

# ATARI ST

История The OS

# Встреча #2 – История Операционных Систем - от CP/M до сегодняшнего дня

Frédéric Sagez



Vincent Rivière



# Краткая история ATARI ST

Jack Tramiel – уволенный основатель Commodore – вложил свои средства в покупку потребительского подразделения фирмы Atari у Warner и возглавивший эту фирму в июле 1984 года с намерением создать новый компьютер. Многие инженеры и администраторы последовали за Трэмилом из Commodore в новую Atari Corporation. В январе 1985 года Atari Corporation представила на выставке Consumer Electronics Show свой новый 16-битовый компьютер, названный 520ST, являвшийся наследником 8-битовых компьютеров Atari .



"ST" означает Sixteen-Thirtytwo (16-32), так как 32-битовый процессор MC68000 Motorola имеет 16-битовую шину данных .

Atari приобрела лицензию на оболочку GEM у Digital Research. Эта оболочка также использовалась на некоторых PC , но Atari ST были первыми персональными компьютерами с полноцветной графической оболочкой пользователя.

Компьютеры Atari ST запускали GEM поверх TOS гораздо раньше, чем появились версии Windows, работавших поверх MS-DOS. Atari разработал TOS как быструю, похожую на DOS, иерархическую файловую систему.

# Технические характеристики

**ПРОЦЕССОР** Motorola 68000 16/32Бит @ 8 МГц. 16-бит шина данных/32-бит внутренняя/24-бит адресная шина

**СОПРОЦЕССОРЫ** MFP 68901 для обработки прерываний, Shifter для видео, GLUE и MMU для памяти, YM-2149 для звука

**RAM** 512kb (1mb для модели 1040ST)

**ЗВУК** Yamaha YM2149F Программируемый звуковой генератор с 3 голосами звука и 1 голосом белого шума

**ДИСКОВОД** Односторонний дисковод 3½ дюйма с емкостью дискеты 360КБ  
1040ST обладает двусторонним дисководом с емкостью дискеты 720КБ

**ДИСПЛЕЙ** 60 Гц NTSC, 50 Гц PAL, 71.2 Гц МОНОХРОМНЫЙ

**РАЗРЕШЕНИЕ** Низкое разрешение - 320×200 (16 цветов) с палитрой из 512 цветов  
Среднее разрешение - 640×200 (4 цвета), Высокое разрешение – Монохромный - 640×400

**ПОРТЫ** TV-выход (в моделях ST-M и ST-FM, NTSC или PAL стандартный модулированный ВЧ-сигнал)  
Последовательный порт RS-232, параллельный порт Centronics (для принтера)  
Дополнительный порт дисковода (15-контактный DIN разъем)  
Порт DMA (порт ACSI, т.е. Atari Computer System Interface) для хард-диска и лазерного принтера Atari)

Порты джойстика и мыши (стандарт Atari )

Порты MIDI "IN" и "OUT/THRU"



## The Operating System

TOS хранится во встроенных чипах ROM, в то время как ранние версии Atari ST поставлялись с TOS на дискетах



# Об Операционной Системе

Операционная Система в компьютерах Atari ST называется TOS, что всего лишь означает "The Operating System" – а не "Tramiel Operating System"  
😊

Atari ST обладает достаточно сложной Операционной Системой, состоящей из нескольких групп подпрограмм, которые включают в себя несколько различных уровней взаимодействия с машиной.

TOS сочетает в себе графическую оболочку GEM GUI , работающую поверх GEMDOS от Digital Research, операционной системы типа DOS, в оригинале разработавшую GEM в качестве графической оболочки для MS-DOS



Поскольку система хранится на чипах ROM, она загружается мгновенно!

# TOS - The Operating System

ОС компьютеров ST может быть поделена на три большие группы подпрограмм:

- **Библиотеки BIOS, XBIOS и Line A** . Эти библиотеки управляют машино-зависимыми функциями (такими как управление периферийными устройствами) и базовыми операциями ввода-вывода.
- **GEM (Graphics Environment Manager)** содержит две библиотеки, подпрограммы для **AES** и **VDI** . GEM в ответе за окна и рабочий стол, что делает использование ST более наглядным. AES в основном обеспечивает обычные и диалоговые окна, то есть те элементы, с которыми взаимодействует пользователь. Подпрограммы VDI обеспечивают поддержку сложных текстовых строк и высокоуровневые манипуляции с графикой.
- **GEMDOS (GEM Disk Operating System)** содержит подпрограммы независимые от модели для работы с файлами и процессами (программами) и обеспечивающий высокоуровневый вход-выход.

Как TOS, так и GEM полностью находятся внутри системных чипов ROM



# TOS – Операционная Система

**GEMDOS: GEM**  
Дисковая  
Операционная  
Система

**GEM: Менеджер Графического  
Окружения**

**AES:** Сервисы Окружения Программ

**VDI:** Виртуальный Интерфейс Устройств

## РАСШИРЕНИЯ

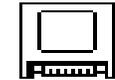
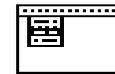
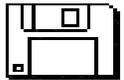
**GDOS:** Операционная Система  
графических устройств

**MetaDos:** блок-ориентированные  
устройства (дискеты, хард-диски и  
партишены)

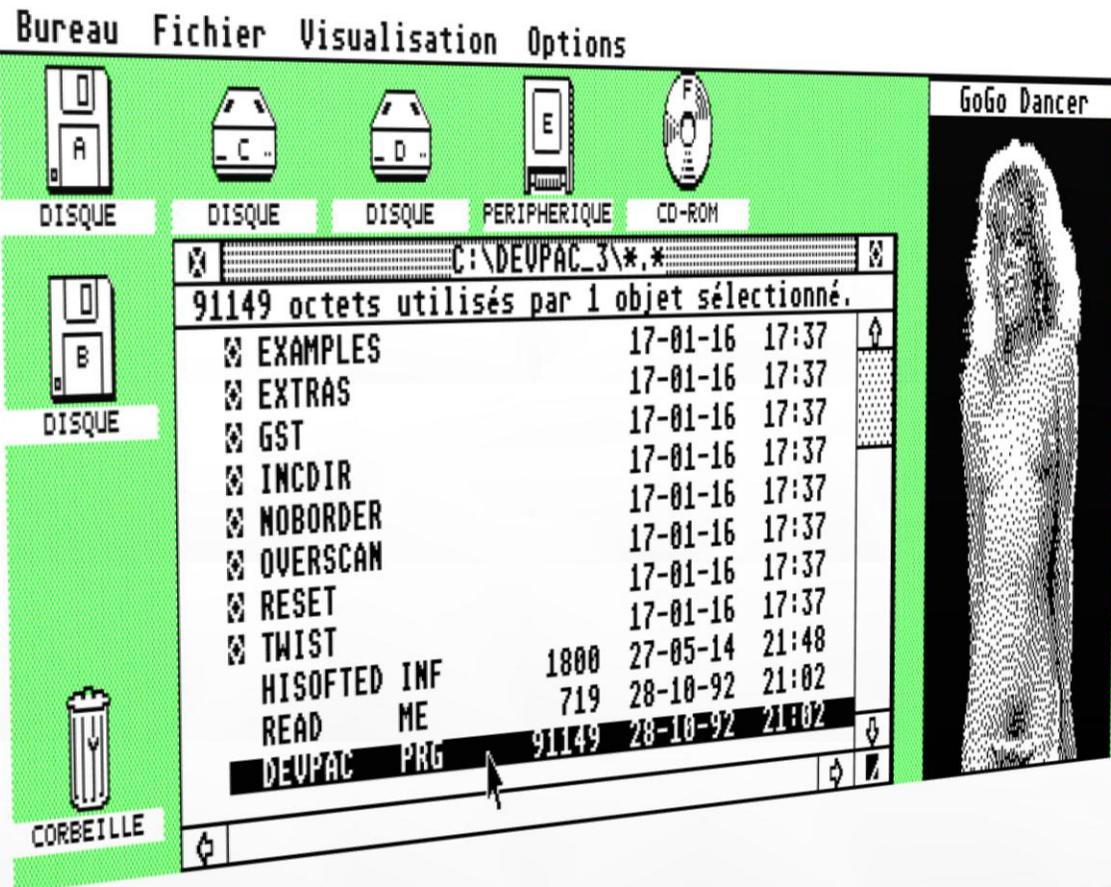
**BIOS: Базовая Система Ввода/Вывода**

**XBIOS:** Расширенный BIOS (Менеджмент  
периферии)

**LINE-A:** Низкоуровневые высокоскоростные  
графические вызовы

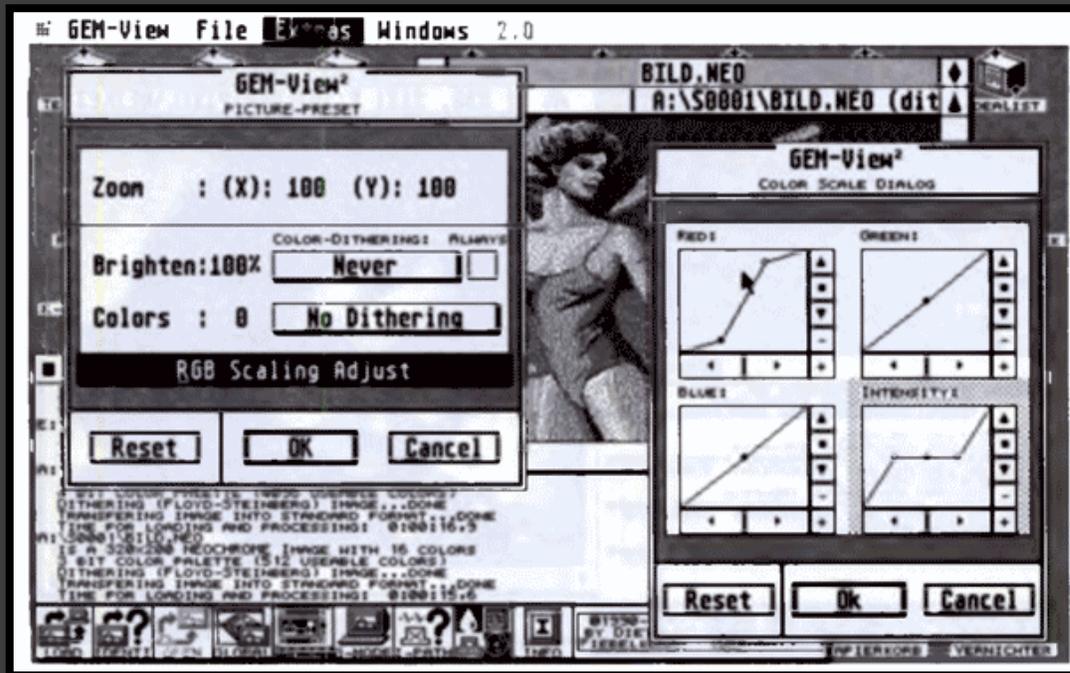


# GEM, маленький зеленый десктоп



# GEM – Графический Менеджер Окружения

GEM не зависит от типа машины и является набором подпрограмм, которые позволяют программисту использовать окна, диалоговые окна, мышку, кнопки и слайдеры для интерфейса, видимого конечному пользователю.



GEM также позволяет отображать сложную графику и выводить ее на несколько различных устройств. Он разработан так, что эти свойства могут быть назначены, доступны и использованы с помощью сравнительно небольшого числа подпрограмм. Он также предлагает лимитированную многозадачность с помощью резидентных утилит десктопа .

GEMView

# GEM - Графический Менеджер Окружения

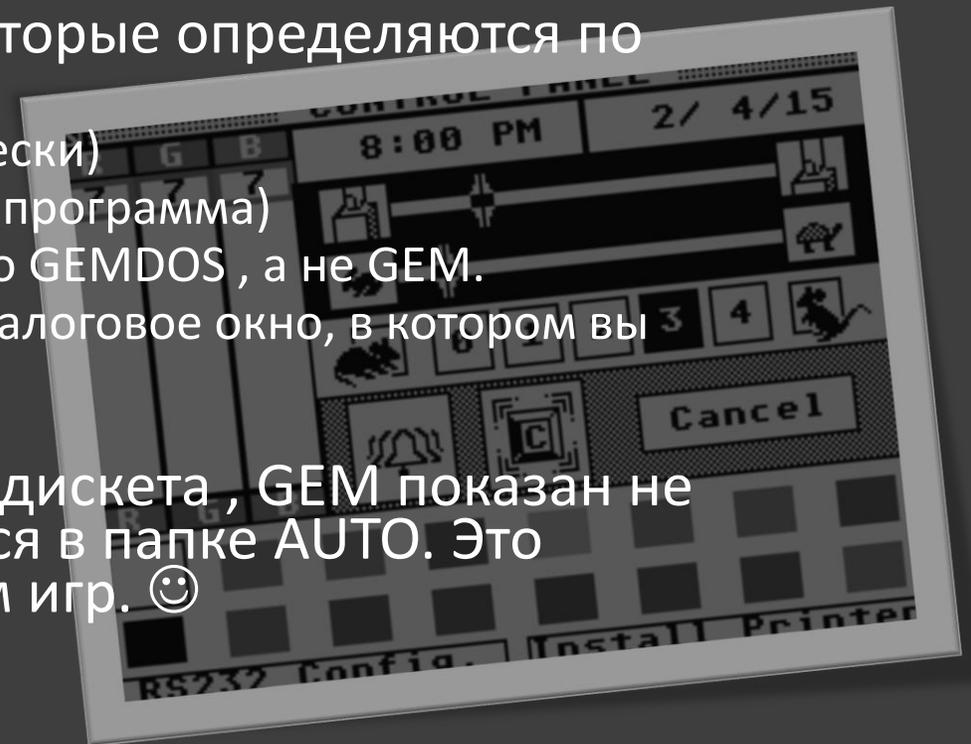
Рабочий стол использует иконки для представления устройств и файлов а также обычные и диалоговые окна. Стандартный десктоп также имеет иконки Корзины и двух дисководов.

В верхней части десктопа находится выпадающее меню. В зависимости от программ, оно изменяется (очень похоже на Macintosh), или вообще убирается, если оно не нужно для работы программы.

TOS может запускать файлы различных типов, которые определяются по расширению файла:

- **.ACC** – Резидентная утилита (запускается автоматически)
- **.PRG и .APP** – Исполняемая программа (часто - GEM программа)
- **.TOS** – Программа, для работы которой нужен только GEMDOS , а не GEM.
- **.TTP** - TOS , требующий параметров. Открывается диалоговое окно, в котором вы можете добавить аргументы для программы.

Если во время загрузки в компьютере находится дискета , GEM показан не будет, а сразу запустится программа, находящаяся в папке AUTO. Это используется многими демками и большинством игр. 😊



# Atari ST – ГОТОВЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ?



# Совместимость систем и эмуляция

New! Includes Monochrome support!

Euro version

## pc-ditto<sup>tm</sup>

By Avant-Garde Systems

Now! Run these IBM programs on your Atari ST

Spreadsheets	Recreation	Graphics	Personal Finance
Lotus 1-2-3 Supercalc 3 Ability Framework II Enable	Flight Simulator NFL Challenge Hobbit Zork I,II,III Dragonworld	Chart-Master Freelance Graph-in-the-Box Prodesign II EasyCAD	Managing Your Money Sylvia Porter's Series Dollars & Sense Forecast
Education	Utilities	Accounting	Word Processing
Typing Tutor III Master Type SAT Modules Word Attack	Norton Utilities SmartNotes Watchdog Idir	European Keyboard selected: German Available memory: 355K Video mode: Monochrome	
Business Productivity	Database		
1-2-3 Report Writer DesqView Instant Recall Q&A Sidekick	PC-File dBase II,III Knowledge ZYIndex Reflex	Drive A: is the first drive Mouse selected	
Project Managers	Communications		
Microsoft Project Planning Tools Timeline Harvard Total Project Manager	ASCOM Crosstalk Smartcom Procom	Please insert a DOS diskette in drive A: press RETURN to start the DOS	

IBM PC

- ✓ Софт : PC DITTO
- ✓ Железо : SuperCharger

© Avant-Garde Systems, Ltd. 1988 Version 3.64  
pc-ditto is a commercial product, sold for profit. It is not public domain.  
Use of this product is subject to a license agreement printed on your product package. This agreement will be legally enforced.



MAC

✓ Софт : Aladin

✓ Железо : Spectre GCR

Atari STF surnamed « Jackintosh »



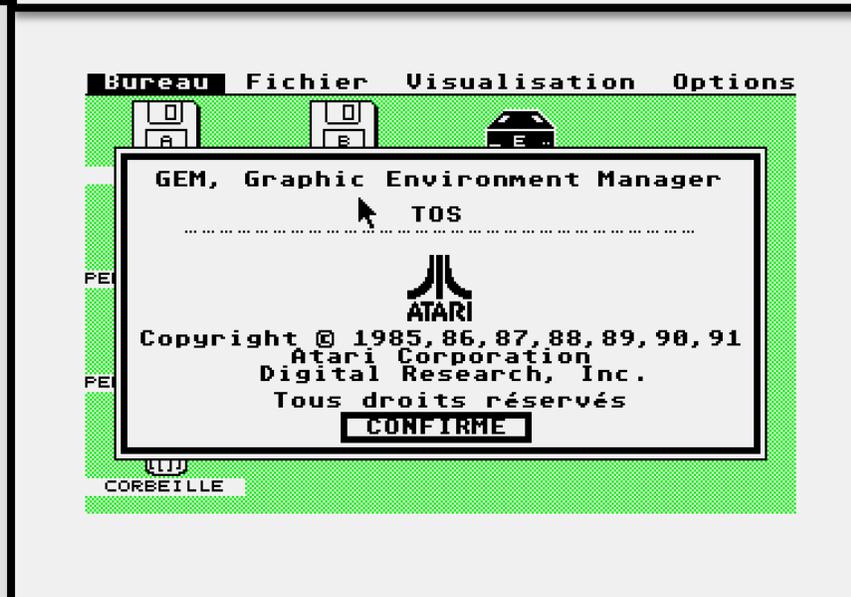
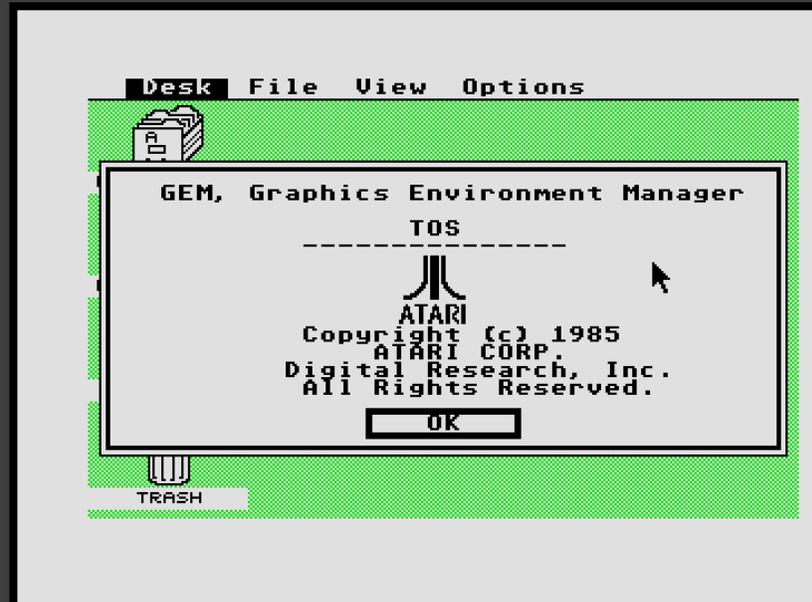
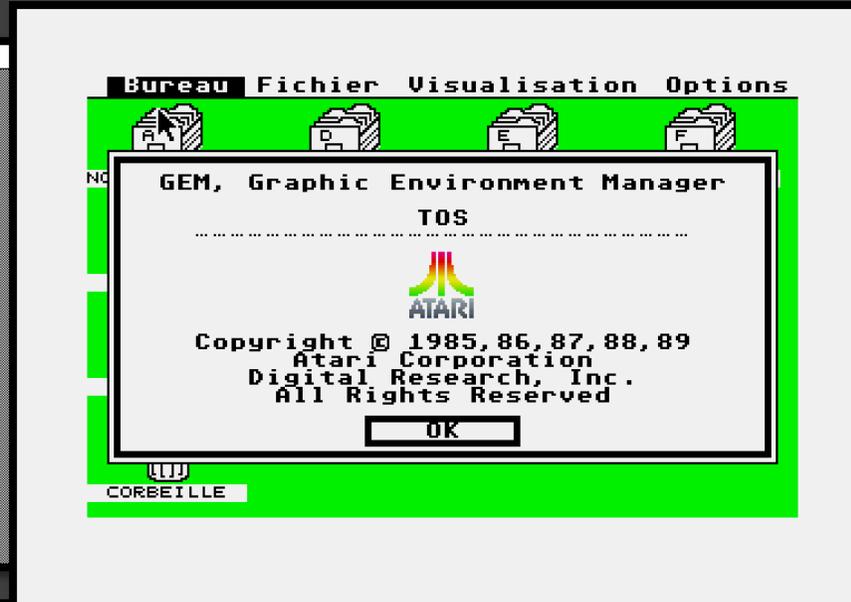
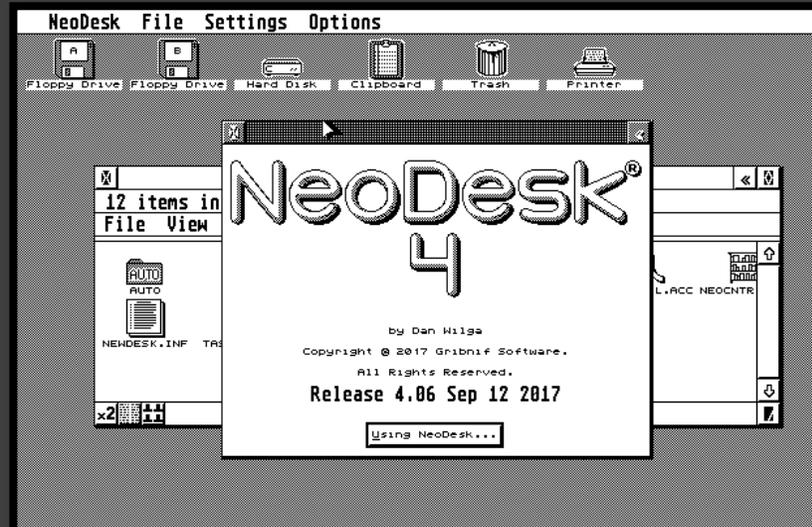
GEMDOS делает возможным легко связать PC и ST и является совместимой с DOS-овскими PC (int 21h)

# Эволюция Операционных Систем Atari ST



Версия	Название	Дата	Использует	GEMDOS	AES	Модель
1.00	Mushroom	20.06.1985	RAM	0.13	1.01	ST
1.00	Old TOS	06.02.1986	ROM	0.13	1.20	ST/STF
1.02	Blitter	22.04.1987	ROM	0.13	1.40	MEGA/STF
1.04	Rainbow TOS	22.02.1989	ROM	0.15	1.40	MEGA/STF/STACY
1.06	STE TOS	19.06.1989	ROM	0.15	1.40	STE
1.62	STE TOS	11.01.1990	ROM	0.17	1.40	STE

# Вопрос: какая же версия мне нужна?



# TOS – За и Против

- Стабильная и не требовательна к размеру памяти
- Система находится в ROM и не задействует RAM компьютера
- Не поддерживает многозадачность
- Память можно расширить до 12МБ
- Система переключает время CPU между несколькими задачами, если они взаимодействуют с GEM (параллельная архитектура)
- Система и клавиатура поддерживают 12 языков
- Не поддерживаются большие логические диски (необходимо делить их на несколько партишенов)
- Atari базируется на GEMDOS , который используется на дискетах(360КБ до 900КБ) или FAT16 харддисках (партишен емкостью примерно 512 МБ)
- Диски с файловой системой GEMDOS могут быть прочитаны на PC под DOS или Windows

TOS – а что  
в будущем?



# Версии Atari TOS

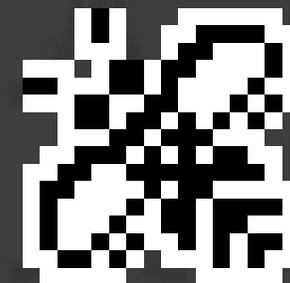
Официальные версии TOS для компьютеров Atari:

- 1985-1990: TOS 1.x (ST / STf / Mega ST / STe)
- 1990-1991: TOS 2.x (Mega STe)
- 1990-1991: TOS 3.x (TT)
- 1992-1993: TOS 4.x (Falcon)

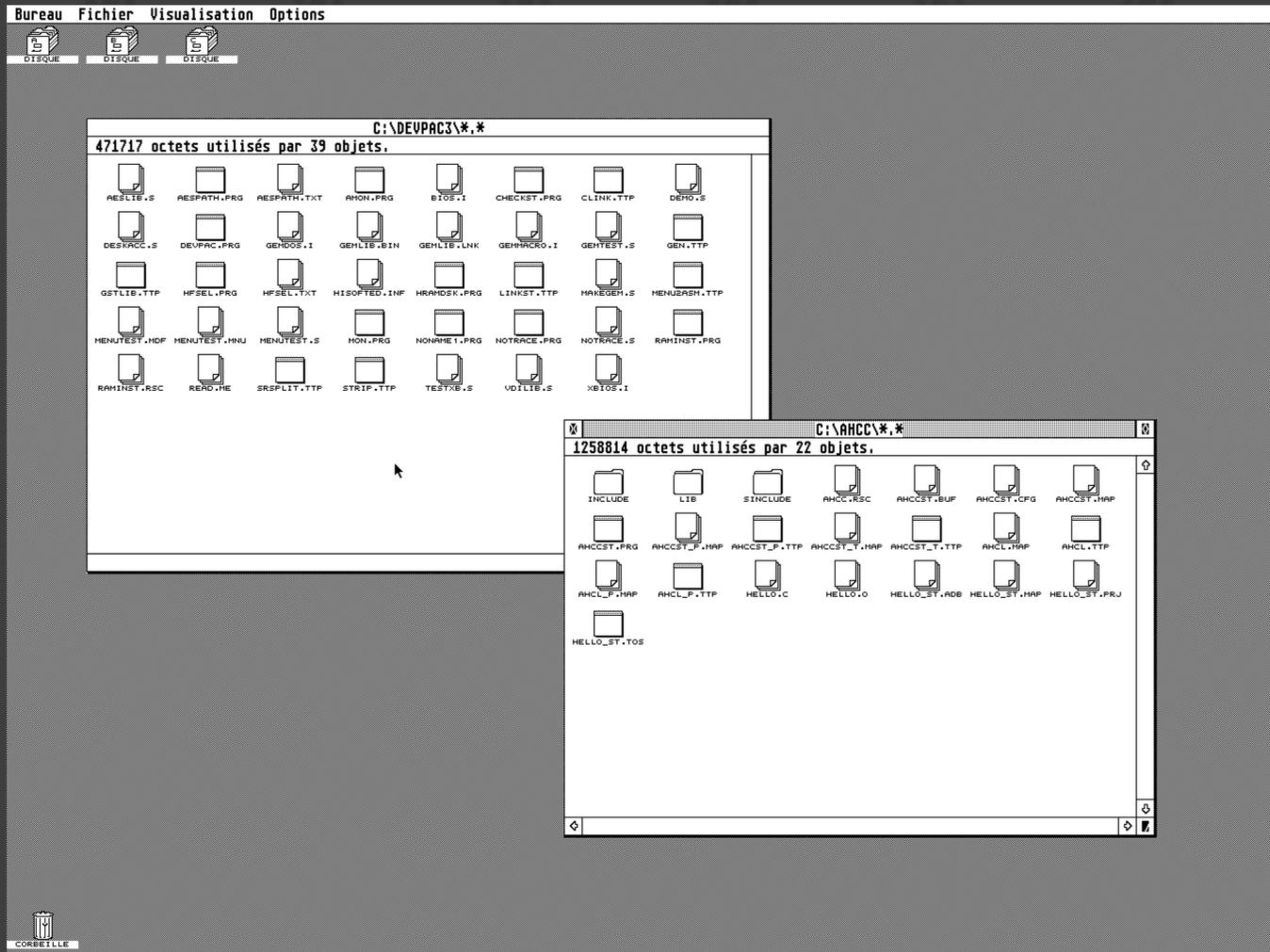
✓ Всегда полностью находится в чипах **ROM**

✓ Новые версии в основном добавляют поддержку для нового железа

✓ Некоторые небольшие улучшения (XBIOS, AES, Desktop)



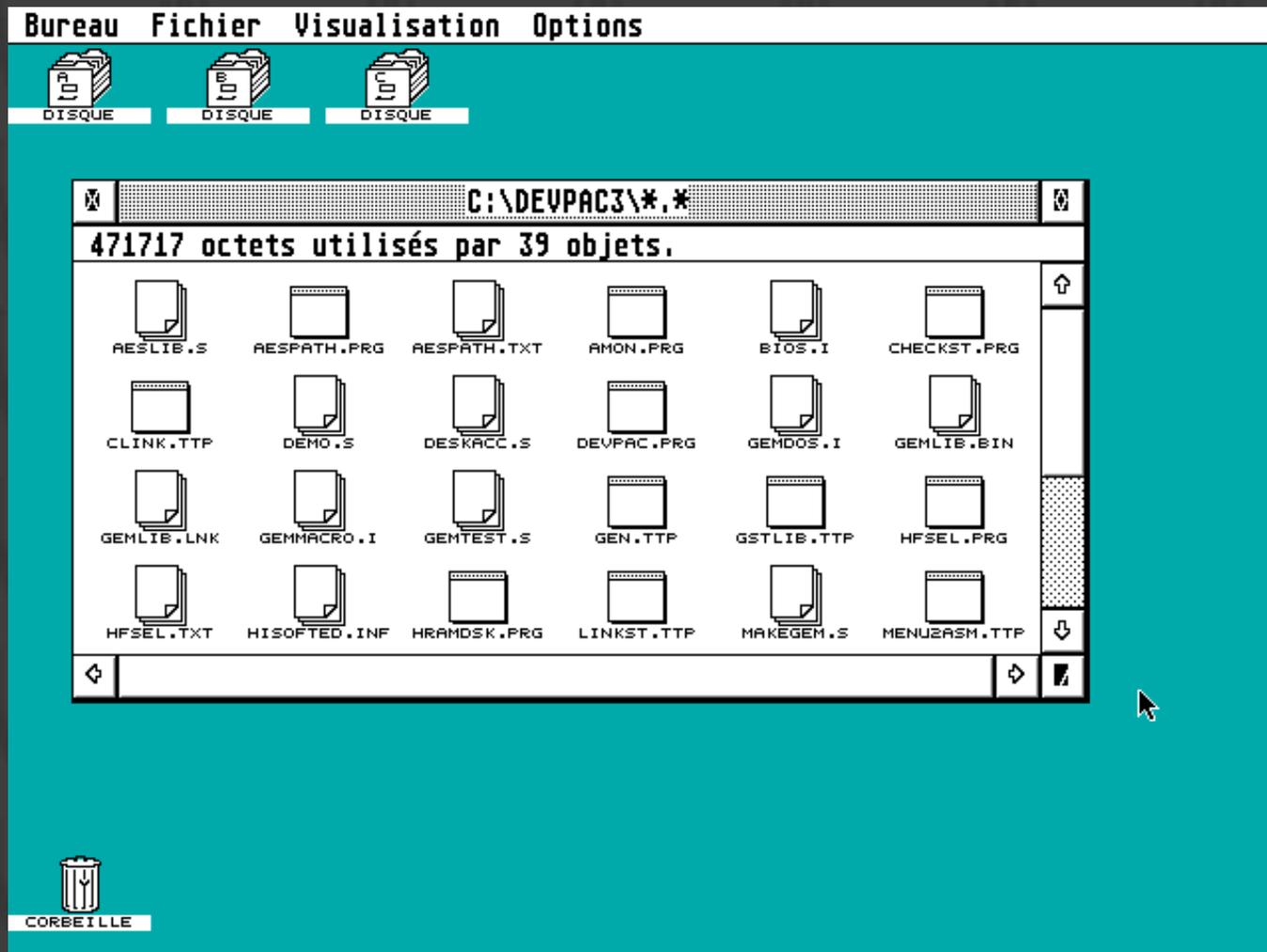
# Atari TT (1990), TOS 3.06



- До 1280x960  
в монохроме
- Также поддерживает  
640x480 16 цветов  
320x480 256 цветов



# Atari Falcon 030 (1992), TOS 4.04

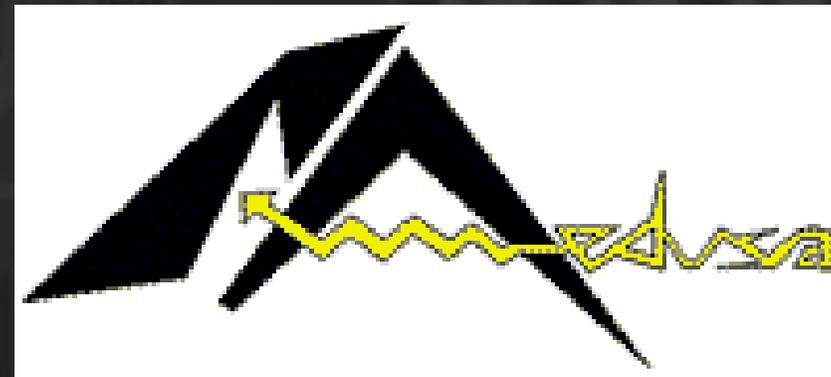


- 640x480, VGA
- 2, 4, 16 или 256 цветов
- Также поддерживает 16-битовую палитру в 320x240



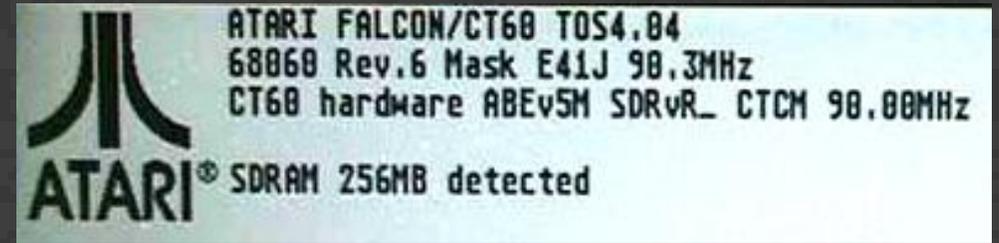
# TOS для клонов Atari

- Medusa Computer Systems  
T40 (1995), Hades 040/060 (1996)
  - Модифицированная TOS 3.06
- MILAN-Computersystems GbR  
Milan 040/060 (1998)
  - Модифицированная TOS 4.04  
(4.05 – 4.08)



Эти компании заключили контракт с Atari на право распространения модифицированных TOS

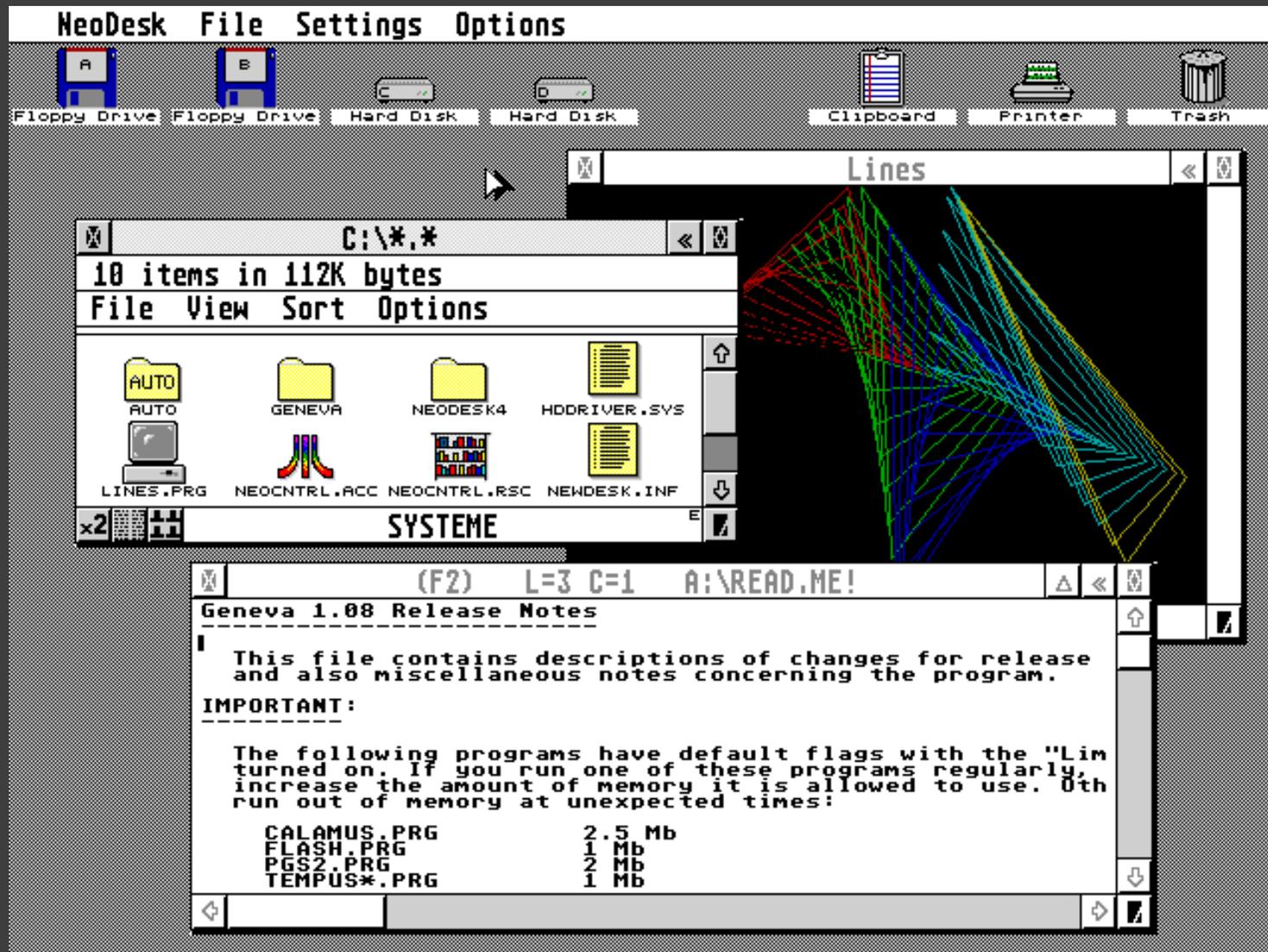
# Патченые TOS-бинарники



- CT60 TOS от Didier Méquignon (2001-2011)  
Falcon TOS 4.04 пропатчен для поддержки плат ускорителей CT60/CT63/CTPCI : 68060 CPU, FastRAM, порта расширения.  
Еще больше изменена FireTOS для поддержки FireVee и его процессора ColdFire .
- TOS 1.04 & 1.62 апдейты от PP (2018)  
Багфиксы, улучшена поддержка FAT для больших партишенов, поддержка виртуальных дискет и многое другое.

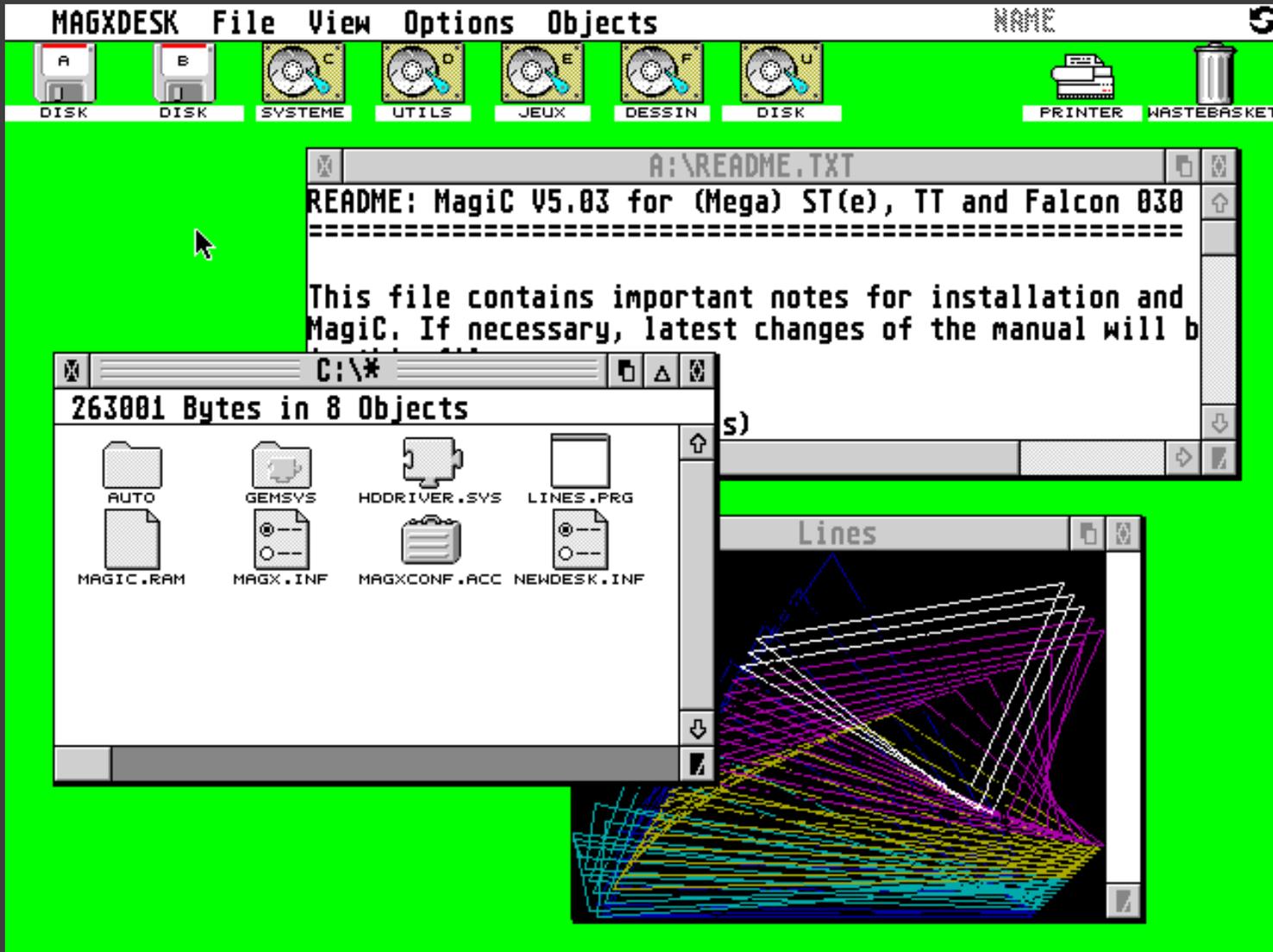


# Альтернативная ОС: Geneva (1993) *от Gribnif Software*



- Кооперативная многозадачность
- Лучше всего использовать с NeoDesk – десктопом
- Стала опенсорсной в 2018

# Альтернативная OS: MagiC(1992) *от A. Kromke, S. & W. Behne*



- Вытесняющая многозадачность
- Новый десктоп: MAGXDESK
- Также доступен на Mac, PC
- Ее преемник AtariX был в 2018 году объявлен опенсорсным

*Но давайте вернемся к  
реальной революции...*

# MiNT: MiNT is Not TOS (1990) *om Eric R. Smith*

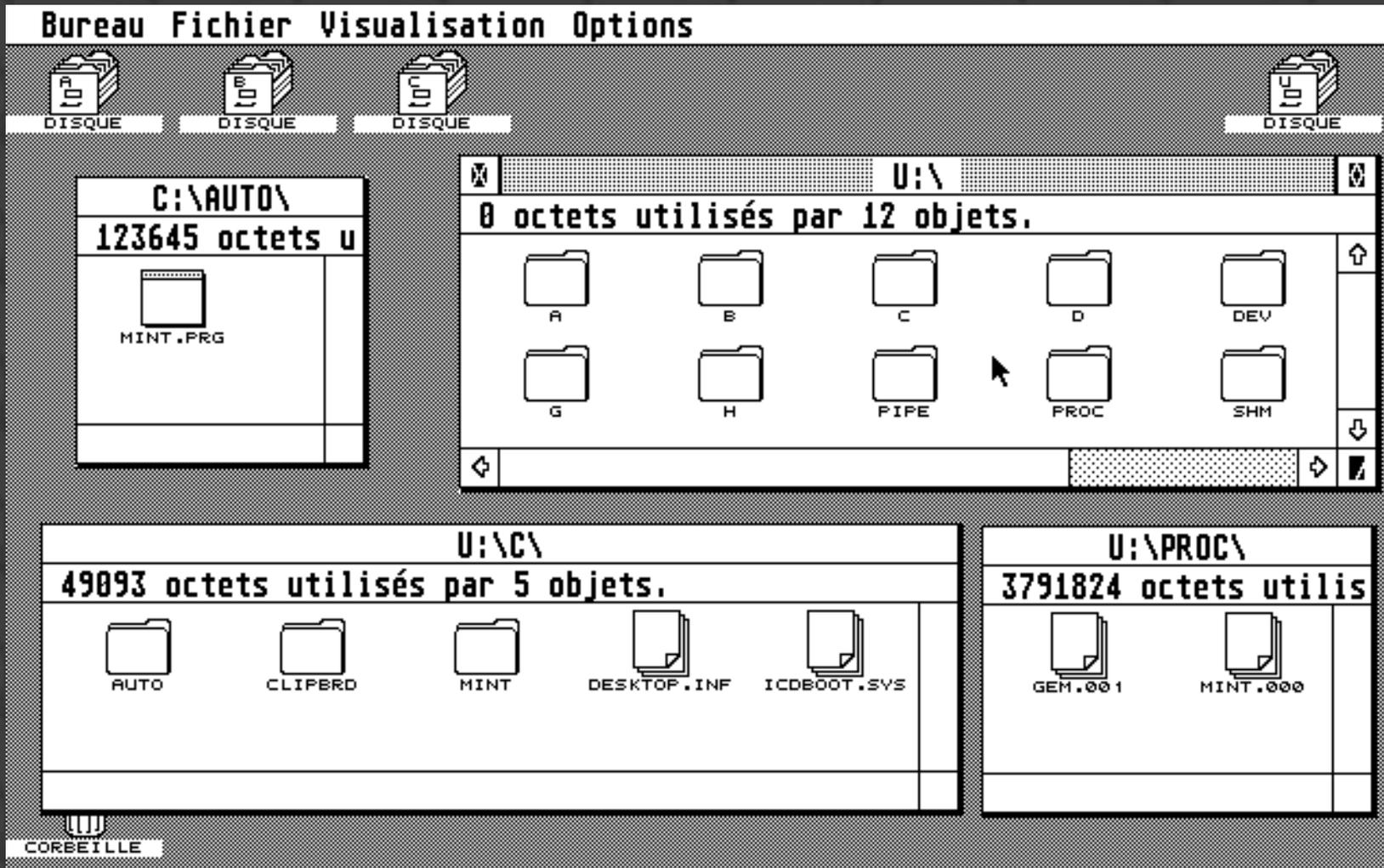


DISQUE

- Многозадачное ядро
- Работает поверх TOS
- Поддержка драйверов устройств
- Поддержка других файловых систем (MINIX, ext2, FAT32)
- Поддержка длинных имен файлов (VFAT)
- Добавляет **UNIX-овские** возможности в TOS API (GEMDOS)
- Включает в себя TCP/IP-стек

```
MiNT is Not TOS: MiNT version 0.95 PL 13  
Copyright 1990,1991,1992 Eric R. Smith  
Use this program at your own risk!
```

# MiNT: Вид рабочего стола



- Единый виртуальный диск U: как **общий root**
- Содержит ссылки на партишены
- UNIX-подобные директории pipe, proc, shm

# MiNTLib: Стандартная C-библиотека

```
#include <stdio.h>
```

- Поддержка большинства компиляторов:  
Pure C, C68, GCC...
- Обеспечивает **POSIX API** поверх TOS/MiNT
- Перекодирует вызовы POSIX в реальном времени
  - Где это возможно – в системные вызовы MiNT
  - В остальных случаях – в системные вызовы TOS
- Бинарники могут автоматически получать преимущество MiNT **в реальном времени**, там где это возможно.
- Большинство GNU / Linux-софта можно скомпилировать **прямо «из коробки»**

# MiNT + MiNTLib: окружение POSIX



```
/c/vincent/c/hello>echo $BASH_VERSION
1.14.0(1)
/c/vincent/c/hello>uname -a
TOS/MiNT ? Jan 1990 1.62/1.12 Atari STE
/c/vincent/c/hello>ll
-rw-rw----  1 root    sys           134 Nov 20 00:06 hello.c
/c/vincent/c/hello>cc68x hello.c -o hello -v
cpp -S -D__TOS__ -D__C68__ -D__MSHORT__ -ansi -T hello.c u:\tmp\hello.i
c68 u:\tmp\hello.i u:\tmp\hello.s
as68 u:\tmp\hello.s u:\tmp\hello.o
rm -f u:\tmp\hello.i
rm -f u:\tmp\hello.s
ld -o hello crt0.o u:\tmp\hello.o u:\usr\lib\libc.a
rm -f u:\tmp\hello.o
/c/vincent/c/hello>ll
-rw-rw----  1 root    sys           134 Nov 20 00:06 hello.c
-rw-rw----  1 root    sys        15336 Nov 20 00:12 hello
/c/vincent/c/hello>./hello
Hello, World!
/c/vincent/c/hello>■
```

- Двусторонняя перекодировка пути DOS-типа и UNIX-типа
- Пример: /tmp = u:\tmp

Старая установка MiNT на ST (1995)

# Atari MultiTOS (1992)

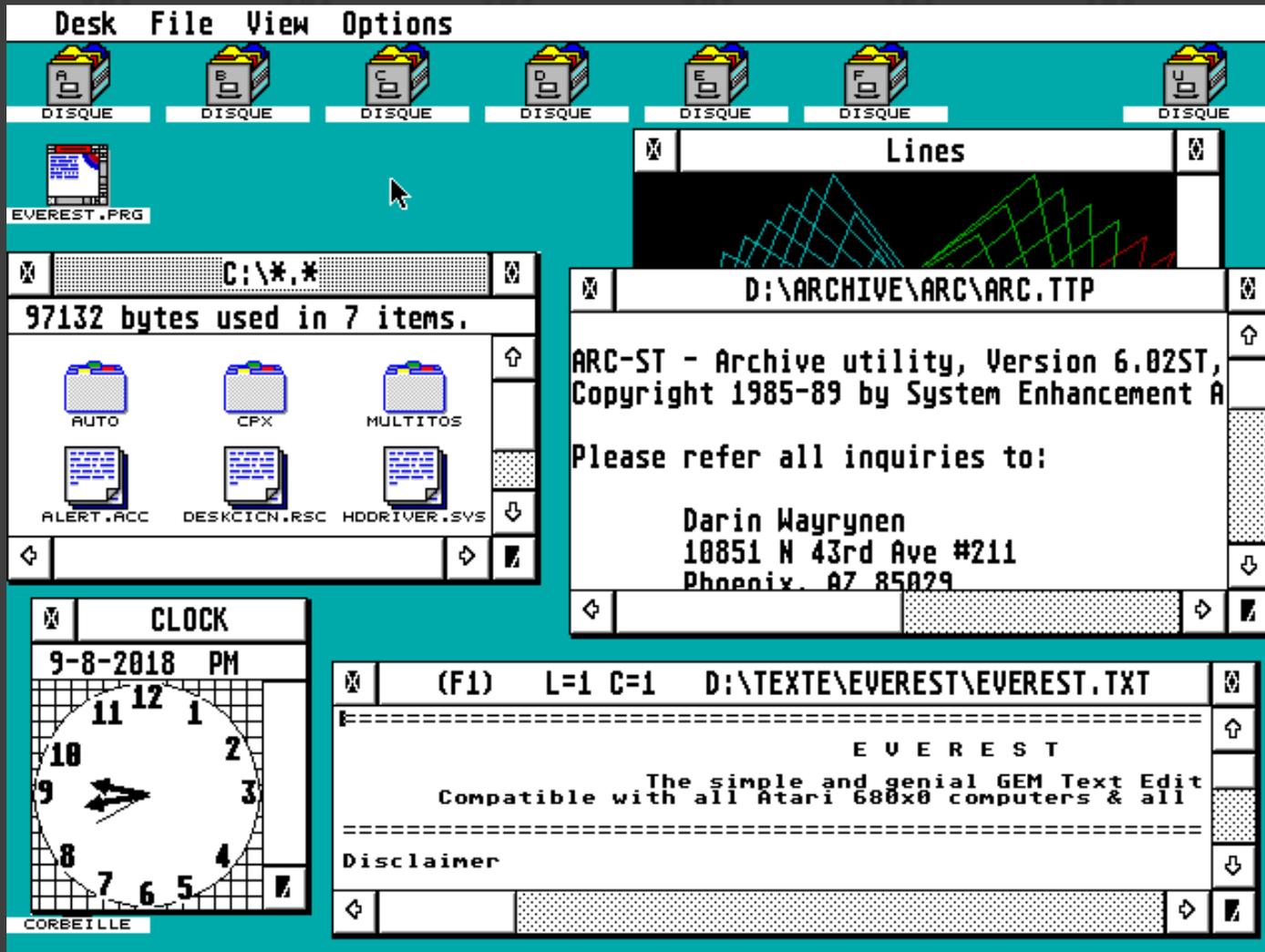
Multitasking AES and DESKTOP



MiNT kernel licensed from  
Eric R. Smith

- Eric R. Smith принят на работу в Atari
- MultiTOS = ядро MiNT  
+ многозадачная AES (интерфейс пользователя)  
+ многозадачный десктоп
- Красивая, но медленная, нужно много RAM
- В основном для high-end TT / Falcon или клонов
- Ядро MiNT было переименовано в “MiNT is Now TOS”

# Atari MultiTOS (1992)



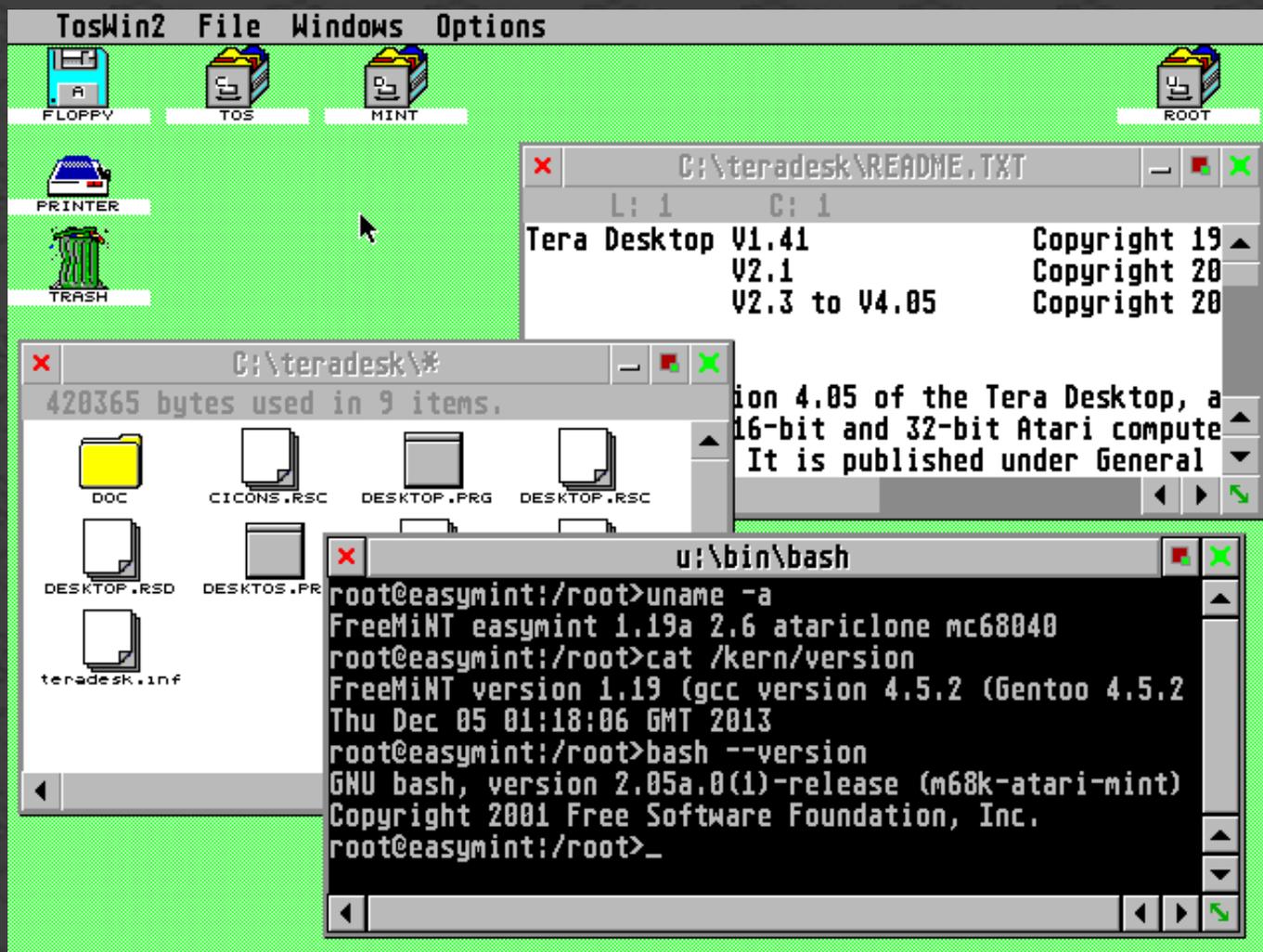
- Ядро MiNT на втором плане
- Многозадачная AES и Desktop

## FreeMiNT (2000...)

- Продолжение разработки ядра MiNT , как **бесплатного софта**
- Помещено в CVS в 2000, затем в Git в 2017
- Активно **поддерживается сообществом**, основанном на Рассылке MiNT
- Автоматические билды с помощью GitHub, Travis CI и Bintray
- Поставляется с графической оболочкой ХаAES



# ХаAES: многозадачная AES для FreeMiNT



- Ядро FreeMiNT на втором плане
- ХаAES - оболочка с окнами
- Tera Desktop
- И все они: Бесплатны

# Дистрибутивы SpareMiNT (2000~2010)



- Ядро FreeMiNT
- GCC + MiNTLib
- **Пакеты RPM** (Red Hat)
- Огромная помощь в обеспечении UNIX-подобного окружения: много бесплатных библиотек, в основном из GNU/Linux.
- Может быть установлено с помощью инсталлятора EasyMiNT

*Все бесплатно...  
кроме образов TOS ?*

# EmuTOS (2001...)



- Новая Операционная Система **совместимая с Atari TOS**
- Предоставлена как **бесплатный софт**, по лицензии GPLv2
- Основана на старых открытых исходниках Digital Research GEM
- Не содержит никакого кода от компании Atari (все еще коммерческого)
- «Дыры» в ОС были заполнены Командой Разработчиков EmuTOS
- Переделаны все части ОС:  
BIOS, GEMDOS (BDOS), VDI, AES, Desktop
- Доступны в нескольких видах: **ROM**, **PRG**, для дискет, для картриджей...
- Поддержка всех компьютеров Atari, всех процессоров 680x0, ColdFire *и даже не-Atari железа*



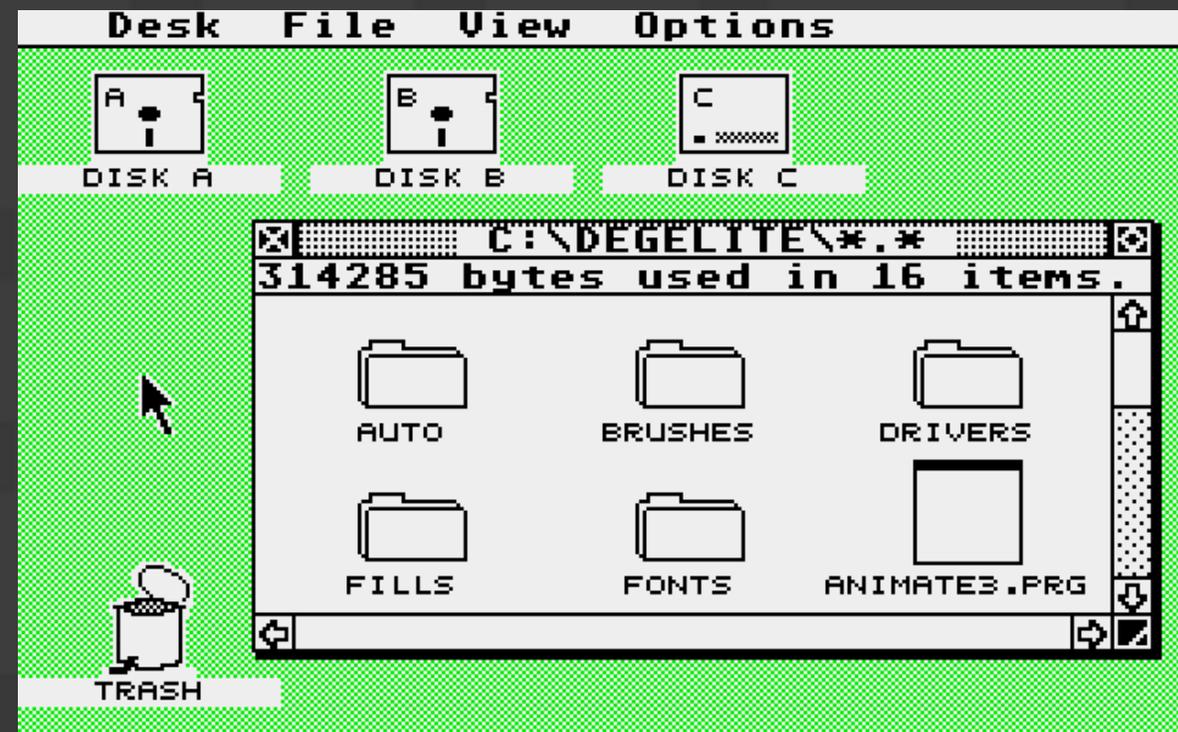
# EmuTOS

The logo for EmuTOS, featuring the word 'EMU' in red and 'TOS' in grey, all in a pixelated, blocky font.

EmuTOS Version: 0.9.9.1  
CPU type: M68000  
Machine: Atari Mega ST  
ST-RAM: 4 MB  
GEMDOS drives: ABW  
Boot time: 2018/04/17 23:46:16

Hold <Control> to skip AUTO/ACC  
Hold <Alternate> to skip HDD boot  
Press key 'X' to boot from X:  
Press <Esc> to run an early console

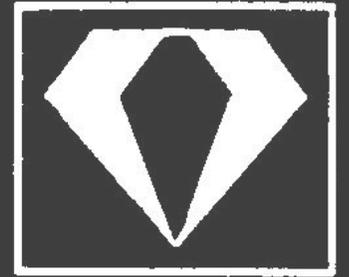
Hold <Shift> to pause this screen



Все команды TOS были **переделаны** как бесплатные

*На удивление **похоже**,  
не правда ли?*

# История GEM на PC



- 1984: **Digital Research Inc.**
- 1991: Novell (купившие Digital Research Inc.)
- 1996: Caldera, Inc. (купившие DR-DOS у Novell)
- 1998: Caldera Thin Clients, Inc. (филиал of Caldera, Inc.)
- 1999: Lineo (новое имя Caldera Thin Clients, Inc.)
- 1999: **GPL** (by Caldera/Lineo)

Полная история: [Wikipedia](#)

Архив (включая загрузки): [GEM Contents](#)

А также: [GEM- страницы от John Elliott](#), [FreeGEM](#), [OpenGEM](#)

# Исходники GEM от Digital Research

+ Код Atari  
(1985)



© Atari Inc.  
(abandonware)

Переведены в статус GPL  
Caldera/Lineo (1999)

+ НОВЫЙ код GPL



Бесплатный софт  
активно поддерживается

# Эмуляторы + EmuTOS + FreeMiNT

- Современная платформа, TOS-совместимая + UNIX-подобная
- **100% бесплатный софт**
- Стандартные эмуляторы: Natari и Steem SSE
- Продвинутый эмулятор: ARAnyM
  - Улучшенная поддержка блочных устройств (дискет, хард-дисков и партишенов)
  - Доступ к файловой системе хоста
  - Расширенные видеорежимы
  - Сетевой мост
  - Поддержка OS с помощью драйверов EmuTOS, fVDI и FreeMiNT



# Дистрибутивы

- AFROS
- miniPack
- VanillaMiNT
- EasyAraMiNT
- ВeeKey (для PC) / ВeePi (для Raspberry Pi)



# Дистрибутивы BeeKey / BeePi от Philippe Noble

- GNU/Linux,  
ARAnyM, FreeMiNT...  
на загрузочной  
USB-флэшке для PC,  
Mac, или Raspberry Pi



A screenshot of the BeeKey operating system desktop. The desktop background is green. At the top, there is a menu bar with 'NetSurf', 'File', 'Edit', 'Display', 'Navigate', 'Utilities', and 'Help'. Below the menu bar is a browser window titled 'BeeKey : AranyM on a Key - AranyM OS Apps Archive' showing a news article. The article title is 'BeeKey : AranyM on a Key' and it was posted on Apr 4, 2016. The article text describes BeeKey as a self-contained AranyM 1.02 + EasyAraMint installed on top of Ubuntu Mini Remix 15.04. On the left side, there is a vertical sidebar with icons for System, Home, Editor, NetSurf, Viewer, Clipboard, and Trash. On the right side, there is a 'Panel' window showing a media player and a 'Playlist' window. Below these, there is a 'Zip it!' menu with options like Text Editor, Calculator, Video Player, etc. At the bottom, there is a taskbar with icons for Beebox, NetSurf, and mxPlay. The system tray shows the date and time as 25.04.2016 21:56.

# Компьютер FireBee

(2011) on  
*Atari Coldfire Project*



- FireTOS,  
FreeMiNT,  
XaAES,  
Tera Desktop
- Брозер NetSurf



# Хотите узнать больше?

- Презентация foss-north 2018 :  
[Бесплатные ОС Atari ST](#)

- Канал YouTube:  
[Vretrocomputing](#)



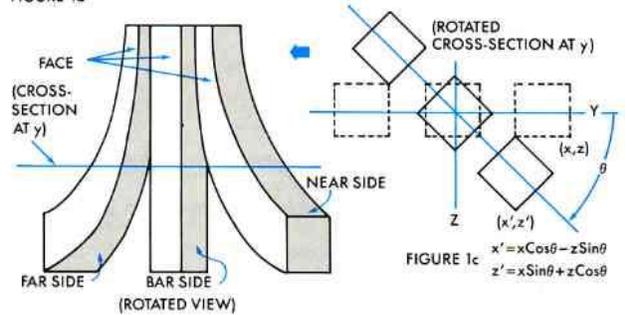
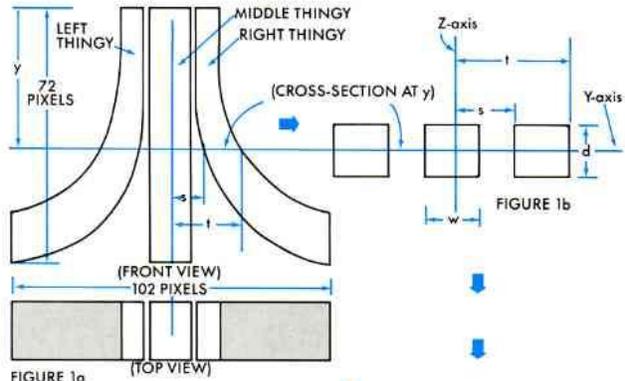


FIGURE 1

# Вопросы?