

GraviSimu

COLLABORATORS

	<i>TITLE :</i> GraviSimu		
<i>ACTION</i>	<i>NAME</i>	<i>DATE</i>	<i>SIGNATURE</i>
WRITTEN BY		October 27, 2024	

REVISION HISTORY

NUMBER	DATE	DESCRIPTION	NAME

Contents

1	GraviSimu	1
1.1	GraviSimu.guide	1
1.2	Rechtliches	2
1.3	Einführung	2
1.4	Systemanforderungen	3
1.5	MUI	3
1.6	Installation	4
1.7	Simulationverfahren	4
1.8	Allgemeine Bedienungshinweise	5
1.9	Maßeinheiten	6
1.10	Hauptfenster	7
1.11	Objekteditor	8
1.12	Sichtfenster	9
1.13	Optionsfenster	10
1.14	Grafisches Ausgabefenster	10
1.15	Menüs	11
1.16	Konfigurationsfenster	12
1.17	ARexx Befehle	13
1.18	objectlist	14
1.19	newobject	14
1.20	deleteobject	15
1.21	deleteallobjects	15
1.22	setscale	16
1.23	setparameters	16
1.24	setoptions	16
1.25	settime	17
1.26	setview	17
1.27	getnumobjects	18
1.28	getobject	18
1.29	getwindowsize	19

1.30	getunitkg	19
1.31	getunitm	19
1.32	getunitms	20
1.33	getunits	20
1.34	Tips und Hinweise	20
1.35	History	21
1.36	Bekannte Fehler	21
1.37	Danksagungen	22
1.38	Autor und Updates	22

Chapter 1

GraviSimu

1.1 GraviSimu.guide

***** G r a v i S i m u *****

Version 1.1 (2.7.1994)

Copyright (C) 1994 Thies Wellpott

Rechtliches

Systemanforderungen
Installation

Einführung
Simulationsverfahren
Allgemeine Bedienungshinweise

Hauptfenster
Objekteditor
Sichtfenster
Optionsfenster
Grafisches Ausgabefenster

Menüs

ARexx Befehle

Tips und Hinweise

Entwicklungsgeschichte
Bekannte Fehler

Danksagungen
Autor und Updates

1.2 Rechtliches

Copyright
=====

GraviSimu V1.1 -- Copyright (C) 1994 Thies Wellpott

GraviSimu ist Giftware und darf nur als vollständiges, unverändertes Archiv frei kopiert werden.

Weder das Programm noch Teile davon dürfen ohne schriftliche Genehmigung des Autors zusammen mit kommerziellen Programmen vertrieben werden.

Die Aufnahme in Public Domain oder Freeware-Serien (z. B. Fish-Disks/-CDs, Time, etc.), die zum SELBSTKOSTENPREIS verkauft werden, und die Verbreitung über elektronische Netze ist ausdrücklich erlaubt und erwünscht.

GraviSimu ist Giftware, d. h. wenn Ihnen das Programm gefällt und Sie es nutzen, wäre ich über ein Dankeschön gleich welcher Art sehr erfreut, da dadurch nicht nur der Aufwand bei der Erstellung entschädigt wird, sondern auch die Motivation für Updates gehoben wird.

Gewährleistung
=====

GraviSimu ist von Menschenhand erstellt worden und enthält daher Fehler und andere Überraschungen, d. h. es kann zu unerwünschten Nebeneffekten kommen.

Im Klartext: Falls durch die Benutzung von GraviSimu das Universum oder irgendein Teil davon zusammenbricht oder beschädigt wird oder Sie vor Freude aus dem Fenster springen und sich dabei das Genick brechen, so ist dies zwar tragisch, aber nicht meine Schuld - ich kann schließlich nichts an der Tatsache ändern, daß ich ein Mensch bin.

Ich übernehme keine Haftung für Schäden oder Folgeschäden die durch die Benutzung von GraviSimu hervorgerufen werden.

1.3 Einführung

Was ist GraviSimu?
=====

Mit dem Programm GraviSimu ist es möglich, sich die Gravitationsgesetze grafisch anschaulich zu machen. Die Bewegungen von selbst definierbaren Objekten, die anhand der Gravitationsgesetze berechnet werden, lassen sich mit vielen Optionen darstellen. Dazu hat GraviSimu eine komfortable grafische Oberfläche.

Im folgenden ein paar Stichworte zu den Möglichkeiten des Programms:

- es sind beliebig viele Objekte möglich (sofern beliebig viel RAM)
- viele Einheiten (für Strecke, Zeit, Masse und Geschwindigkeit) stehen zur Verfügung
- der Ursprung der Darstellung kann ein Fixpunkt, ein beliebiges Objekt oder der Massenschwerpunkt eines Systems beliebig wählbarer Objekte sein
- der Ursprung ist frei platzierbar
- die Spurzeichnung, Namensdarstellung, Zeitstatistik, Einbeziehung der Masse und der Aktiv-Zustand kann im gesamten und pro Objekt eingestellt werden - auch während der Simulation
- Objekte können (optional) bei Unterschreitung eines frei wählbaren Abstandes nach den Gesetzen des unelastischen Stoßes kollidieren und "verschmelzen"
- eine ARexx-Schnittstelle, mit der sich die Objekte verwalten und andere Parameter einstellen lassen, wartet auf ihre Nutzung
- ab OS 2.1 ist GraviSimu lokalisiert
- es gibt eine Online-AmigaGuide-Hilfe
- es gibt eine 68000 + IEEE und eine 68020 + 68881 Version

1.4 Systemanforderungen

Systemanforderungen
=====

GraviSimu benötigt mindestens OS 2.04. Die Lokalisierung erfordert mindestens OS 2.1.

Zudem wird MUI 2.0 (c) Stefan Stuntz und die reqtools.library (mindestens Version 38) (c) Nico François benötigt.

1.5 MUI

MUI - MagicUserInterface (C) Copyright 1993 Stefan Stuntz

MUI ist ein System zum Erzeugen und Unterstützen von grafischen Benutzungsoberflächen. Mit der Hilfe eines Konfigurationsprogrammes bekommt der Benutzer einer MUI-Applikation die Möglichkeit das Aussehen dieser Applikation seinem Geschmack anzupassen.

MUI wird als Shareware vertrieben. Um ein vollständiges Programmpaket

zu bekommen, das viele Beispiele und mehr Informationen über die Registrierung beinhaltet, sollten Sie auf lokalen Bulletin Boards oder Public Domain Disketten nach einem File namens 'muiXXusr.lha' Ausschau halten (XX steht für die letzte Versionsnummer).

Sie können sich auch direkt registrieren lassen, indem Sie 20.- DM oder 15.- US\$ an die folgende Adresse schicken:

Stefan Stuntz
Eduard-Spranger-Straße 7
80935 München
GERMANY

1.6 Installation

Wie installiert man GraviSimu?

=====

Eines der Hauptprogramme ("GraviSimu" bzw. "GraviSimu020881", wenn man mindestens einen 68020 und einen 68881 hat) sowie das entsprechende Icon ("GraviSimu.info" bzw. GraviSimu020881.info") in ein beliebiges Verzeichnis kopieren. Das Programm "GraviSimu020881" kann man natürlich auch umbenennen; am besten von der Workbench aus, da dann auch der Name des Icons umgeändert wird.

Die Anleitung "GraviSimu.guide" aus dem Verzeichnis der gewünschten Sprache in ein Verzeichnis, das vom AmigaGuide-System durchsucht wird oder in das gleiche Verzeichnis wie das Hauptprogramm kopieren.

Den oder die gewünschten Katalog(e) ("GraviSimu.catalog" im Verzeichnis der entsprechenden Sprache) nach "LOCALE:Catalogs/<Sprache>" kopieren (ab OS 2.1).

Die Beispielsimulationen (im Verzeichnis "Simulationen") an eine beliebige Stelle kopieren (optional).

Die ARexx-Skripts (im Verzeichnis "ARexx") in ein gewünschtes Verzeichnis kopieren (z. B. "REXX:") (optional).

1.7 Simulationsverfahren

Wie funktioniert die Simulation?

=====

Jedes Objekt wird über (Name,) Masse, Position (x/y) im zweidimensionalen Koordinatensystem und Geschwindigkeiten in x- und y-Richtung definiert.

Das Programm berechnet für jedes Objekt, das als punktförmige Massenkonzentration angesehen wird, die nach dem Gravitationsgesetz von allen anderen Objekten auf es wirkenden Kräfte. Diese Kräfte werden in die daraus resultierenden Beschleunigungen umgerechnet. Die

Beschleunigungen werden über einen gewissen Zeitraum (später "Zeittakt" genannt) als konstant angesehen. Dies ist zwar physikalisch falsch, läßt sich aber leider nicht umgehen. Die Fehlergröße hängt vom Zeittakt ab: je kleiner der Zeittakt, desto geringer sind die Fehler.

Die Geschwindigkeiten aller Objekte wird nach den Regeln der gleichmäßig beschleunigten Bewegung geändert. Gleiches gilt für die Positionen, wobei es dabei allerdings zwei verschiedene Methoden gibt, die im Optionsfenster eingestellt werden können:

1. die Regeln für die gleichmäßig beschleunigte Bewegung werden benutzt
2. die Regeln für die gleichförmige Bewegung werden benutzt

Im zweiten Fall werden zusätzliche Fehler provoziert - dies ist vertretbar, da sowieso schon genug Fehler auftreten - allerdings ist der Rechenaufwand geringer, die Simulation läuft etwas schneller.

1.8 Allgemeine Bedienungshinweise

Allgemeines zur Bedienung
=====

Alle Fenster sind gleichzeitig bedienbar und in der Größe änderbar (ein großer Dank an MUI); je nach Platz auf dem Bildschirm kann man sich seine Oberfläche entsprechend umfangreich aufbauen. Lediglich die Dateirequester und der Über-Requester blockieren die restlichen Fenster. Die Fensterpositionen lassen sich mit dem MUI-Preferences-Programm abspeichern, siehe dessen Beschreibung.

Das Programm ist weitgehend über Tastatur bedienbar. Für String-, Cycle-Gadgets und Radiobuttons wird die Tabulator-Taste zur Anwählung benutzt. Listviews sind entweder mit Tabulator zu erreichen oder zu bedienen, wenn kein anderes Objekt angewählt ist (erreichbar mit Ctrl-TAB oder was in den MUI-Preferences unter "System/Keyboard/Gadget off" eingestellt ist). Slider-Gadgets sind entweder mit einer Taste oder über Tabulator zu erreichen. Mit RETURN, SPACE oder den Cursor-Tasten werden Einstellungen vorgenommen (siehe auch MUI-Bedienungsanleitung). Für die restlichen Gadgets gibt es Tastenshortcuts (unterstrichene Buchstaben).

Über die HELP-Taste steht jederzeit eine Online-Hilfe zur Verfügung, sofern das AmigaGuide-System installiert ist und AmigaGuide die Anleitung finden kann. MenuHelp wird auch unterstützt.

Eingaben in Stringgadgets haben sofortige Auswirkung, die Eingabe muß nicht erst mit RETURN abgeschlossen werden. Dies sieht man z. B. sehr deutlich bei der Maßstabseinstellung.

Kommazahlen können in wissenschaftlicher Notation eingegeben werden. $3,29 \cdot 10^{-13}$ muß z. B. als 3.29e-13 eingegeben werden.

Der gültige Zahlenbereich der Kommazahlen reicht von $3,402 \cdot 10^{-37}$ ($3.402e-37$) bis $3,402 \cdot 10^{38}$ ($3.402e38$). Negative Vorzeichen sind

natürlich auch erlaubt - allerdings nicht bei allen Werten (z. B. Masse).

Gerechnet wird intern immer mit den Grundmaßeinheiten, d. h. eine Eingabe von z. B. $2,65 \cdot 10^{18}$ Lichtjahren resultiert intern in $2,507 \cdot 10^{34}$ Metern. Bei der Eingabe sollte man darauf achten, daß intern nicht der Zahlenbereich (s. o.) überschritten wird. Da bei jeder EinheitenEinstellung eine verkürzte Form der Maßeinheitentabelle zur Verfügung steht, sollte eine grobe Überschlagsrechnung leicht fallen.

Wer jetzt Angst bezüglich der Nutzbarkeit bekommt, den kann ich aber beruhigen. Für Strecken gilt: ein Atomkern hat einen Durchmesser von etwa 10^{-12} m, das bisher bekannte Universum etwa 10^{26} m. Für die Zeit gilt: das Universum existiert seit etwa 10^{18} s. Für die Masse gilt: eine Elektron hat etwa 10^{-30} kg, unsere Galaxis etwa 10^{41} kg (außerhalb des Bereichs - hier könnte es eng werden). Für die Geschwindigkeit gilt: die Lichtgeschwindigkeit beträgt etwa $3 \cdot 10^9$ m/s.

Wer tatsächlich einen größeren Wertebereich braucht, kann mich kontaktieren. Eine Version, die mit double-Zahlen arbeitet (Wertebereich etwa 10^{-307} bis 10^{308} , dafür allerdings langsamere Berechnungsgeschwindigkeit), könnte ich erstellen.

Ach ja, es wird nicht relativistisch gerechnet.

1.9 Maßeinheiten

Streckenmaßeinheiten
=====

Grundeinheit: m (Meter)

Kürzel	Name	Wert
mm	Millimeter	1/1000 m
m	Meter	1 m
km	Kilometer	1000 m
AE	astronomische Einheit	$1,496 \cdot 10^{11}$ m
LJ	Lichtjahr	$9,4605 \cdot 10^{15}$ m
pc	Parsec (3,26 LJ)	$3,086 \cdot 10^{16}$ m

Zeitmaßeinheiten
=====

Grundeinheit: s (Sekunde)

Kürzel	Name	Wert
ms	Millisekunde	1/1000 s
s	Sekunde	1 s
min	Minute	60 s
h	Stunde	3600 s

d (24-Stunden) Tag 86400 s
a (tropisches) Jahr (365,242 d) 31643488 s

Massemaßeinheiten

=====

Grundeinheit: kg (Kilogramm)

Kürzel	Name	Wert
me	Masse eines Elektrons	$9,1093897 \cdot 10^{-31}$ kg
mp	Masse eines Protons	$1,6726231 \cdot 10^{-27}$ kg
mn	Masse eines Neutrons	$1,6749286 \cdot 10^{-27}$ kg
u	atomare Masseneinheit	$1,6605402 \cdot 10^{-27}$ kg
g	Gramm	1/1000 kg
kg	Kilogramm	1 kg
t	Tonne	1000 kg
mM	Masse des Erdmondes	$7,349 \cdot 10^{22}$ kg
mE	Masse der Erde	$5,9764 \cdot 10^{24}$ kg
mS	Masse unserer Sonne	$1,989 \cdot 10^{30}$ kg

Geschwindigkeitsmaßeinheiten

=====

Grundeinheit: m/s (Meter pro Sekunde)

Kürzel	Name	Wert
m/s	Meter pro Sekunde	1 m/s
km/s	Kilometer pro Sekunde	1000 m/s
m/h	Meter pro Stunde	$1/3600$ m/s
km/h	Kilometer pro Stunde	$10/36$ m/s = 0,27 m/s

1.10 Hauptfenster

Das Hauptfenster

=====

Dieses Fenster stellt die grundlegende Kontrollmöglichkeit dar. Alle anderen Fenster werden von diesem aus geöffnet. Wird das Hauptfenster geschlossen, wird das Programm beendet.

In der obersten Zeile steht der Name der aktuellen Simulation ohne Pfad; ist noch kein Name festgelegt, steht dort "unbenannt" (unnamed).

Unter "Bemerkung" (Comment) kann eine beliebige, maximal 300 Zeichen lange Bemerkung eingegeben werden. Das Programm beachtet sie nicht.

Mit "Objekteditor..." (Object editor...) wird das Objekteditorfenster geöffnet oder nach vorne geholt.

Unter "Maßstab" (Scale) wird der Maßstab der grafischen Ausgabe

angegeben. Er gibt an, welche Strecke ein Pixel darstellen soll und besteht aus einer Kommazahl und einer Streckeneinheit. Der zugehörige Text informiert über die bei der aktuellen Fenstergröße abgedeckte Fläche in der gewählten Einheit und in Metern.

Mit den Zoom-Gadgets kann man ohne konkrete Zahlen einzutippen den Maßstab ändern. Über "Zoom" wird der Maßstab entsprechend dem rechts daneben eingestellten Wert verändert. 50 Prozent bedeutet dabei, daß hinterher ein doppelt so großer Bereich dargestellt wird, 200 Prozent entsprechend einen nur noch halb so großen Bereich.

"Zoom alt" (Zoom old) stellt den vor dem letzten Maßstabswechsel mit einem der Zoom-Gadgets eingestellten Maßstab wiederher. Es ist also quasi ein Zoom-Undo, das auch selbst undo-fähig ist.

Der Parameter "Spur" (Track) gilt global für alle Objekte; selbiges gilt für "Bezeichnungen" (Names); für eine Beschreibung siehe Objekteditor. "Statistiken" (Statistics) gibt an, ob die bisher simulierte Zeitdauer in der grafischen Ausgabe angezeigt werden soll. Aber Achtung: Je mehr ausgegeben wird, desto langsamer läuft die Simulation ab.

"Zeittakt" (Timestep) gibt die Zeit zwischen zwei berechneten Positionen an, siehe Simulationsverfahren. Es muß eine Kommazahl und eine Zeiteinheit festgelegt werden.

Mit "Sicht setzen..." (Set view...) wird das Sichtfenster geöffnet bzw. in den Vordergrund gebracht. Mit "Optionen..." (Options...) passiert gleiches mit dem Optionsfenster.

"Simuliere" (Run) und "Pause" (Pause) sind Togglegadgets, d. h. durch einen Klick ändern sie ihren Zustand zwischen angewählt und nicht angewählt. Mit "Simuliere" wird die Simulation gestartet; einige Gadgets sind dann nicht mehr anwählbar. Während der Simulation kann man mit "Pause" die Simulation temporär anhalten. Mittels "Zeichne" (Draw) werden alle Objekte mit den derzeitigen Einstellungen (Maßstab, Parameter, Sicht, etc.) gezeichnet. Dies ist zur Kontrolle während oder nach der Eingabe von Objekten hilfreich.

1.11 Objekteditor

Der Objekteditor
=====

In diesem Fenster werden die Objekte definiert. Bei jedem Beginn einer Simulation (mit "Simuliere" im Hauptfenster) wird bei den hier eingegebenen Daten gestartet.

Das Listview links oben listet alle definierten Objekte mit Name, Masse und Aktiv-Zustand auf. Über die Gadgets rechts daneben läßt sich das angewählte Objekt in der Liste verschieben und über "Sortieren" (Sort) die Liste alphabetisch nach den Objektnamen sortieren.

Über "Neu" (New) wird hinter dem gerade angewählten Objekt ein neues

eingefügt. "Kopieren" (Copy) dupliziert das angewählte Objekt. "Löschen..." (Delete...) löscht nach vorheriger Sicherheitsabfrage das angewählte Objekt.

"Name" (Name) gibt den maximal 29 Zeichen langen Objektnamen an. Unter "Masse" (Mass) wird mit einer Kommazahl und einer Masseneinheit die Masse des Objekts festgelegt. Unter "Koordinaten" (Coordinates) und "Geschwindigkeiten" (Speed) werden benannte Daten mit einer Kommazahl und einer Streckeneinheit bzw. Geschwindigkeitseinheit eingegeben.

Von allen String-Gadgets aus kann mit den Cursor-Tasten das Objekt aus der Liste gewählt werden.

"Aktiv" (Active) gibt an, ob das Objekt in der Simulation benutzt wird. Mit "Masse berücksichtigen" (Consider Mass) wird festgelegt, ob die Masse des Objekts in der Berechnung berücksichtigt werden soll, d. h. vom Objekt Gravitationskräfte ausgehen. Bei der Simulation des Sonnensystems (ohne Monde) reicht es z. B. die Masse der Sonne berücksichtigen zu lassen, da die Gravitationskräfte der Planeten vernachlässigbar klein sind; die Simulationsgeschwindigkeit wird dadurch höher.

Objekte, bei denen "Spur" (Track) angeschaltet ist, hinterlassen eine Spur in der grafischen Ausgabe. An jeder Position, die sie erreichen, wird ein Punkt gezeichnet. "Bezeichnung" (Name) legt fest, ob der Name des Objekts in der grafischen Ausgabe rechts neben dem Objektpixel ausgegeben wird.

1.12 Sichtfenster

Einstellen der Sichtweise
=====

Vorbemerkung: Die derzeitige Darstellung mit zwei Listviews, die z. T. nicht anwählbar sind, ist unbefriedigend. Da anscheinend ein Fehler in MUI vorliegt, konnte ich die eigentlich gewünschte Form (Darstellung nur des wirklich nötigen Gadgets) leider nicht realisieren.

Mit diesem Fenster kann man die Sichtweise der grafischen Darstellung einstellen. Folgende drei Sichtweisen gibt es und lassen sich über die Radiobuttons unter "Sichtweise" (View type) anwählen:

- "Fixpunkt" (Fixed point): Der Sichtursprung ist der Koordinatenursprung (0/0).
- "Objekt" (Object): Der Sichtursprung ist die Position des im oberen Listview ausgewählten Objekts.
- "Schwerpunkt" (Centre of gravity): Der Sichtursprung ist die Position des Massenschwerpunktes der im unteren Listview selektierten (erreicht man mit bzw. ohne Shift, je nach MUI-Konfiguration) Objekte. Über die Gadgets "Alle" (All), "Invertieren" (Invert) und "Keine" (None) kann die Selektierung vereinfacht werden.

Alle Objekte werden relativ zum Sichtursprung, dessen Platz in der grafischen Ausgabe mit einem kleinen Kreuz markiert ist, gezeichnet.

Hat man als Simulation z. B. das Sonnensystem eingegeben und wählt als Sichtweise "Objekt" und als Objekt die Erde, kann man sich so darstellen lassen, wie die Planeten- und Sonnenbewegungen aus unserer Sicht aussehen.

Mit "Aktualisiere Listen" (Update lists) werden die Listviews aktualisiert. Hat man Änderungen bei den Objekte vorgenommen, sollte man vor einer Einstellung diese Listen aktualisieren, da sonst das Erreichen des Erwünschten recht schwierig werden kann – aber wenn Sie Spaß daran haben, bitte – es kann nichts kaputt gehen.

Mit "Setze Sicht" (Set view) wird die derzeit eingestellte Sichtweise an die Simulation übergeben, d. h. fortan benutzt. Es reicht nicht, die gewünschte Sichtweise einzustellen, sie muß auch gesetzt werden. Sind die Listviews allerdings zu unaktuell (Elementanzahl stimmt nicht mit der Objektanzahl überein), werden die Listen aktualisiert und die Sicht nicht gesetzt; eine Neuauswahl ist nötig.

1.13 Optionsfenster

Das Optionsfenster
=====

Hier können weitere, allerdings i. d. R. weniger oft benötigte Optionen eingestellt werden.

"Bezeichnungslänge" (Names length) legt die maximale Anzahl auszugebener Zeichen der Objektnamen in der grafischen Ausgabe fest.

Darunter kann die Berechnungsmethode (Calculation method) eingestellt werden.

Ist "große Objektpixel" (Big object pixel) eingestellt werden die Objekte in der grafischen Ausgabe mit einem Rechteck der Größe 2 mal 2 ausgegeben, sonst mit einem einzigen Pixel. Die Verwendung von kleinen Objektpixeln ist schneller.

Ist "Vereinigen" (Merge) aktiv, so wird nach jeder Positionsänderung der Objekte überprüft, ob zwei den unter "Abstand" (distance) eingestellten Abstand voneinander unterschritten haben. Ist dies der Fall, wird das leichtere der beiden Objekte deaktiviert, die Masse des leichteren zum schwereren addiert und die Geschwindigkeit des schwereren nach den Gesetzen des völlig unelastischen, zentralen geraden Stoßes ermittelt. Die Änderung der Masse, etc. geschieht intern, ändert nicht die Eingaben im Objekteditor.

1.14 Grafisches Ausgabefenster

Die grafische Darstellung

=====

In diesem Fenster werden die Objekte dargestellt, wie es die eingestellten Parameter (Maßstab, Sichtweise, Bezeichnungen, Spur, etc.) vorgeben.

Das kleine (bei Standard-Workbench-Farben) schwarze Kreuz legt die Position des Sichtursprungs fest. Mit einem Klick der linken Maustaste kann es beliebig gesetzt werden.

Die nun folgende Dinge werden nur während der laufenden Simulation oder einmalig nach einem Klick auf das Zeichne-Gadget dargestellt. Bei einem Maßstabswechsel, bei einer Änderung der Sichtweise oder einer Platzierung des Sichtursprungs wird das Fenster gelöscht. Damit verschwinden auch die Spurpunkte, was auch während der Simulation durch oben erwähnte Aktionen passiert.

Sofern die Statistiken im Hauptfenster eingestellt sind, wird links oben die bisher simulierte Zeit ausgegeben.

Die Objekte und deren Namen - sofern deren Ausgabe aktiviert ist - werden (bei Standard-Workbench-Farben) in Weiß gezeichnet, die Spurpunkte - sofern die Spur eingestellt ist - in schwarz.

1.15 Menüs

Das Menü (Projekt)

=====

Neu (New)

Löscht nach evt. Sicherheitsabfrage alle Objekte und lädt die Standardeinstellungen (siehe Konfigurationsfenster).

Laden... (Load...)

Öffnet nach evt. Sicherheitsabfrage einen Dateirequester zum Laden einer Simulation.

In einer Simulation werden vom Hauptfenster die Bemerkung, der Maßstab, die Einstellungen von Spur, Statistiken und Bezeichnung sowie der Zeittakt gespeichert. Dazu kommen alle Parameter aus dem Optionsfenster. Schließlich kommen noch alle Objekte mit ihren derzeitigen Einstellungen im Objekteditor dazu.

Die Simulationen von GraviSimu 1.0 können nicht direkt gelesen werden, sie müssen erst konvertiert werden. Dies geschieht mit dem

mitgelieferten ARexx-Skript "convert.rexx". Für jede Simulation muß dieses Skript aufgerufen werden und zwar mit dem Dateinamen der Simulation als Argument.

Beispiel: Eine Simulation namens "ErdeMond.grs" im Verzeichnis "DH2:GraviSimu" soll konvertiert werden. Zuerst öffnet man eine Shell. Dort wechselt man mit "CD DH2:GraviSimu" das Verzeichnis. Dann ruft man den Konverter mit "rx convert ErdeMond.grs" auf (dazu muß "convert.rexx" im Verzeichnis "REXX:" gespeichert sein). Fertig.

Die vorgenommene Änderung des Speicherformats ermöglicht eine einfache Erweiterung, ohne daß künftig Konverter nötig sind.

Speichern (Save)

Speichert die Simulation unter dem derzeit eingestellten Namen. Ist noch keine Name festgelegt (d. h. lautet er noch "unbenannt"), wird wie bei "Speichern unter..." verfahren.

Speichern unter... (Save as...)

Öffnet eine Dateirequester zum Speichern der Simulation unter einem neuen Namen.

Konfiguration... (Configuration...)

Öffnet das Konfigurationsfenster.

Hilfe... (Help...)

Lädt diese Anleitung per AmigaGuide und zeigt das Inhaltsverzeichnis an.

Über... (About...)

Öffnet eine Requester mit Informationen über das Programm.

Ende (Quit)

Beendet das Programm nach evt. Sicherheitsabfrage.

1.16 Konfigurationsfenster

Konfigurationsmöglichkeiten

=====

Das "Standardverzeichnis" (Default dir) wird im Dateirequester beim Programmstart eingestellt. Hier sollten Sie das Verzeichnis eintragen, in dem Sie persönlich Simulationen speichern (wollen). Ein Leerstring stellt das aktuelle Verzeichnis (von dem aus GraviSimu gestartet wurde) dar.

Darunter kann die Position und Größe des grafischen Ausgabefensters numerisch festgelegt werden. Die Festlegung ist auch mit Verschieben bzw. Ändern der Größe des Ausgabefensters direkt (also über DragBar und SizeGadget) möglich.

Über "Speichere Konfiguration" (Save configuration) werden alle Einstellungen des Konfigurationsfensters sowie folgende derzeitige Einstellungen des Hauptfensters gespeichert:
Maßstab, Spur, Statistiken, Bezeichnungen, Zeittakt. Dazu kommen alle derzeitigen Einstellungen des Optionsfensters.
Bei einer neuen Simulation werden diese gespeicherten Einstellungen geladen.

Schließen kann man das Fenster über das normale Fenster-Schließgadget.

1.17 ARexx Befehle

ARexx Befehlsliste

=====

MUI-Standard-Befehle:

Kommando	Template
-----	-----
quit	
hide	
show	
info	ITEM/A
help	FILE/A

Eigene Befehle:

Kommando	Template
-----	-----
ObjectList	Quiet/S, NoQuiet/S
NewObject	Name/A, Mass/A, MassUnit/A, X/A, Y/A, XYUnit/A, VX/A, VY/A, VUnit/A, Active/A/N, ConsiderMass/A/N, Track/A/N, Name/A/N
DeleteObject	Number/A/N
DeleteAllObjects	
SetScale	Num/A, Unit/A
SetParameters	T=Track/K/N, S=Statistic/K/N, N=Names/K/N
SetOptions	NL=Nameslength/K/N, CM=CalculationMethod/K/N, BP=BigObjectPixels/K ↔ /N, M=Merge/K/N, D=Distance/K, DU=DistanceUnit/K

SetTime	Num/A,Unit/A
SetView	Update/S,ViewType/A/N,Objects/M/N
GetNumObjects	
GetObject	Number/A/N
GetWindowSize	
GetUnitKG	MassUnit/A
GetUnitM	XYUnit/A
GetUnitMS	VUnit/A
GetUnits	TimeUnit/A

Die Groß-/Kleinschreibung der Befehl und der Schlüsselworte ist nicht relevant. Alle Befehle liefern als RC 0 zurück, wenn keine Fehler auftraten; 1, wenn die Argumente falsch sind, und 5, wenn der Befehl derzeit nicht ausgeführt werden kann. Die Argumente werden mit `ReadArgs()` gelesen, d. h. Argumente mit Leerzeichen müssen mit Anführungszeichen (") umschlossen werden, die Anführungszeichen und der Stern (*) im Text selber müssen mit vorangestelltem Stern eingegeben werden.

1.18 objectlist

`ObjectList Quiet/S,NoQuiet/S`

Der Befehl kann nicht während einer laufenden Simulation benutzt werden.

Mit "Quiet" wird die Anzeige neu eingefügter Objekte ausgeschaltet. Mit "NoQuiet" wird die Anzeige wieder angeschaltet und die Anzeige aktualisiert.

"NoQuiet" dominiert über "Quiet".

Beispiele

```
ObjectList quiet
viele NewObject oder DeleteObject Aufrufe
ObjectList noquiet
```

1.19 newobject

`NewObject Name/A,Mass/A,MassUnit/A,X/A,Y/A,XYUnit/A,VX/A,VY/A,VUnit/A,Active/A/N,ConsiderMass/A/N,Track/A/N,Name/A/N`

Der Befehl kann nicht während einer laufenden Simulation benutzt werden.

Ein neues Objekt wird an das Ende der Objektliste angefügt. "Name" gibt den Namen an, "Mass" die Masse, "MassUnit" die Masseneinheit, "X" und "Y" die Koordinaten, "XYUnit" die Streckeneinheit, "VX" und "VY" die Geschwindigkeiten, "VUnit" die Geschwindigkeitseinheit, "Active"

den Aktiv-Zustand, "ConsiderMass" die Berücksichtigung der Masse, "Track" die Spurzeichnung, "Name" die Bezeichnungsdarstellung; siehe auch Objekteditor.

"Mass", "X", "Y", "VX" und "VY" stellen Kommazahlen dar, wie sie auch im Objekteditor eingegeben werden. Die Einheiten stellen die Einheitenabkürzungen (z. B. "kg", "km", "m/s", etc.) dar. Die Groß-/Kleinschreibung ist dabei relevant!

Für "Active", "ConsiderMass", "Track" und "Name" müssen Ganzzahlen angegeben werden. 0 bedeutet inaktiv, ungleich 0 aktiv.

Beispiele

```
NewObject Erde 1 mE 1 0 AE 0 -29.7 km/s 1 0 1 1
```

```
NewObject "Planet 2" 2.34e25 kg 3.2 .7 AE 3.4 1.32e2 m/s 1 1 0 1
```

1.20 deleteobject

DeleteObject Number/A/N

Der Befehl kann nicht während einer laufenden Simulation benutzt werden.

Löscht das Objekt mit der Nummer "Number". "Number" darf Werte von 0 bis Anzahl der Objekt minus 1 annehmen.

Außerdem kann "Number" folgende Spezialwerte annehmen:

0	löscht das erste Objekt der Liste
-1	löscht das im Objekteditor angewählte Objekt
-2	löscht das letzte Objekt der Liste

Beispiele

```
DeleteObject 2           Objekt 2 löschen
```

1.21 deleteallobjects

DeleteAllObjects

Der Befehl kann nicht während einer laufenden Simulation benutzt werden.

Löscht alle Objekte ohne Sicherheitsabfrage.

1.22 setscale

SetScale Num/A,Unit/A

Legt den Maßstab der Darstellung fest, siehe auch Hauptfenster.

"Num" ist eine Kommazahl, "Unit" die Abkürzung für eine Streckeneinheit.

Beispiele

SetScale .02 AE Maßstab auf 0,02 astronomische Einheiten

1.23 setparameters

SetParameters T=Track/K/N,S=Statistics/K/N,N=Names/K/N

Setzt die Parameter Spur ("Track"), Statistiken ("Statistics") und Bezeichnungen ("Names") des Hauptfensters.

Die Werte sind Ganzzahlen. 0 bedeutet inaktiv, ungleich 0 aktiv.

Beispiele

SetParameters T=0 N=1 Spur aus und Bezeichnungen ein

SetParameters Statistics=0 Names=1 T=1
 Statistiken aus, Bezeichnungen an und Spur an

1.24 setoptions

SetOptions NL=Nameslength/K/N,CM=CalculationMethod/K/N,BP=BigObjectPixels/K/N,
 M=Merge/K/N,D=Distance/K,DU=DistanceUnit/K

Die Einstellungen des Optionsfensters werden modifiziert.

"Nameslength" ist eine Ganzzahl zwischen 1 und 29 (je einschließlich) und gibt die Bezeichnungslänge an.

"CalculationMethod" ist eine Ganzzahl und setzt die Berechnungsmethode. 0 steht für konstante Beschleunigung, 1 für konstante Geschwindigkeit.

"BigObjectPixels" und "Merge" sind Ganzzahlen und deaktivieren (gleich 0) bzw. aktivieren (ungleich 0) die großen Objektpixel bzw. die Vereinigung.

"Distance" ist eine positive Kommazahl und setzt die Zahl des

Abstands. "DistanceUnit" ist eine Streckeneinheitsabkürzung und setzt die Einheit des Abstands.

Beispiele

```
SetOptions NL=5 BP=1      Setzt die Bezeichnungslänge auf 5 und schaltet
                           die großen Objektpixel an

SetOptions M=1 D=250 DU=mm  Aktiviert die Vereinigung und setzt den Abstand
                           auf 250 Millimeter
```

1.25 settime

SetTime Num/A,Unit/A

Setzt den Zeittakt, siehe auch Hauptfenster.

"Num" ist eine Kommazahl, "Unit" die Abkürzung für eine Zeiteinheit.

Während einer laufenden Simulation kann die Einheit des Zeittaktes nicht geändert werden. Daher wird während einer laufenden Simulation die bei diesem Befehl angegebene Einheit in die derzeit eingestellte umgerechnet.

Beispiele

```
SetTime 0.5 d      Zeittakt auf einen halben Tag
```

1.26 setview

SetView Update/S,ViewType/A/N,Objects/M/N

Setzt die Sichtweise.

Ist "Update" angegeben, werden vor dem Setzen die Listen aktualisiert.

"ViewType" ist eine Ganzzahl und gibt die Sichtweise an. Folgende Tabelle stellt die Zusammenhänge dar (vergleiche evt. Sichtfenster link "viewwindow"):

"ViewType"	Sichtweise	Anzahl "Objects"
0	Fixpunkt	keine
1	Objekt	genau 1
2	Schwerpunkt	mindestens 1

Für "Objects" können beliebig viele Nummern angegeben werden, die

gültigen Anzahlen je nach Sichtweise können der obigen Tabelle entnommen werden. Die Argumente geben die Nummern von Objekten an. Sie dürfen Werte von 0 bis Anzahl der Objekt minus 1 annehmen.

Bei der Sichtweise "Objekt" (Wert 1) gibt "Objects" das Objekt an, auf dem der Sichtursprung liegen soll.

Bei der Sichtweise "Schwerpunkt" (Wert 2) gibt "Objects" an, von welchen Objekten der Massenschwerpunkt als Sichtursprung benutzt werden soll.

Bei der Sichtweise "Schwerpunkt" wählt der Wert -2 für "Objects" alle Objekte aus.

Beispiele

SetView update 1 4 Sichtursprung auf Objekt 4

SetView 2 0 3 5 Sichtursprung auf Massenschwerpunkt der
Objekte 0, 3 und 5

1.27 getnumobjects

GetNumObjects

Gibt die Anzahl der definierten Objekte zurück.

Beispiele

GetNumObjects
=> RESULT = '4'

1.28 getobject

GetObject Number/A/N

Liefert alle Definitionsdaten des Objects "Number". "Number" darf Werte von 0 bis Anzahl der Objekt minus 1 annehmen. Wird für "Number" der Wert -1 eingegeben, wird die Daten des angewählten Objekts zurückgegeben.

Der Rückgabestring enthält dabei die folgenden Daten, jeweils durch ein Leerzeichen voneinander getrennt (vergleiche auch Objekteditor:

den Objektnamen in Anführungsstrichen

die Kommazahl der Masse, die Masseneinheitsabkürzung

die Kommazahl der x- und der y-Koordinate, die Streckeneinheitsabkürzung

die Kommazahl der x- und der y-Geschwindigkeit, die ←

Geschwindigkeitseinheitsabkürzung

den Wert von Aktiv (0 für inaktiv, 1 für aktiv)
den Wert von Masse berücksichtigen (0 für inaktiv, 1 für aktiv)
den Wert von Spur (0 für inaktiv, 1 für aktiv)
den Wert von Bezeichnung (0 für inaktiv, 1 für aktiv)

Beispiele

```
GetObject 1
=> RESULT = '"Stern Hokuspokus" 1.54321e+31 kg 0.40000001 -0.27000001 AE 0 -20 km ↔
/s 1 1 0 1'
```

1.29 getwindowsize

GetWindowSize

Liefert die derzeitige Größe des grafischen Ausgabebereiches (der Bereich, in dem gezeichnet wird) in Pixeln zurück. Format: Breite Leerzeichen Höhe.

Beispiele

```
GetWindowSize
=> RESULT = '450 350'
```

1.30 getunitkg

GetUnitKG MassUnit/A

Die Zahl an Kilogramm (kg), die ein(e) "MassUnit" (Abkürzung für eine Masseneinheit, Groß-/Kleinschreibung relevant) darstellt, wird zurückgeliefert.

Beispiele

```
GetUnitKG t                                Kilogramm einer Tonne
=> RESULT = '1000'
```

```
GetUnitKG mS                               Kilogramm einer Sonnenmasse
=> RESULT = '1.989e+30'
```

1.31 getunitm

GetUnitM XYUnit/A

Die Zahl an Metern (m), die ein(e) "XYUnit" (Abkürzung für eine Streckeneinheit, Groß-/Kleinschreibung relevant) darstellt, wird zurückgeliefert.

Beispiele

GetUnitM AE Meter einer astronom. Einheit
=> RESULT = '1.4959999e+11'

1.32 getunitms

GetUnitMS VUnit/A

Die Zahl an Metern pro Sekunde (m/s), die ein(e) "VUnit" (Abkürzung für eine Geschwindigkeitseinheit, Groß-/Kleinschreibung relevant) darstellt, wird zurückgeliefert.

Beispiele

GetUnitMS km/h Meter pro Sekunde eines Kilometers pro Stunde
=> RESULT = '0.27777779'

1.33 getunits

GetUnitS TimeUnit/A

Die Zahl an Sekunden (s), die ein(e) "TimeUnit" (Abkürzung für eine Zeiteinheit, Groß-/Kleinschreibung relevant) darstellt, wird zurückgeliefert.

Beispiele

GetUnitS d Sekunden eines 24-Stunden-Tages
=> RESULT = '86400'

1.34 Tips und Hinweise

Je mehr Daten ausgegeben werden, desto langsamer läuft die Simulation ab. Schaltet man die Ausgabe der Bezeichnungen, der Zeitstatistik und der Spur aus und verwendet keine großen Objektpixel, so ist die Simulationsgeschwindigkeit deutlich höher, als wenn alles eingestellt

wäre. Es lohnt sich auch, nur temporär diese Dinge auszuschalten, wenn z. B. nur ein späterer Zeitpunkt detaillierter betrachtet werden soll.

GraviSimu kann zur Simulation von unelastischen, zentralen geraden Stößen mißbraucht werden. Dazu darf bei keinem Objekt die Masse berücksichtigt werden und im Optionsfenster muß "Vereinigen" eingeschaltet sein. Die Ausdehnung der Objekte wird im Optionsfenster unter "Abstand" eingestellt. Die Beispielsimulation "Kollision.grs" demonstriert dies.

1.35 History

Die Entwicklungsgeschichte von GraviSimu

=====

V1.0 11.06.1994

erste Veröffentlichung

V1.1 02.07.1994

- das Speicherformat hat sich geändert, alte Simulationen müssen mit dem mitgelieferten Konverter bearbeitet werden
- mehr ARexx-Skripts und mehr Beispielsimulationen mitgeliefert
- neue ARexx-Befehle (ObjectList, DeleteAllObjects, GetWindowSize, GetUnit..)
- grafische Ausgabe verbessert: Löschen nur dort, wo es auch nötig ist; dadurch weniger Flickern und weniger Übermalen von schon gezeichneten Objekten
- Unterscheidung der Änderungen von Parametern und von Objekten
- neu: Zoom-Gadgets
- neu: Optionsfenster (z. T. mit Parametern, die vorher im Konfigurationsfenster zu finden waren)
- neu: Option "Vereinigen" für unelastische, zentrale, gerade Stöße

1.36 Bekannte Fehler

Folgende Fehler sind derzeit bekannt:

=====

- wählt man den Menüpunkt "Neu", kann es sein, daß das "Verändert"-Flag nicht gelöscht wird
- auf der Picasso II, Monitortreiber 2.50, funktioniert bei kleinen Objektpixel die Zeichnung der Spur nicht, da WritePixel den Mask-Paramter nicht akzeptiert
- ändert man während der Laufzeit per MUI-Preferences den Public Screen von GraviSimu, macht das grafische Ausgabefenster nicht mit, da es kein MUI-Fenster ist

1.37 Danksagungen

Danken möchte ich folgenden Personen:

=====

Stefan Stuntz	für sein fantastisches MUI
Nico François	für seine leistungsfähige reqtools.library
dem SAS Team	für den prima C-Compiler
den Entwicklern des Amiga und des Amiga OS	für den wunderbarsten Computer den es bisher gibt

1.38 Autor und Updates

Fehlerberichte, Vorschläge, Anregungen, Fragen sowie kleine und große Geschenke (besonders letztere :)) sind jederzeit willkommen.

Erreichbar bin ich per E-mail über:

FidoNet: Thies Wellpott 2:2426/2020.11
InterNet: Thies Wellpott@deepthought.north.de

oder über die gelbe Post:

Thies Wellpott
Moorhauser Weg 14
26419 Schortens
Deutschland

Übersetzungen (die ".cd"-Datei ist mitgeliefert) sind jederzeit sehr willkommen. Ich benötige dazu lediglich die ".ct"-Datei. Eine Übersetzung sollte vorher aber überprüft sein, besonders die Tastatur-Shortcuts.

Updates werden auf folgendes BBS geladen:

DEEP THOUGHT Bulletin Board System, Oldenburg, Germany

Node 1
+49-(0)441-383365 1200-21600 bps v.32terbo, v.42bis

Node 2
+49-(0)441-383839 1200-19200 bps v.32bis, v.42bis, ZyXEL

	Node 1	Node 2
FidoNet	2:2426/2020.0	2:2426/2021.0
AmigaNet	39:170/204.0	39:170/205.0

InterNet cosinus@deepthought.north.de

Beide Nodes sind 24 Stunden am Tag online und auf beiden Nodes läuft ein FidoNet-Mailer, der Fido-File-Requests akzeptiert.