostatos / Papildomi laikai...“. Ją pasirinkus, atsidaro dialogo langas, kuriame galima užduoti papildomus laikus, kurie turi būti įterpti į modelio laiko verčių rinkinį modeliavimo metu.
6. Dabar grafikų languose galima pasirinkti teksto laukų ir linijų grupę. Pasirinkti galima tempiant pelę su nuspaustu kairiuoju mygtuku arba laikant nuspaudus klaviatūros klavišą „Shift“ ir spustelėjus kairįjį pelės mygtuką. Paskui pasirinktuosius objektus galima pele perkelti į kitą grafiko lango vietą nekintant jų išsidėstymui vienas kito atžvilgiu.

#### 0.98.4.1:

1. Įterpta nauja meniu juostos komanda „Duomenų analizė / Glodinimas“.
2. Įterptos naujos standartinės funkcijos  $\text{erf}(x)$  (paklaidų funkcija),  $\text{erfc}(x)$  (papildomoji paklaidų funkcija),  $\text{gamma}(x)$  (gama funkcija) ir  $\text{lngamma}(x)$  (gama funkcijos modulio natūralusis logaritmas).
3. Įkeliant funkcijų duomenis iš teksto failų arba įklijuojant kreivės kopiją, dabartinė programos versija atpažįsta specialias simbolių sekas, kurios atitinka neapibrėžtas reikšmes: „ $\pm 1.\#\text{INF}$ “, „ $-1.\#\text{IND}$ “ ir „ $1.\#\text{QNAN}$ “ (po paskutinės raidės gali būti nuliai). Simbolis „ $\pm 1.\#\text{INF}$ “ reiškia  $\pm\infty$  (pvz., tokia reikšmė atitinka dalybos iš nulio rezultatą; kitos dvi minėtos neapibrėžtos reikšmės atitinka kitokias aritmetines klaidas).
4. Ištaisyta klaida, dėl kurios, nuspaudus klavišą „Shift“ teksto lauko redagavimo metu, paskui būdavo neįmanoma pakeisti atitinkamo grafiko teksto laukų padėtį „tempiant“ juos pele (taip būdavo iki kito „Shift“ nuspaudimo arba iki to grafiko lango deaktyvavimo ir pakartotinio aktyvavimo).

5. Ištaisyta klaida, dėl kurios, įkėlus laisvųjų kreivių duomenis iš teksto failo, tas failas likdavo atidarytas (todėl, pvz., būdavo neįmanoma jį ištrinti).
6. Ištaisyta klaida ištrinant pirmąsias modelio laiko vertes, kai formulėse, kurių argumento vertės sutampa su modelio laiko vertėmis, yra sintaksės klaidų.
7. Ištaisyta klaida, dėl kurios, ištrynus grafiką, buvo neteisingai atvaizduojama kitų grafikų sinchronizavimo būseną.
8. Ištaisyta klaida, dėl kurios buvo neteisingai atvaizduojama kreivės atkarpa, jungianti du taškus, kurių vieno ordinatė yra lygi  $\pm\infty$ .

#### **1.00.4.2:**

1. Dabartinėje versijoje galima kopijuoti, iškirpti ir įklijuoti objektus – teksto laukus ir linijas – bei jų grupes. Jeigu įklijuojama naudojant kontekstinį meniu arba klavišų kombinaciją „Ctrl + V“, tada objektai įterpiami pelės žymeklio vietoje, o jeigu įklijuojama naudojant meniu juostos komandą „Grafiko nuostatos / Įklijuoti“, tada objektas įterpiamas toje pačioje vietoje, kur buvo originalas.
2. Dabartinėje versijoje galima pakeisti linijų formą.
3. Dabartinėje versijoje galima užduoti objektų grupės padėtį.
4. Dabartinėje versijoje laisvos formos liniją galima paversti funkcijos grafiku (laisvąja kreive) arba atvirkščiai.
5. Dabartinėje versijoje teksto laukai gali būti sudaryti iš kelių eilučių.
6. Dabartinėje versijoje, įterpus naują kreivę į grafiką, tos kreivės pavidalas automatiškai parenkamas taip, kad skirtųsi nuo kitų tame grafike pavaizduotų kreivių.
7. Dabartinėje versijoje, pasirinkus objektą arba objektų grupę, juos galima ištrinti spustelėjus klaviatūros klavišą „Delete“.
8. Patobulinta sinchronizavimo veika, kai einamojo laiko vertė įvedama teksto lauke, kuris yra slankiklio juostoje. Dabar tokio veiksmo pasekmė yra tokia pati, kaip pakeitus slankiklio padėtį pele, t. y. „pasislenka“ laiko grafikų, kurie sinchronizuoti su aktyviuoju koordinatės grafiku, laiko ašies intervalas (ankstesnėse versijose tas intervalas nesikeisdavo). Tačiau, jeigu einamojo laiko vertė įvedama teksto lauke, kuris yra dialogo lange „Ašių ir slankiklio ribos“, tada sinchronizuotų laiko grafikų abscisių ašies ribos nepakinta (kaip ir ankstesnėse versijose).
9. Dabartinėje versijoje galima užduoti šuolišką laiko grafikų abscisių ašies ribų keitimą judant slankikliui. Tam naudojamas naujas žymimasis laukelis „[<-->]“ slankiklio juostoje. Jeigu tas laukelis yra pažymėtas, tada, pajudinus slankiklį arba įvedus naują einamojo laiko vertę atitinkamame slankiklio juostos įvesties lauke, laiko grafikų abscisių ašies ribos pasikeis tik tada, kai naujasis einamasis laikas nepriklauso to grafiko abscisių ašies apibrėžties intervalui, o laiko ašies ribų pokytis bus laiko ašies intervalo pločio kartotinis. Jeigu tas laukelis nėra pažymėtas, tada laiko ašies intervalas „slenka“ tolydžiai – taip, kad nesikeistų einamojo laiko ir laiko ašies ribų skirtumai.
10. Įterpta meniu komandą "Langas / Atnaujinti visus grafikus".
11. Formulų redaktoriuje įterptas standartinių funkcijų pasirinkimo sąrašas.
12. Netiesinio aproksimavimo dialogo lange papildyta ir patikslinta informacija apie aproksimavimo eigą (pvz., dabar statistinio parametro  $\chi^2$  apibrėžtis atitinka įprastinę to dydžio apibrėžtį; yra pateikiama tikimybė, kad  $\chi^2$  vertė taps mažesnė už gautąją vertę, jeigu modelis yra teisingas, ir kt.).

13. Netiesinio aproksimavimo dialogo lange įterptas mygtukas "Kopijuoti į "Info" langą".
14. Pagalbos sistemoje įterpta nuoroda į pdf failą su programos aprašu.
15. Įterptos dvi naujos standartinės funkcijos –  $\text{gamm}(a,x)$  (nepilnoji gama funkcija) ir  $\text{counter1e15}()$  (procesoriaus ciklų skaičiaus nuo kompiuterio įjungimo dalybos iš  $10^{15}$  liekana).
16. Ištaisyta klaida apskaičiuojant gama funkciją, kai jos argumentas yra neigiamas (ankstesniojoje GraphiXT versijoje vietoj gama funkcijos reikšmės buvo apskaičiuojamas jos modulis).
17. Ištaisyta klaida aproksimuojant, kai kurio nors parametro optimizavimas būdavo išjungiamas, o paskui vėl įjungiamas.
18. Ištaisyta klaida, dėl kurios buvo neteisingai atvaizduojami kreivių taškai pakeitus jų Y koordinatę, kai yra naudojamas Y verčių daugiklis.
19. Ištaisyta klaida atvaizduojant kreivę, kai paskutinio matomo jos taško ordinatė yra neapibrėžta (pvz., lygi 1.#INF).
20. Dabartinė GraphiXT versija ir jos priedai įdiegiami iš vieno sąrankos failo „GraphiXT\_setup.exe“, naudojant įdiegimo vedlį.
21. Programa GraphiXT ir jos priedai CarrierFunc.dll ir CarrierParms.exe išversti į anglų kalbą. Vartotojo sąsajos kalbą galima pasirinkti startavus programą pirmą kartą po įdiegimo arba naudojant specialų mygtuką, kuris yra GraphiXT pagrindinio lango apatiniame dešiniajame lange.

#### **1.00.4.3:**

1. Dabar, kai parametrų redaktoriuje pakeičiamas modelio parametras, nuo kurio priklauso pradinė modeliujamos sistemos būseną, tačiau nesikeičia modelio funkcijų skaičius ir prasmė, iš dialogo lango „Netiesinis aproksimavimas“ nėra pašalinami visi optimizuojami modelio parametrai (jie yra pašalinami tik tada, kai parametrų redaktoriuje pakeičiamas modelio parametrų skaičius arba jų prasmė).
2. Dabar, kai modelio parametras pakeičiamas netiesinio aproksimavimo lange (įvedant jo reikšmę atitinkamame teksto įvesties lauke), yra ištrinami visi modelio duomenys.
3. Ištaisyta klaida, dėl kurios programa nustodavo veikti, kai lange „Duomenų analizė“ būdavo įjungiamas nuostata „Tą patį analizės intervalą taikyti ir kitoms funkcijoms“.
4. Ištaisyta klaida, dėl kurios pagalbos sistemoje nebūdavo nuorodos į modeliavimo metodikos aprašą, jeigu aktyvusis langas nebūdavo grafiko langas.
5. Ištaisyta klaida, dėl kurios kartais neatsinaujindavo formulų grafikai, kai formulės parametras būdavo pakeičiamas ne formulės redaktoriaus lange.

#### **1.10.4.3 (2012-07-06):**

1. Patobulintas netiesinio aproksimavimo dialogo langas: dabar parametrų, funkcijų ir duomenų rinkinių vardai, parametrų vertės ir aproksimavimo ribos yra atvaizduojami atitinkamose lentelėse, kurių formatas panašus į Microsoft Excel lentelių formatą (ankstesnėse GraphiXT versijose buvo naudojami sąrašo laukai). Be to, dabar yra galimybė nurodyti duomenų rinkinius, kurie neturi būti naudojami aproksimavimo metu.



2. Kreivės nuostatų dialogo lange dabar yra leidžiama nepažymėti nė vieno iš dviejų žymimųjų laukelių „Sujungti taškus“ ir „Žymėti taškus simboliais“ (ankstesnėse GraphiXT versijose tokiu atveju buvo pranešama apie klaidą). Jeigu nė vienas iš tų laukelių nėra pažymėtas, tada atitinkama kreivė tampa „paslėpta“, t. y. ji nėra atvaizduojama grafike ir į tos kreivės duomenis nėra atsižvelgiama optimizuojant ašių ribas. Tačiau tos kreivės duomenis galima analizuoti taip pat, kaip ir kitų kreivių (pvz., aproksimuoti, glodinti ir kt.), arba naudoti formulėse. Jeigu kreivė yra paslėpta, tada jos nuostatas galima pakeisti tik vienu būdu: atidarius dialogo langą su tos rūšies kreivių sąrašu (menu komandos „Grafiko nuostatos / Laisvosios kreivės...“, „Grafiko nuostatos / Pasirinkti...“, „Modeliavimo nuostatos / Formulės...“).
3. Įterpta nauja menu komanda „Grafiko nuostatos / Laisvosios kreivės...“. Pasirinkus šią komandą, atsidaro dialogo langas su visų laisvųjų kreivių sąrašu (įskaitant ir „paslėptąsias“ kreives), kuriame galima pakeisti bet kurios laisvosios kreivės nuostatas.
4. Įterptos dvi kontekstinio formulės menu komandos „Kopijuoti formulę“ ir „Iškirpti formulę“. Šios komandos skiriasi nuo komandų „Kopijuoti kreivę“ ir „Iškirpti kreivę“ tuo, kad į mainų sritį yra kopijuojami formulės tekstas ir tos formulės lokalinių parametrų vertės, o ne kreivės taškų koordinatės. Atitinkamai įterpta nauja grafiko kontekstinio menu komanda „Įklijuoti formulę“.
5. Dabar formulės dialogo pasirinktis „Nepriklausomas argumento reikšmių rinkinys“ yra lankstesnė: jeigu tas laukelis pažymimas po to, kai buvo pažymėtas kuris nors iš kitų dviejų laukelių („grafiko absčių ašies apibrėžties intervalas“ arba „kitos kreivės taškų absčių“), tada, spustelėjus „Gerai“ arba „Taikyti“, bus naudojamos absčių, atitinkančios ankstesniąją pasirinktį (t. y. jos nebus perskaičiuojamos pagal nurodytas ribines vertes ir nurodytą taškų skaičių). Absčių perskaičiuojamos tik tada, kai pakeičiama kuri nors ribinė vertė arba taškų skaičius.
6. Dabar dialogo lange „Apie GraphiXT“ atvaizduojamos GraphiXT ir priedų kompiliavimo datos.
7. Ištaisytos kelios smulkios klaidos, yra daug smulkių vartotojo sąsajos patobulinimų.

#### 1.11.4.4 (2012-07-29):

1. Dabartinėje programos versijoje laisvųjų kreivių ir formulių absčių verčių rinkiniai („X rinkiniai“) yra atskira duomenų rūšis (o ne konkrečių laisvųjų kreivių ir formulių duomenų dalis). Su kiekvienu X rinkiniu gali būti susietas bet koks laisvųjų kreivių ir formulių skaičius. Pakeitus kreivės taško absčių, taip pat pakinta ir visų kitų kreivių, kurios susietos su tuo pačiu X rinkiniu, atitinkamo taško absčių. Įklijavus arba įkėlus iš teksto failo dvi arba daugiau laisvųjų kreivių, jos iš pradžių yra susietos su vienu X rinkiniu. Susietas kreives galima atsieti naudojant du naujus žymimuosius laukelius „Atsieti šią kreivę“ arba „Atsieti visas kreives“, kurie įterpti į dialogo langą „Kreivės pavidalas ir pavadinimas“. Be to, galima nurodyti, kad susietų kreivių praleistų taškų absčių turi sutapti (tam naudojamas kitas to paties dialogo lango žymimasis laukelis). X rinkinių nuostatas galima pakeisti ir naudojant naują menu komandą „Grafiko nuostatos / X reikšmių rinkiniai...“.
2. Dabar, jeigu programoje GraphiXT yra atidarytas dialogo langas su modelio funkcijų sąrašu arba su modelio funkcijos nuostatomis, tada modelio parametrų redaktoriuje yra negalimi parametrų pakeitimai, dėl kurių pasikeičia modelio funkcijų skaičius arba prasmė.
3. Atnaujinta GraphiXT vartotojo instrukcija.

#### 1.15.4.4 (2012-09-08):

1. Dabartinė versija gali atvaizduoti duomenų lenteles. Kiekviena duomenų lentelė yra susieta su tam tikru grafiko langu, ir kiekvieną grafiko langą atitinka tik viena duomenų lentelė. Yra galimos dvi duomenų lentelės veikos: „dalinė“ veika, kai lentelėje yra tik duomenys, atitinkantys grafike matomus taškus (tai yra numatytoji veika), ir „pilnutinė veika“, kai lentelėje yra visi duomenys, kurie priklauso duotajam grafiko langui. Duomenų lentelėje funkcijų reikšmes galima redaguoti įvedant reikšmes į atitinkamus lentelės langelius arba naudojant komandas „Copy / Paste“. Pereiti iš duomenų lentelės į grafiko langą ir atgal, arba iš „dalinės“ veikos į „pilnutinę“ veiką ir atgal, galima naudojant atitinkamas meniu komandas arba įrankių juostos mygtukus.
2. Įterpta nauja meniu komanda „Grafiko nuostatos / Sukurti laisvasias kreives“. Pasirinkus šią komandą, atsidaro dialogo langas, kuriame galima įvesti naujų laisvųjų kreivių skaičių, jų taškų skaičių bei  $x$  ir  $y$  verčių intervalus.
3. Dabar galima užduoti, kad šalia laiko slankiklio būtų atvaizduojamas einamojo laiko įvesties laukas, kai aktyvusis langas yra laiko grafikas.
4. Ištaisyta klaida, kuri pasireiškėdavo bandant ištrinti formulę, kuri susieta su modelio laiko arba koordinatės vertėmis, kai tame pačiame grafike yra formulių, kurios susietos su nepriklausomais  $X$  rinkiniais.
5. Ištaisytos kelios smulkios klaidos, yra keli smulkūs vartotojo sąsajos patobulinimai.
6. Atnaujinta GraphiXT vartotojo instrukcija.

#### 1.19.4.4 (2013-06-21):

Dauguma pakeitimų, lyginant su v. 1.15, yra susiję su GraphiXT programavimo galimybių, sprendžiant skaičiavimo uždavinius, išplėtimu:

1. Įterptas naujas meniu „Programavimas“, kuriame sugrupuotos komandos, suteikiančios galimybę atidaryti įvairių rūšių programavimo objektų sąrašus ir pakeisti tų objektų savybes („programavimo objektai“ – tai formulės, paprogramės, duomenų masyvai, parametrai ir DLL funkcijos).
2. Formulų redaktorius ir teksto redaktorius („Info“ langas) perrašyti remiantis kodu „Crystal Edit“, kurio autorius – Andrei Stcherbatchenko (šis kodas laisvai prieinamas per Internetą). Kiekvienos programos ir teksto „Info“ lange redagavimo istorija yra išsaugoma net ir uždarius redaktoriaus langą, todėl, kai tas tekstas paskui vėl yra atidaromas, galima anuliuoti arba perdaryti visus ankstesnius redagavimo veiksmus.
3. Įterptos kelios naujos standartinės funkcijos, tarp jų – ir funkcija „loc(...)“, kuri naudojama perduodant kintamųjų, masyvų ir funkcijų adresus kitoms funkcijoms (t. p. žr. toliau).
4. Dabartinėje versijoje galima apibrėžti ir naudoti paprogrames. Pagrindinis paprogramių ir formulių skirtumas yra tas, kad paprogramę galima įvykdyti tik iškviečiant ją iš vartotojo parašytos programos (t. y. formulės arba kitos paprogramės), o formulių negalima iškviešti iš kitų programų. Kiekvienai paprogramei galima perduoti iki 20 argumentų. Kiekvienas argumentas gali būti arba reiškiny, arba kintamojo adresas, arba nuoroda į duomenų masyvą, arba nuoroda į kitą paprogramę arba standartinę funkciją (formaliųjų paprogramės parametrų skaičius bei prasmė apibrėžiami naujame dialogo lange „Paprogramės vardas ir formalieji parametrai“). Yra leidžiama rekursija (t. y. paprogramės iškvietimas toje pačioje paprogramėje). Didžiausias leidžiamas įdėtinių paprogramių iškvietimų skaičius (įdėties gylis) yra 300 (įdėties gylis apribotas siekiant išvengti steko perpildymo). Kiekviena paprogramė gali turėti iki 20 lokaliųjų parametrų, kurie yra analogiški formulų lokaliams parametrams (paprogramės lokaliniai parametrai yra „matomi“ tik toje paprogramėje). Tačiau paprogramių lokaliųjų parametrų negalima optimizuoti netiesinio apksimavimo būdu.

5. Įterptas ciklo operatorius „while”.
6. Dabartinėje versijoje galima apibrėžti ir naudoti daugiamačius duomenų masyvus. Duomenų masyvas gali turėti iki 20 dimensijų (indeksų). GraphiXT masyvai yra globaliniai objektai, kurie egzistuoja nepriklausomai nuo vartotojo programų. Vartotojo programose galima naudoti masyvų elementų reikšmes ir modifikuoti jas. Kreipinio į masyvo elementą formatas yra „a[i1, i2, i3, ...]“, čia „a“ yra masyvo vardas, o „i1, i2, i3“ yra masyvo elemento indeksai (vietoj kiekvieno indekso gali būti vartojamas bet koks reiškinys). Masyvo elementai gali būti saugomi atmintyje vienu iš 8 formatų: kaip 64 arba 32 bitų slankiojo kablelio skaičiai arba 32, 16 arba 8 bitų sveikieji skaičiai su ženklų arba be ženklų. Tačiau, vykdant visas aritmetines operacijas su masyvų elementais, jų reikšmės yra automatiškai paverčiamos 64 bitų slankiojo kablelio skaičiais.
7. Masyvo nuostatos (vardas, dimensijos ir duomenų tipas) yra apibrėžiamos dialogo lange „Duomenų masyvas“. Be to, šiame lange galima inicializuoti masyvo elementus naudojant vartotojo įvestą reiškinį. Tame reiškinyje galima vartoti masyvo indeksų vardus ir kreipinius į visus tame projekte apibrėžtus programavimo objektus.
8. Vartotojo apibrėžtų masyvų atmintį galima priskirti arba išlaisvinti bet kuriuo metu. Išlaisvinus masyvo atmintį, yra prarandami visi masyvo elementai, tačiau masyvo objektas nėra pašalinamas. Apibrėžus naują masyvą, jam nėra automatiškai priskiriama atmintis. Jeigu vartotojo parašytoje programoje yra kreipinys į masyvą, kuriam nebuvo priskirta atmintis, tada vykdant tą programą bus vykdomo klaida (angl. *runtime error*). Tai yra viena iš standartinių vykdomo klaidų, kurias automatiškai aptinka GraphiXT (kitos standartinės vykdomo klaidos, kurias aptinka GraphiXT, yra išvardytos toliau).
9. Įterpti keli specialieji masyvai, kuriuos vartojant programose galima kreiptis į bet kurią modelio duomenų reikšmę (o ne tik į interpoliuotas modelio funkcijų reikšmes, kurios atitinka einamąjį laiką ir einamąją koordinatę, kaip ankstesnėse GraphiXT versijose). Analogiškai, vartojant specialiuosius masyvus, programose galima vartoti bet kurio taško, priklausančio bet kuriai laisvajai kreivei, koordinates. Programose specialiųjų masyvų elementų reikšmes galima tik skaityti, t. y. negalima jų pakeisti (tie masyvai yra modifikuojami automatiškai, kai vartotojas pakeičia modelio arba laisvųjų kreivių duomenis).
10. Įterptas masyvų redaktorius. Jis parašytas naudojant tą patį kodą, kaip ir funkcijų duomenų lentelės. Naudojant masyvų redaktorių, galima tiesiogiai modifikuoti masyvo elementų reikšmes, įvedant jas į atitinkamus lentelės langelius arba įklijuojant iš mainų srities. Jeigu masyvo dimensijų skaičius yra 2 arba daugiau, tada bet kuriuos du indeksus galima padaryti „kintamais“. Tų dviejų indeksų reikšmės naudojamos numeruojant masyvo lentelės eilutes ir stulpelius. Kiekvieno indekso eilės numeris ir kitimo intervalas bei didžiausias langelių skaičius lentelėje ir kitos nuostatos užduodamos dialogo lange „Masyvo redaktoriaus nuostatos“.
11. Sumažintas duomenų kiekis, kuris susietas su kiekvienu masyvo redaktoriaus arba funkcijos duomenų lentelės langeliu. Todėl pilnutinis atminties kiekis, kurį naudoja kiekviena atidaryta lentelė, sumažėjo maždaug 5 kartus.
12. Kadangi, išplėtus programavimo galimybes, padidėja ir galimų programavimo klaidų skaičius, tai išplėtos vykdomo klaidų aptikimo galimybės. To reikia, kad dėl vartotojo programos vykdomo klaidos nenusotų veikti GraphiXT programa (tada būtų prarasti visi neišsaugoti projekto duomenys). GraphiXT automatiškai aptinka šias vykdomo klaidas:
  - a) per dideli arba per maži masyvo indeksai,
  - b) nuorodos į masyvus, kuriems nėra skirta atmintis,
  - c) pernelyg ilgas programos vykdymas (pvz., dėl begalinio ciklo),
  - d) begalinė rekursija,
  - e) vykdomo klaidos, kurios susijusios su kai kurių standartinių funkcijų apribojimais.Jeigu formulės reikšmė skaičiuojama ilgiau negu 2 s, tada GraphiXT atvaizduoja dialogo langą, kuriame vartotojui suteikiama galimybė nutraukti formulės apskaičiavimą. Vartotojas gali arba laukti, kol baigsis formulės apskaičiavimas (skaičiuojama toliau ir tada, kai yra atidarytas minėtasis dialogas,

o baigus apskaičiavimą jis užsidaro), arba spustelėti mygtuką „Nutraukti skaičiavimą“. Pastaruoju atveju einamoji tos formulės reikšmė ir visos kitos reikšmės einamojoje reikšmių sekoje prilyginamos neapibrėžtam skaičiui („-1.#IND“).

Programų redaktoriaus lange pirmoji vykdymo klaida, kuri buvo aptikta paskutinėje apskaičiuotoje reikšmių sekoje, yra parodoma automatiškai pažymint atitinkamą programos eilutę. Jeigu ta klaida įvyko paprogramėje, tada pažymima ir aukštesnio lygio programos eilutė, kurioje yra atitinkamas kreipinys į tą paprogramę.

13. Kad programų redagavimas būtų patogesnis, įterptas dialogo langas „Programų redaktoriaus įrankiai“ (jis atlieka papildomas įrankių juostos vaidmenį). Tas langas yra būtinas apibūrinant formulių argumento reikšmių rinkinius. Jis gali būti atvaizduotas arba paslėptas visada, kai yra aktyvus programų redaktoriaus langas. Norint atvaizduoti programavimo įrankių dialogą, reikia pasirinkti meniu komandą „Rodyti programavimo įrankių dialogą“ arba atitinkamą programų redaktoriaus kontekstinio meniu komandą.
14. Visus programavimo objektus (t. y. formules, paprogrames, masyvus, parametrus ir DLL funkcijas) galima kopijuoti iš vieno projekto į kitą. Išskyrus formules, tai yra atliekama dialogo lange su tos rūšies objektų sąrašu, naudojant atitinkamus mygtukus arba kontekstinio meniu komandas arba klavišų kombinacijas „Ctrl + C“, „Ctrl + V“, „Ctrl + X“ (formules galima kopijuoti ir įklijuoti grafiko languose, kaip ir ankstesnėse GraphiXT versijose). Paprogramių, masyvų, parametrų arba DLL funkcijų sąrašo tvarką galima pakeisti, iškerpant objektus ir įklijuojant juose kitoje to sąrašo eilutėje. Be to, paprogramių ir masyvų sąrašuose yra mygtukai su rodyklėmis „į viršų“ ir „į apačią“, kuriuos naudojant galima paprasčiau pakeisti objektų tvarką sąrašė (atitinkamos klavišų kombinacijos yra „Ctrl“ + „↑“ ir „Ctrl“ + „↓“). Kitas skirtumas tarp paprogramių arba masyvų sąrašo ir parametrų arba DLL funkcijų sąrašo ir tas, kad bet koks paprogramių arba masyvo sąrašo pakeitimas yra taikomas iš karto, o parametrų arba DLL funkcijų sąrašo pakeitimus galima atšaukti prieš juos taikant.
15. Jeigu kinetikos modeliavimo priedas, kuris įkeltas į atmintį, modeliuoja dviejų sluoksnių sistemą ir jeigu sluoksniai Nr. 0 ir Nr. 1 turi vienodus koordinatės  $x$  reikšmių rinkinius, tada GraphiXT nenaudoja  $x$  reikšmių, priklausančių sluoksniui Nr. 0 (t. y. kinetikos modeliavimo programoje nėra būtina skirti atmintį toms  $x$  reikšmėms). Šiuo atveju atminties kiekis, kuris būtų reikalingas saugoti sluoksnio Nr. 0  $x$  reikšmes, nėra įskaitomas apskaičiuojant pilnutinį duomenų kiekį, kuris rodomas dialogo lange „Ribiniai laikai ir duomenų kiekis“, ir visi kreipiniai į  $x$  reikšmes, priklausančias sluoksniui Nr. 0, yra tapatūs kreipiniams į atitinkamas sluoksnio Nr. 1  $x$  reikšmes.
16. Siekiant sumažinti laiką, kuris reikalingas atvaizduoti didelį langelių skaičių duomenų lentelėse, masyvų redaktoriaus lange duomenys yra įrašomi tik į matomus langelius, o funkcijų duomenų lentelėse duomenys yra įrašomi tik į matomas eilutes (įskaitant ir tų eilučių langelius, kurie priklauso nematomiems stulpeliams).
17. Ištaisytos kelios klaidos.
18. Atnaujinta GraphiXT vartotojo instrukcija.

#### 1.20.4.4 (2013-08-10):

1. Įterptos devynios standartinės integravimo, sudėties ir kartojimo funkcijos. Standartinė funkcija „Int“ vartojama apskaičiuojant funkcijų integralus su baigtiniais rėžiais. Pvz., funkcijos  $\exp(-x^2) \cdot \exp(-(t-x)^2)$  integralas  $x$  atžvilgiu nuo 1 iki 10 apskaičiuojamas šitaip:

$$\text{result} = \text{Int}(\exp(-x*x) * \exp(-(t-x)^2), x, 1, 10)$$

Kitame pavyzdyje apskaičiuojamas vartotojo apibrėžtos funkcijos FUNC1(a,b) dvigubas integralas:

$$\text{result} = \text{Int}(\text{Int}(\text{FUNC1}(a,b), a,a1,a2), b,b1,b2)$$

Standartinė funkcija „Inti“ vartojama apskaičiuojant integralus, kurių vienas rėžis arba abu rėžiai yra begaliniai. Integravimo nuo 5 iki  $+\infty$  pavyzdys:

$$\text{result} = \text{Inti}(\exp(-x*x) * \exp(-(t-x)^2), x, 5, 1)$$

(integruojant nuo  $-\infty$  iki baigtinio rėžio paskutinis argumentas turėtų būti -1). Integravimo nuo  $-\infty$  iki  $+\infty$  pavyzdys:

$$\text{result} = \text{Inti}(\exp(-x*x) * \exp(-(t-x)^2), x, 0, 2)$$

(šiuo atveju paskutinis argumentas turi būti 2, o priešpaskutinio argumento reikšmė gali būti bet kokia). Standartinė funkcija „Sum“ vartojama apskaičiuojant sumas. Kitame pavyzdyje apskaičiuojama dvimačio masyvo A antros eilutės ir dvimačio masyvo B trečio stulpelio atitinkamų elementų sandaugų suma:

$$\text{result} = \text{Sum}(A[2,t]*B[t,3], t, 1, \text{Size}(\text{loc}(A[1,1])))$$

Visų standartinių integravimo, sudėties ir kartojimo funkcijų pirmasis argumentas apibrėžia reiškinį, kurį reikia pakartotinai skaičiuoti (pvz., pointegralinę funkciją arba sumos dėmenį), o antrasis argumentas nusako integravimo kintamąjį, sumavimo indeksą arba kartojimo indeksą. Reiškinyje, kurį nusako pirmasis argumentas, galima vartoti visus kintamųjų vardus, kurie buvo apibrėžti iki kreipinio į tą standartinę funkciją, t. y. visus globalinius, lokalius arba formaliuosius parametrus bei laikinus kintamuosius. Antrojo argumento vardas yra „matomas“ tik skaičiuojamame reiškinyje, kurį nusako pirmasis argumentas. Antrojo argumento vardas gali būti bet koks; vienintelis reikalavimas yra tas, kad antrojo argumento vardas negali sutapti su funkcijos arba masyvo vardu. Tačiau jis gali sutapti su kitų kintamųjų vardais. Pvz., ankstesniame pavyzdyje sumavimo indekso vardas yra toks pats kaip sisteminio kintamojo „t“, kuris nusako laiką. Tokiais atvejais sumavimo (kartojimo) indeksas arba integravimo kintamasis „paslepia“ kintamąjį, kurio vardas yra toks pats, t. y. pastarasis kintamasis nėra „matomas“ skaičiuojamame reiškinyje ir todėl negali pasikeisti. Pvz., ankstesniame pavyzdyje sisteminio kintamojo „t“ reikšmė apskaičiavus sumą lieka tokia pati kaip prieš skaičiuojant sumą.

Visų standartinių integravimo, sudėties ir kartojimo funkcijų smulkūs aprašai yra pateikti atnaujintoje GraphiXT vartotojo instrukcijoje.

2. Pagreitintas reikšmių sekų apskaičiavimas (pvz., atvaizduojant formulės grafiką arba inicializuojant duomenų masyvą arba netiesinio aproksimavimo metu). Tai pasiekta sumažinus skaičių paruošiamųjų operacijų prieš pradėdant skaičiuoti kiekvieną reikšmę.
3. Pašalinti visi unariojo minuso arba pluso vartojimo apribojimai. Dabar unarusis minusas arba plusas vartojamas pagal įprastines aritmetinių operacijų užrašymo ir interpretavimo taisykles.
4. Didžiausias leidžiamas įdėtinių paprogramių iškvietimų skaičius (įdėties gylis) padidintas nuo 300 iki 1000.
5. Jeigu globalinio arba lokalinio parametro reiškinyje yra sintaksės klaidų, tada po bandymo apskaičiuoti tą parametą jam priskiriama neapibrėžtinė reikšmė „-1.#IND“ (ankstesnėse versijose parametro reikšmė nepasikeisdavo).
6. Grafiko vaizdas dabar kopijuojamas į mainų sritį ne vien „bitmap“ formatu, bet ir Windows metafailo formatu.
7. Ištaisytos kelios klaidos.
8. Atnaujinta GraphiXT vartotojo instrukcija.

2013-08-13:

9. Ištaisytos vykdymo klaidos, kurios buvo galimos bandant priskirti pernelyg didelį atminties kiekį masyvui arba bandant atvaizduoti pernelyg didelį duomenų kiekį masyvų redaktoriaus lange.
10. Ištaisytos vykdymo klaidos, kurios buvo galimos bandant kopijuoti pernelyg didelį duomenų kiekį į mainų sritį.

2013-08-14:

11. Pakeista sisteminio kintamojo „NLSF“ prasmė aproksimavimo metu: jeigu aproksimavimo duomenų rinkinys priklauso laisvajai kreivei, tada NLSF yra lygus tos laisvosios kreivės eilės numeriui atitinkamame grafike, o jeigu aproksimavimo duomenų rinkinys priklauso modelio funkcijai, tada NLSF yra priešingas tos modelio funkcijos eilės numeriui. Be to, apibrėžti šeši nauji sisteminiai kintamieji, kuriuos galima naudoti identifikuojant einamąjį tašką netiesinio aproksimavimo metu (tų kintamųjų aprašymas yra atnaujintoje vartotojo instrukcijoje).
12. Ištaisyta klaida bandant atidaryti glodinimo dialogo langą, kai grafike yra pasirinkta formulė.

2013-08-15:

13. Apibrėžti trys nauji sisteminiai kintamieji „IER“, „AbsErr“ ir „nEval“. Šiuos kintamuosius modifikuoja standartinės integravimo funkcijos; jie suteikia papildomos informacijos apie pasibaigusį integravimo procesą (tų kintamųjų aprašymas yra atnaujintoje vartotojo instrukcijoje).
14. Ištaisyta klaida, dėl kurios programa galėdavo nustoti veikti, kai kuriai nors iš standartinių integravimo funkcijų nepavykdavo apskaičiuoti integralo.

2013-08-16:

15. Ištaisyta klaida, dėl kurios nebūdavo atnaujinamas parametų sąrašas spustelėjus mygtuką „Apskaičiuoti visus“.

2013-08-17:

16. Ištaisyta klaida, dėl kurios nebūdavo perskaičiuojamos nuo masyvų priklausančios formulės spustelėjus masyvo nuostatų dialogo lango mygtuką „Gerai“ arba „Taikyti“.

2013-08-18:

17. Ištaisyta klaida, dėl kurios, pakeitus slankiklio padėtį arba įvedus naują einamojo laiko vertę slankiklio juostoje, nebūdavo perskaičiuojamos aktyviojo grafiko formulės, priklausančios nuo einamojo laiko (t. y. nuo kintamojo „t“), kai vienu metu tenkinamos šios dvi sąlygos:
  - a) aktyvusis grafikas yra  $f(x, t = const)$  funkcijų grafikas,
  - b) formulės X reikšmių rinkinys nėra laikinasis X reikšmių rinkinys.

2013-08-19:

18. Ištaisytos vykdymo klaidos, kurios buvo galimos iškviečiant standartines integravimo funkcijas, kai integravimo reiškinyje yra slankiojo kabelio klaidų (pvz., šaknis iš neigiamo skaičiaus).
19. Numatytasis didžiausias integravimo intervalo padalijimų skaičius vykdant standartines integravimo funkcijas padidintas nuo 100 iki 200.
20. Ištaisyta klaida, dėl kurios masyvo elemento, kuris užrašytas prieš priskyrimo operatorių, reikšmė nepasikeisdavo, jeigu dešinėje priskyrimo operatoriaus pusėje būdavo užrašytas kreipinys į vieną iš „aukštesnio tipo“ standartinių funkcijų.
21. Ištaisyta klaida, dėl kurios, pakeitus masyvo vardą arba indeksų skaičių, nebuvo automatiškai sukompilijuojamos ir apskaičiuojamos formulės, kuriose anksčiau buvo aptikta sintaksės klaida.

2013-08-21:

22. Įterpta standartinė funkcija „Return(x)“. Ją iškvietus, einamosios formulės arba paprogramės vykdymas yra iš karto nutraukiamas ir ta formulė arba paprogramė grąžina reiškinio „x“ reikšmę.

2013-09-19:

23. Ištaisyta klaida, dėl kurios kartais buvo neteisingai apskaičiuojamas modelio duomenų kiekis, pakeitus sluoksnių skaičių modeliuojamoje sistemoje.

2013-09-20:

24. Kai simbolių skaičius parametro arba masyvo inicializavimo reiškinyje yra didesnis už didžiausią leidžiamą skaičių (100 simbolių), pasirodo atitinkamas perspėjimas.

25. Ištaisytas vidurkio standartinio nuokrypio apskaičiavimas atliekant elementariąją statistinę analizę (dialogo langas „Duomenų analizė“). Dabar vidurkio standartinis nuokrypis apskaičiuojamas dalijant atskiro taško standartinį nuokrypį iš kvadratinės šaknies iš taškų skaičiaus  $n$  (ankstesnėse versijose atskiro taško standartinis nuokrypis buvo dalijamas iš kvadratinės šaknies iš  $n - 1$ ).

2013-09-21:

26. Ištaisyta klaida, dėl kurios kartais pasirodydavo neteisingas pranešimas apie klaidą, įvykus vykdymo klaidai.

2013-10-06:

27. Ištaisytos klaidos, dėl kurių programa kartais nustodavo veikti modeliuojant vieno sluoksnio sistemą, kai yra užduota, kad pirminių  $f(x, t)$  funkcijų reikšmės turi būti apskaičiuojamos didžiausiu (64 bitų) tikslumu (t. y. kai dialogo lange „Ribiniai laikai ir duomenų kiekis“ yra pažymėtas laukelis „Pirminės funkcijos“).

28. Ištaisytos klaidos, dėl kurių kartais buvo neteisingai apskaičiuojamos ribinės absčių reikšmės įvykdžius komandą „Optimizuoti X ašies ribas“, kai grafike nėra atvaizduotos modelio funkcijos, tačiau yra formulė, kurių  $X$  reikšmių rinkiniai sutampa su modelio laiko arba mazgų koordinatinių vertėmis.

2013-10-27:

29. Ištaisytos vykdymo klaidos, kurios buvo galimos, kai duomenų masyvų redaktoriaus lentelė turi didelį skaičių eilučių arba stulpelių (kelios dešimtys milijonų) ir yra didelis eilutės aukštis arba stulpelio plotis. Šios klaidos pašalintos apribojus eilutės aukštį arba stulpelio plotį, kad visos lentelės „virtualusis“ aukštis ir plotis niekada neviršytų  $2 \cdot 10^9$  pikselių.

2013-11-06:

30. Atidarius projekto failą, kuris buvo įrašytas esant kitokiai monitoriaus raiškai, grafinių objektų (teksto laukų, kreivių sąrašo ir laisvos formos linijų) išsidėstymas grafiko lange yra artimesnis pradiniam išsidėstymui.

2013-12-02:

31. Ištaisytos vykdymo klaidos, kurios buvo galimos apibrėžus naują paprogramę arba DLL funkciją, kai yra formulė, kurios kreiviasi į masyvus.

2013-12-07:

32. Ištaisytos vykdymo klaidos, kurios buvo galimos pakeitus grafiko kreivių skaičių, kai yra atidaryta grafiko duomenų lentelė, kurios langas nėra matomas (pvz., todėl, kad yra minimizuotas arba todėl, kad jį pilnai uždengia grafiko langas).

2013-12-10:

33. Sumažintas mirgėjimas, kai grafiko langas perpiešiamas daug kartų per sekundę.

2013-12-22:

34. Pašalintas „atminties nuotėkis“ atliekant kai kurias operacijas.

2014-01-03:

35. Dabar programose negalima vartoti identifikatorių, kuriuos sudaro daugiau negu 50 simbolių.

36. Dialogo lange „Netiesinis aproksimavimas“ pakeisti trijų informacinių teksto laukų dydžiai bei žymimojo laukelio „optimizuoti“ padėtis.

2014-01-04:

37. Ištaisyta klaida, dėl kurios nebuvo atnaujinamas specialusis masyvas XC (laisvųjų kreivių absčių) atsiejus laisvasias kreives nuo  $X$  reikšmių rinkinio.

2014-01-09:

38. Ištaisyta klaida, dėl kurios kartais buvo neteisingai atvaizduojamas kreivių sąrašas pasikeitus modelio funkcijų skaičiui arba jų prasmei (dėl modelio parametrų pakeitimo parametrų redaktoriuje).

2014-01-14:

39. Ištaisyta vykdymo klaida, kuri buvo galima pasikeitus globalinių parametrų skaičiui, jeigu grafike yra formulių, kurios priklauso nuo interpoliuotų modelio funkcijų („FTn“, „FXn“) arba nuo interpoliuotų laisvųjų kreivių („FCn“).
40. Ištaisyta vykdymo klaida, kuri buvo galima pasikeitus modelio funkcijų skaičiui arba prasmei, jeigu grafike yra formulių, kurios priklauso nuo modelio funkcijų, ir yra atidaryta to grafiko duomenų lentelė.
41. Ištaisyta klaida, dėl kurios kartais neatsinaujindavo formulės, priklausančios nuo modelio funkcijų, pasikeitus modelio funkcijų skaičiui arba prasmei.

2014-01-17:

42. Pašalintas pranešimas apie kompiliavimo klaidą, kuris pasirodydavo kompiliuojant parametro arba duomenų masyvo inicializavimo reiškinį, kai būdavo aktyvus paprogramės redaktoriaus langas, o to reiškinio apskaičiavimui būdavo reikalingas aktyvus grafiko langas.

2014-02-16:

43. Ištaisyta vykdymo klaida, kuri buvo galima bandant uždaryti netiesinio aproksimavimo dialogo langą, kai būdavo aktyvus vienas iš keturių teksto įvesties laukų to lango dešiniojoje pusėje (pasirinktojo parametro einamoji, pradinė, didžiausia ir mažiausia reikšmės).

2014-02-21:

44. Ištaisyta vykdymo klaida spustelėjus mygtuką „Kreivės pavidalas ir pavadinimas“ modelio funkcijų pasirinkimo dialogo lange, kai modelio funkcijų sąrašas yra tuščias.

2014-03-01:

45. Pašalintas reikalavimas, kad komentaro simbolis „//“ būtų pirmasis simbolis programos kodo eilutėje. Prieš komentaro simbolį (toje pačioje eilutėje) gali būti programos kodo dalis (kaip C++ programavimo kalboje).

2014-03-03:

46. Ištaisyta klaida, dėl kurios programa nustodavo veikti aproksimuojant, jeigu yra optimizuojami modelio parametrai ir yra atidaryta funkcijų duomenų lentelė.

#### 1.21.4.4 (2014-03-10):

1. Įterpti nauja pagrindinio meniu komanda „Įrankiai / Pasirinktys...“ bei atitinkamas įrankių juostos mygtukas. Pasirinkus tą komandą, atsidaro dialogo langas „Numatytosios projekto pasirinktys“. Tame lange yra aštuonios „kortelės“, kuriose galima užduoti įvairias pasirinktis (pvz., numatytuosius šriftus) bei užduoti, kad tos pasirinktys turi būti taikomos esamiems projekto langams arba būsimiems to paties projekto langams arba būsimiems projektams. Pastaruoju atveju pakeitimai yra įrašomi į failą „GraphiXT.defaults“, iš kurio yra skaitomos numatytosios nuostatos kiekvieną kartą, kai startuojama programa GraphiXT. Jeigu to failo nėra arba jis yra tuščias, tada, startavus programą GraphiXT, bus naudojamos pradinės pasirinktys.
2. Grafikų ašių nuostatų ir paraščių pločių dialogo lange įterpti keli valdymo elementai, kurie leidžia taikyti pakeitimus ne tik aktyviajam grafiko langui, bet ir kitiems langams arba būsimiems projektams. Pastaruoju atveju pakeitimai bus įrašyti į minėtąjį failą „GraphiXT.defaults“.
3. Sukuriant naujas laisvasias kreives (taip pat – įklijuojant arba įkeliant jų duomenis iš teksto failų), yra galimybė susieti jas su bet kuriuo esamu X reikšmių rinkiniu. Be to, įkeliant duomenis iš teksto failų, galima pasirinkti iš karto kelis duomenų failus.



4. Aproximuojamo duomenų rinkinio nuostatų dialogo lange galima užduoti naują nuokrypių svorinių daugiklių apskaičiavimo būdą: dalijant nuokrypius iš bet kurio duomenų rinkinio, kuris susietas su tuo pačiu  $X$  reikšmių rinkiniu. Taip galima nurodyti kiekvieno aproksimuojamo taško nuokrypio svorinį daugiklį nepriklausomai nuo kitų to paties aproksimuojamo duomenų rinkinio taškų.
5. Slankiklio juostoje įterpti žymimieji laukeliai „x-sinchr.“ ir „x-sinchr. visus“, kurie naudojami įjungiant arba išjungiant „koordinacių sinchronizavimo“ veiklą, kurioje dviejų arba didesnio koordinatės grafikų skaičiaus  $X$  ašių apibrėžties intervalai sutampa.
6. Apibrėžtos septynios naujos standartinės funkcijos („select“, „Find“, „Find2“, „Hist“, „Hist2“, „Root“, „Root2“).
7. Apibrėžti trys nauji specialieji masyvai „XF“, „FA“ ir „NF“, kurie leidžia kreiptis į bet kurios apskaičiuotos formulės bet kurią reikšmę. Šių masyvų vartojimas programose yra analogiškas atitinkamų masyvų „XC“, „FC“ ir „NFC“, kurie susieti su laisvosiomis kreivėmis, vartojimui.
8. Apibrėžtas naujas sisteminis kintamasis „curForm“, kuris nusako apskaičiuojamos formulės eilės numerį grafiko lange.
9. Formulės formato dialogo lange įterptas žymimasis laukelis, kurį pažymėjus, tos formulės reikšmės bus įrašomos į projekto failą (priešingu atveju ta formulė bus perskaičiuojama kiekvieną kartą atidarius tą projektą). Be to, ši pasirinktis yra viena iš tų, kurias galima užduoti pasirinkus minėtąją meniu komandą „Įrankiai / Pasirinkys...“, kortelėje „Formulės“.
10. Elementariosios duomenų analizės dialogo lange pasirinkus formulės integravimą, galima užduoti ne tik integravimą trapecijų metodu, bet ir adaptyvųjį algoritimą, kuris yra tikslesnis. Jį pasirinkus, tos formulės reikšmės, kurios reikalingos integruojant, bus apskaičiuojamos integravimo metu (priešingu atveju formulė nėra apskaičiuojama iš naujo, o integruojant yra naudojamos anksčiau apskaičiuotos reikšmės).
11. Įterpta teksto redaktoriaus meniu komanda, kuri leidžia pakeisti kai kurias redaktoriaus nuostatas: šrifto dydį, lango dydžio ir padėties pastovumą bei būsenos juostos atvaizdavimą (tik programų redaktoriuje). Kai yra aktyvus teksto redaktoriaus langas, tada šrifto dydį galima pakeisti sukant pelės ratuką ir tuo pačiu metu laikant nuspaudus klavišą „Ctrl“. Programų redaktoriaus numatytosios nuostatos yra užduodamos naudojant anksčiau minėtą komandą „Įrankiai / Pasirinkys...“, kortelėje „Programų redaktorius“.
12. Laisvųjų kreivių bei formulių sąrašuose dabar galima pasirinkti kelias kreives ir yra trys mygtukai, kurie atlieka veiksmus iš karto su visomis pasirinktomis kreivėmis: „Paslėpti“, „Rodyti“ ir „Ištrinti“.
13. Visų dialogo langų, kuriuose yra sąrašai, matmenis dabar galima pakeisti pele. Tų sąrašų ir kitų valdymo elementų padėtys dialogo lange priklauso nuo to dialogo lango matmenų. Pradinius dialogo lango matmenis galima atkurti naudojant atitinkamą sisteminio meniu komandą (sisteminis meniu atsidaro spustelėjus dešinįjį pelės mygtuką dialogo lango antraštėje arba spustelėjus kairinį pelės mygtuką ant lango piktogramos, kuri yra lango kairiajame viršutiniame kampe).
14. Ištaisytos kelios klaidos.
15. Iš dalies atnaujinta GraphiXT vartotojo instrukcija.  
2014-03-21:
16. Ištaisyta klaida, dėl kurios programa nustodavo veikti spustelėjus mygtuką „Gera!“ teksto lauko nuostatų dialogo lange.  
2014-03-24:
17. Į duomenų kiekį, kuris rodomas dialogo lange „Ribiniai laikai ir duomenų kiekis“, yra įskaitomas ir visų formulių bei „laikinių pjūvių“ duomenų kiekis.

18. Ištaisyta vykdymo klaida bandant atlikti netiesinį aproksimavimą, kai vartotojo apibrėžtoje formulėje, kuri naudojama apskaičiuojant nuokrypių kvadratų svorinius daugiklius, yra sintaksės klaidų.
- 2014-03-26:
19. Ištaisyta klaida, dėl kurios, sukūrus naują koordinatės ( $x$ ) funkcijų grafiko langą, jo  $X$  ašies ribos galėdavo nesutapti su kitų  $x$  grafikų  $X$  ašių ribomis net ir tada, kai būdavo pažymėtas laukelis „x-sinchr. visus“.
- 2014-03-28:
20. Ištaisyta klaida, dėl kurios programa kartais nustodavo veikti įklijavus formulę.
- 2014-03-31:
21. Įkeliant laisvųjų kreivių duomenis iš teksto failų, yra galimybė įterpti failo vardą į naujų kreivių vardus.
22. Ištaisyta klaida įkeliant laisvųjų kreivių duomenis iš teksto failo, kai tame faile yra tik viena  $X$  reikšmė, o tos laisvosios kreivės yra susiejamos su esamu  $X$  reikšmių rinkiniu, kuriame yra daugiau negu viena  $X$  reikšmė.
- 2014-04-01:
23. Ištaisytas pranešimų apie klaidas, kurie pasirodo įvedus neleistiną reikšmę į duomenų lentelę, formatas.
24. Ištaisyta klaida, dėl kurios, kopijuojant  $x$  reikšmes iš funkcijų duomenų lentelės „dalinėje“ veikoje, į mainų sritį vietoj tikrųjų reikšmių kartais būdavo nukopijuojamos tuščios eilutės.
- 2014-04-02:
25. Įkeliant laisvųjų kreivių duomenis iš teksto failo, yra galimybė įterpti failo vardą į naujojo  $X$  reikšmių rinkinio vardą.
- 2014-04-06:
26. Ištaisyta klaida įklijuojant duomenis į funkcijų duomenų lentelę.
- 2014-04-11:
27. Dialogo lange „Numatytosios projekto pasirinktys“ įterpta kortelė „Skaičių formatas“, kurioje galima užduoti duomenų masyvų, funkcijų, jų argumentų ir parametrų reikšmių formatus, t. y. reikšminių skaitmenų skaičių ir dešimtainio laipsnio rodiklio vartojimo sąlygas. Be to, parametrų reikšmių formatą galima pakeisti parametrų sąraše, pasirinkus atitinkamą kontekstinio meniu komandą.
- 2014-04-13:
28. Pakeistos kelių valdymo elementų padėties dialogo lange „Aproksimuojamo duomenų rinkinio nuostatos“.
- 2014-04-19:
29. Ištaisyta klaida, dėl kurios programa kartais nustodavo veikti pakeitus  $X$  reikšmes funkcijų duomenų lentelėje, kuri yra „dalinėje“ veikoje, o paskui pabandžius pasirinkti tašką atitinkamoje kreivėje.
- 2014-04-25:
30. Ištaisyta klaida dialogo lange „Paprogramės vardas ir formalieji parametrai“, dėl kurios paprogramės formaliųjų parametrų sąrašas galėjo būti interpretuojamas neteisingai, jeigu tas sąrašas prasideda komentaro eilute.
- 2014-04-27:
31. Ištaisyta klaida dialogo lange „Paprogramės“, dėl kurios programa nustodavo veikti bandant įklijuoti paprogramę, kai jau egzistuoja tokio paties vardo paprogramė, kurios kodas yra redaguojamas programų redaktoriaus lange.
- 2014-04-28:
32. Pakeitus kurį nors duomenų masyvą, yra automatiškai perskaičiuojamos ne tik formulės, kurios tiesiogiai kreipiasi į tą masyvą, bet ir formulės, kurios priklauso nuo specialiojo masyvo „FA“ (apskaičiuotos formulių reikšmės).

2014-05-02:

33. Ištaisyta klaida, dėl kurios programa retkarčiais galėdavo nustoti veikti įkėlus laisvųjų kreivių duomenis iš teksto failų į grafiką, kai yra atidaryta to grafiko duomenų lentelė.

2014-05-05:

34. Kai yra aktyvus formulės redaktoriaus langas, į meniu „Programavimas“ įterpta komanda „Atidaryti duomenų lentelę“. Ta pati komanda įterpta ir į formulės redaktoriaus kontekstinį meniu.

2014-05-10:

35. Ištaisyta klaida, dėl kurios programa kartais nustodavo veikti įvykus slankiojo kablelio klaidai vartotojo apibrėžtoje pointegralinėje funkcijoje, vykdant kurią nors iš standartinių integravimo funkcijų.

2014-05-13:

36. Ištaisyta klaida, dėl kurios programa galėdavo nustodavo veikti pažymėjus laukelį „Taikyti visoms esamoms programoms“ (dialogo langas „Numatytosios projekto pasirinktys“, kortelė „Programų redaktorius“), o paskui panaikinus tą pažymėjimą, kai aktyvusis langas nėra programų redaktoriaus langas.

2014-05-18:

37. Ištaisyta klaida, dėl kurios buvo neteisingai priskiriamas X reikšmių rinkinys sukūrus naują laisvąją kreivę ir susiejus ją su X reikšmių rinkiniu, su kuriuo iki tol buvo susieta tik viena formulė.

2014-05-21:

38. Dialogo lange „Duomenų masyvo nuostatos“ įterptas mygtukas „Įkelti iš failo...“.

2014-05-26:

39. Pagreitintas laisvųjų kreivių duomenų įkėlimas iš daugelio teksto failų vienu metu (ypač – kai yra formulių, kurios naudoja laisvųjų kreivių duomenis).

2014-05-29:

40. Ištaisyta klaida, dėl kurios programa galėdavo nustoti veikti apskaičiuojant standartinę integravimo, sudėties, kartojimo arba lygties sprendimo funkciją, kurios pirmajame argumente (t. y. reiškinyje, kurį reikia pakartotinai apskaičiuoti) yra du arba daugiau kreipinių į minėtojo tipo standartines funkcijas.

41. Ištaisyta klaida, dėl kurios standartinė lygčių sprendimo funkcija Root arba Root2 kartais nerasdavo lygties šaknies duotajame intervale, jeigu sprendžiamos lygties apibrėžtyje būdavo kreipinių į standartines integravimo, sudėties, kartojimo arba lygties sprendimo funkcijas.

2014-06-02:

42. Ištaisyta klaida, dėl kurios standartinė integravimo, sudėties arba kartojimo funkcija kartais grąžindavo neteisingą rezultatą, jeigu funkcijos pirmajame argumente (t. y. reiškinyje, kurį reikia pakartotinai apskaičiuoti) būdavo du arba daugiau kreipinių į minėtojo tipo standartines funkcijas.

2014-06-07:

43. Ištaisyta klaida, dėl kurios slankiklio juosta kartais būdavo neteisingai atnaujinama, pasirinkus meniu komandą „Langas / Atnaujinti visus grafikus“.

2014-07-29:

44. Patobulintas vykdymo klaidų aptikimas vartotojo apibrėžtose DLL funkcijose.

2014-07-30:

45. GraphiXT vartotojo instrukcijoje įterptas 4.5 skirsnis „DLL funkcijų naudojimas programose“.

2014-08-01:

46. Ištaisyta klaida, dėl kurios nebūdavo aptinkamas neteisingas argumento tipas kreipinyje į funkciją, jeigu ta funkcija būdavo naudojama kaip formalusis paprogramės parametras.

47. Ištaisyta vykdymo klaida pašalinus grafiko langą, kai yra atidarytas formulės redaktoriaus langas.

2014-08-05:

48. Ištaisyta klaida, dėl kurios, kompiliuojant vartotojo apibrėžtą programą, nebūdavo aptinkamas kreipinys į DLL funkciją, kurios neįmanoma įkelti į atmintį, jeigu ta DLL funkcija būdavo naudojama kaip standartinės funkcijos „loc“ argumentas.

2014-08-25:

49. Ištaisyta klaida, dėl kurios programa nustodavo veikti bandant iškviešti standartinę funkciją Size2, kurios pirmasis argumentas yra „loc(FC)“, „loc(FA)“ arba „loc(FX)“, o antrasis argumentas lygus 3, jeigu kreipinys į tą pačią funkciją, kurios antrasis argumentas yra 1 arba 2, grąžintų 0.

2014-08-27:

50. Ištaisytos dvi klaidos, dėl kurių programa galėdavo nustoti veikti arba atvaizduodavo neteisingą modelio duomenų kiekį netiesinio aproksimavimo metu, kai būdavo optimizuojami modelio parametrai, o modeliavimo trukmė būdavo ypač trumpa (t. y. aproksimuojant būdavo kelios iteracijos per sekundę).

2015-01-18:

51. Ištaisyta klaida, dėl kurios programa nustodavo veikti pašalinus eilutę, atitinkančią optimizuojamą parametą, iš lentelės, kuri yra dialogo lange „Netiesinis aproksimavimas“, ir paskui pradėjus aproksimuoti.

2015-01-23:

52. Ištaisyta klaida, dėl kurios būdavo neteisingai perpiešiami grafikai (išskyrus einamąjį grafiko langą), kai ašių nuostatų dialoge būdavo pakeisti paraščių pločiai ir kai tie pakeitimai būdavo taikomi visiems esamiems grafikams.

2015-01-26:

53. Pakeistas numatytasis nuokrypių daugiklis (t. y. kvadratinė šaknis iš nuokrypių kvadratų svorinio daugiklio) apskaičiuojant nuokrypių kvadratų sumą netiesinio aproksimavimo metu: dabar tas daugiklis yra lygus 1 (ankstesnėse versijose jis buvo 100 kartų didesnis už atvirkštinį  $Y$  modulį aproksimavimo intervale).

2015-01-27:

54. Ištaisyta klaida, dėl kurios nebuvo atstatomas pradinis kreivių numeravimas grafiko lange sukūrus formulę ir paskui uždarius programų redaktoriaus langą neišsaugant pakeitimų. Paskui tam tikrose situacijose programa galėjo elgtis neteisingai (pvz., spustelėjus pele kreivės pavadinimą kreivių sąrašė, galėjo pasirodyti pranešimas „Encountered an improper argument“).

2015-02-23:

55. Ištaisyta klaida, dėl kurios slankiklio juosta kartais nebūdavo automatiškai atnaujinama, pakeitus laiko daugiklį  $X$  ašies nuostatų dialogo lange.

2015-02-24:

56. Ištaisyta klaida, dėl kurios programa nustodavo veikti spustelėjus mygtuką „Įterpti prieš“ paprogramių sąrašo dialogo lange.

2015-02-27:

57. Ištaisyta klaida, dėl kurios programa kartais nustodavo veikti bandant uždaryti paprogramės redaktoriaus langą.

58. Ištaisyta klaida, dėl kurios formulės nebūdavo automatiškai perskaičiuojamos pakeitus  $X$  reikšmių rinkinių savybes dialogo lange „ $X$  reikšmių rinkiniai“.

2015-04-07:

59. Ištaisyta klaida, dėl kurios būdavo neteisingai apskaičiuojama teksto lauko arba laisvos formos linijos padėties atskaitos taško  $x$  arba  $y$  koordinatė (įvesta nuostatų dialogo lango lauke „ $X =$ “ arba „ $Y =$ “), kai  $X$  arba  $Y$  ašies daugiklis būdavo nelygus 1.

2015-04-09:

60. Ištaisyta klaida, dėl kurios kartais būdavo neteisingai pakeičiamos laiko ašies ribos įkėlus modelio duomenis iš teksto failų.

2015-07-28:

61. Ištaisyta klaida, dėl kurios programa kartais nustodavo veikti įklijavus duomenis į lentelę, kuri yra „dalinėje“ veikoje.

2015-09-14:

62. Ištaisyta klaida, dėl kurios nebūdavo automatiškai perpiešiami masyvų redaktoriaus langai po to, kai būdavo inicializuojamas kuris nors duomenų masyvas, kurio inicializavimo reiškinyje yra kreipinys į paprogramę, kuri modifikuoja masyvų duomenis.