

МЭЙНФРЕЙМЫ

и их удивительный мир

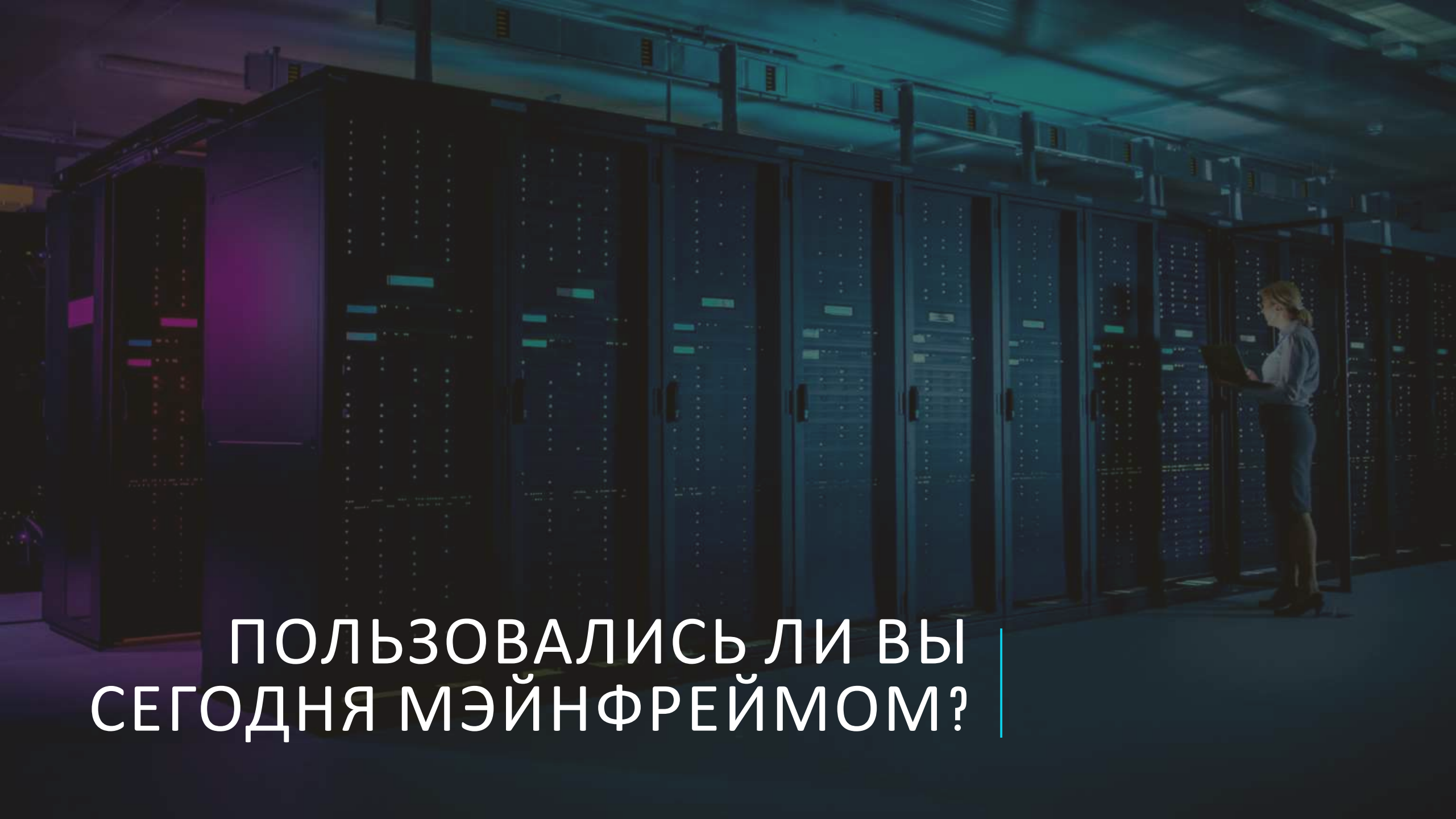
КТО ЗДЕСЬ?

Ханна Катаргина

- SwSoft/Parallels – серверная и десктопная виртуализация
- Swedbank
 - инженер и менеджер сервиса на мейнфрейме
 - Vulnerability Process Manager

Люблю котиков, оригинальный Стар Трек и мейнфреймы :)



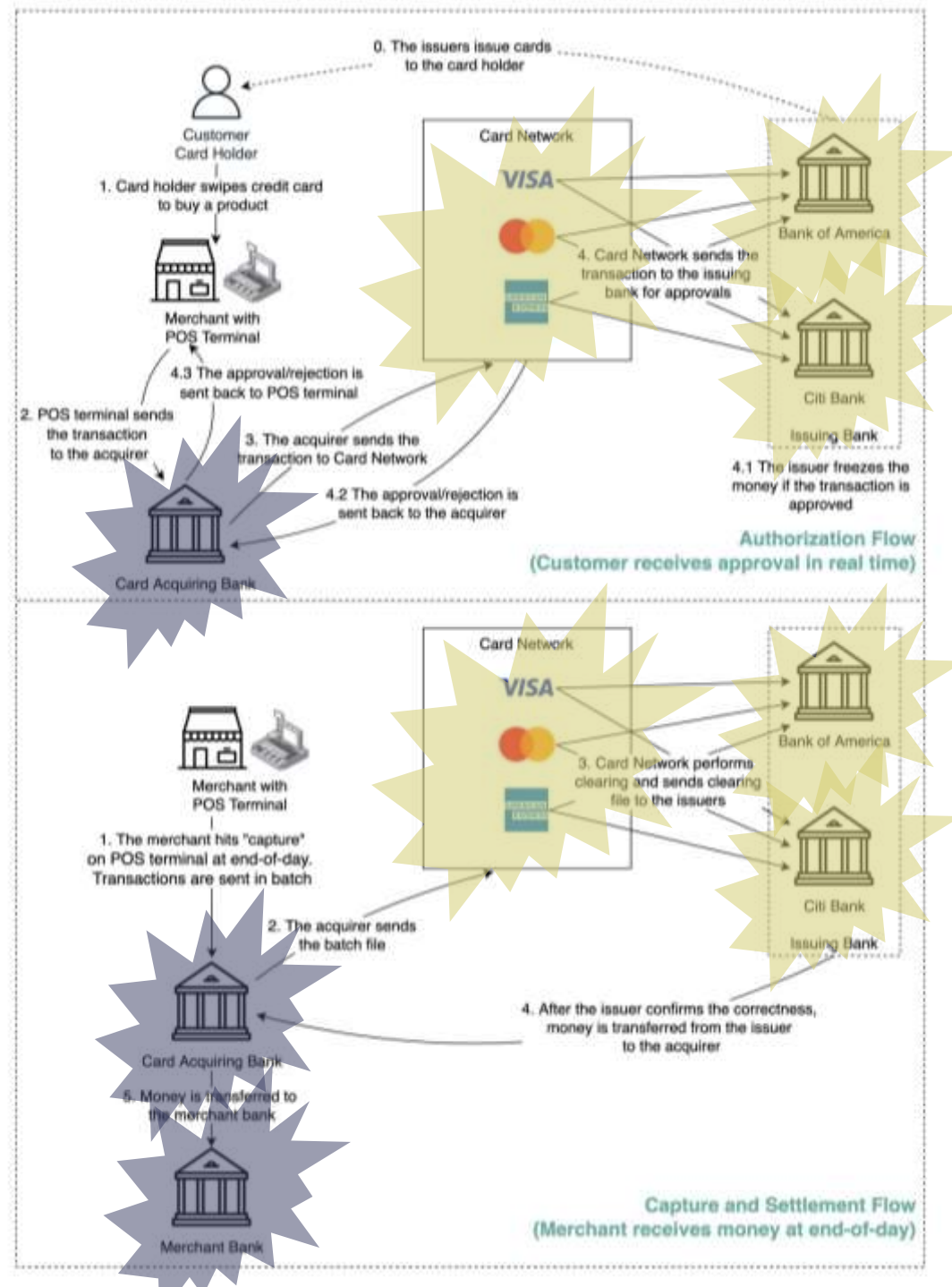
A woman in a light blue shirt and dark skirt stands in a server room, looking at a laptop. She is positioned in the aisle between rows of tall, dark server racks. The room is dimly lit with a blue and purple glow from the equipment. The racks are filled with various electronic components and have many small indicator lights.

ПОЛЬЗОВАЛИСЬ ЛИ ВЫ
СЕГОДНЯ МЭЙНФРЕЙМОМ?

СКОРЕЕ ДА

Все, что отмечено желтым, работает на мейнфрейме.

Все, что отмечено фиолетовым – скорее всего, тоже: например, Swedbank, SEB, Nordea, Danske bank.





Мэйнфрейм – это специальный тип сервера для специального типа задач

Обработывает до 1 триллиона транзакций в день

Три основных особенности:

- масштабируется на ходу
- никогда не выключается
- десятилетиями сохраняет обратную совместимость

ЧТО ЭТО ВОООБЩЕ ТАКОЕ?

Основные производители: IBM, Unisys.



СУПЕРКОМПЬЮТЕРЫ И ДРУГИЕ ЗВЕРИ

Мэйнфрейм \neq суперкомпьютер

Мэйнфрейм: MIPS (1 миллион инструкций в секунду)


Суперкомпьютер: FLOPS
(FLoating-point OPerations per Second)

Мэйнфрейм \neq кластер с такой же мощностью

Have you ever seen a Mainframe

Yes 46% [692]
No 53% [786]

Total Votes : 1478

Author	Message
priya Moderator  Joined: 24 Jul 2003 Posts: 568 Location: Bangalore	<p>Posted: Fri Feb 22, 2008 7:26 pm QUOTE</p> <p>This is a poll, please Vote.</p> <p>As a Mainframe programmer, have you ever seen a Mainframe - the Big Iron / Dinosaur or even the new s/z-series!</p> <p>Please don't lie, just vote from heart.</p> <p>PROFILE PM</p>

[Back to top](#)

Даже проработав с мейнфреймом десятилетия, ты можешь никогда не увидеть его живьем.

Обычно большинство сотрудников даже не знает, где компоненты мейнфрейма находятся физически.

Физический доступ к мейнфреймам жестко регулируется.

ЗАБАВНЫЙ ФАКТ



ЧТО ОНО ДЕЛАЕТ?

Банковские операции

Онлайн-бронирование

Расчеты расписаний и маршрутов транспорта

Социальные системы многих стран (Швеция, США)

Enterprise Resource Planning

AI

Космос

Моделирование сложных динамических систем (океанские течения и др.)

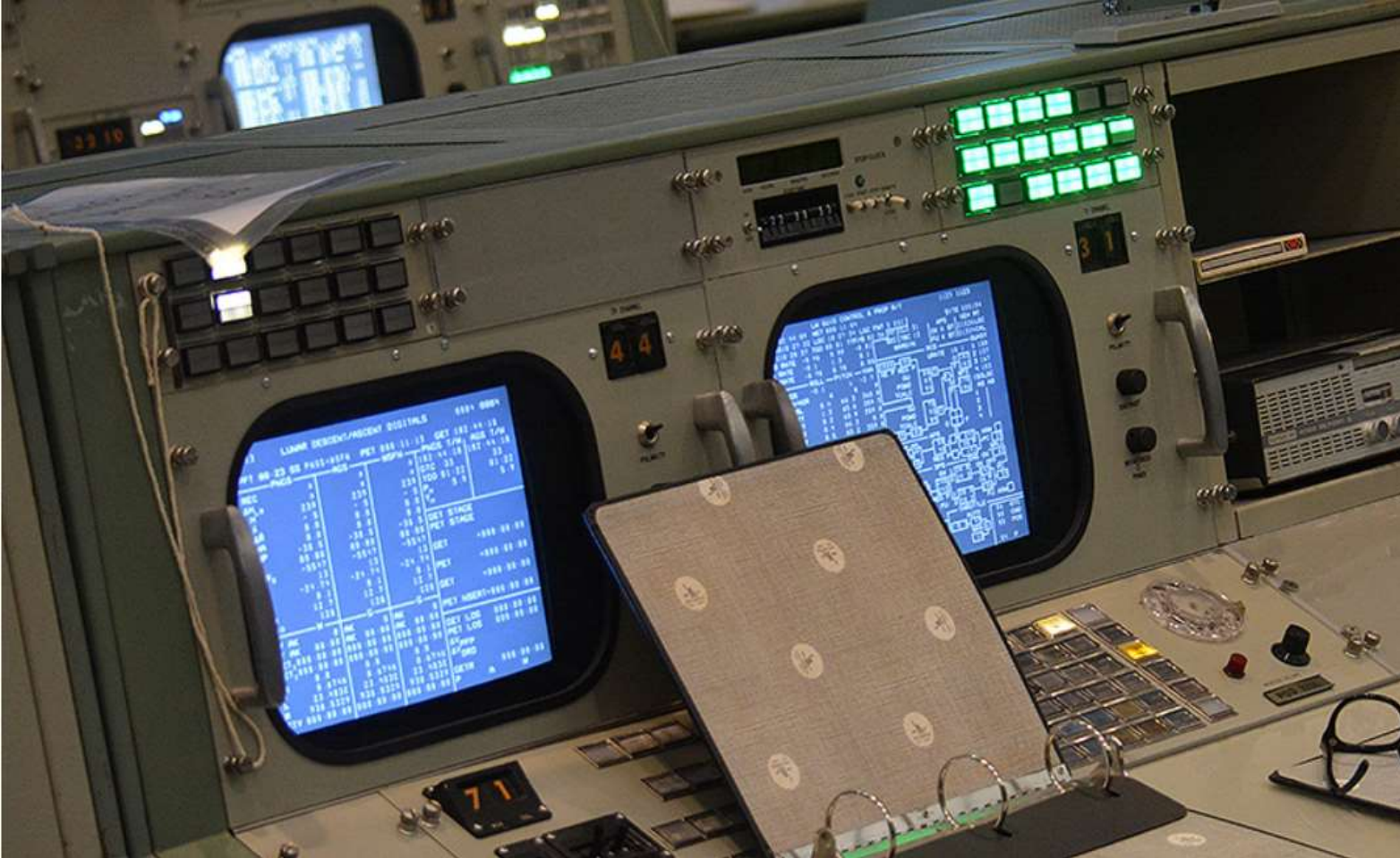
ПОСЛЕДНИЕ ТЕНДЕНЦИИ



2022 год: рост рынка на
\$5.3 млрд



2019 год: рост количества
транзакций на 50%



ХЬЮСТОН?..

Именно мэйнфрейм доставил человека на Луну и обратно.

Миссия «Аполлон» с Нилом Армстронгом и Баззом Олдрином в 1969 году обслуживалась мэйнфреймами НАСА.

Пять комплексов IBM System/360 в Хьюстоне отслеживали и обсчитывали все параметры миссии.

При возвращении траектория модуля была пересчитана в реальном времени более 400 раз.

КОД «АПОЛЛОНА»

TAPE WEBB RUN A VERIFICATION C418A TEST RUN DATE 10/23/66 EDIT DATE 23OCT68 SDS TIME 1640 ABC TIME 1639:56 ID 777 PAGE 1															
PROGRAM		VERB 01		NOUN 15		R1 37777		R2		R3 00025		FLASH 3		CSPTAB +11 00000	
PROGRAM		VERB 01		NOUN 15		R1 37777		R2		R3 00025		FLASH 3		CSPTAB +11 00000	
SDS REFERENCE MATRIX				AGC REFERENCE MATRIX				S/C ATTITUDE MATRIX							
**4122230*				**4122230*				**4122230*				**4122230*			
**79159081				**79159081				**79159081				**79159081			
**00042095				**00042095				**00042095				**00042095			
**9108286				**9108286				**9108286				**9108286			
**35838706				**35838706				**35838706				**35838706			
**20368251				**20368251				**20368251				**20368251			
REFORMAT ER		SIGNAL ANGLES		SDS CDU		AGC CDU		AGC SHAFT		SDS SHAFT		LOS DR		LOS ALT	
Y*		+000		A10*		+00		+01		+03		10.99		R ERROR	
Z*		+000		AP0*		+00		+00		AGC TRUN		RDS TRUN		V ERROR	
X*		+000		A06*		+01		+00		+01		113.38			
STATE VECT		RX		RY		RZ		RSS		VX		VY		VZ	
SDS CM		5725335+1		2912736+6		+1656192+7		6633737+3		+3911+85		5681+67		+3317+27	
AGC CM		5725335+1		2912736+6		+1656192+7		6633737+3		+3911+85		5681+67		+3317+27	
DELTA		+0		+0		+0		+0		+00		+00		+00	
SDS LM		5726688+1		2948205+5		+1676134+6		6655544+8		+3941+82		5787+80		+3297+55	
AGC LM		5726688+1		2948205+5		+1676134+6		6655544+8		+3941+82		5787+80		+3297+55	
DELTA		+0		+0		+0		+0		+00		+00		+00	
POSITION		LAT		LONG		ALT		AMPOEE		PERIDEE		AZIMUTH		ELEVATION	
SDS CM		+14+95		+16+51		256909+3		552612+5		253710+6		+437		32+84	
SDS LM		+14+68		+16+63		257870+3		552711+0		276459+4				40713+0	
FLAGWD 0		00000		FLAGWD 1		00000		FLAGWD 2		00000		FLAGWD 3		00000	
FLAGWD 4		00000		FLAGWD 5		00000		FLAGWD 6		00000		FLAGWD 7		00000	
RCDFLAGS		+0011		RCDFLAGS		+0011		RSHBD		66102		RSHBD+1		03204	
FAILRSE		+0000		FAILRSE		+0000		PIPA X		77752		PIPA Y		77778	
HMOFLAB		77776		OAPDATRI		21103		OAPDATRE		11111		RDOBCYR		00000	
CHAN 13		00100		CHAN 14		00000		CHAN 35		37273		CHAN 31		37777	
COUX		+0000000		COUY		+1058633E+01		COUZ		+00000000		COUT		+19.76940	
ADST/RRP		+1.256434		ADST/RRP		+3407679		AK		+00000000		AKI		+37.75513	
THETAD X		+0.613574		THETAD Y		+0.368890		THETAD Z		+10.03589		TIG		+237F+820	
BEST J		+1666667		PRKTIME1		+0446341		STAR X1		+7653723E+01		STAR Y1		+2367206E+01	
STAR SD1		+5063776		PRKTIME2		+2368+290		STAR X2		+1116258E+03		STAR Y2		+1.219482	
STAR RSE		1+219482		HAPS		8+000+00		HPER		+2709327E 08		RSP+RREC		575738+0	
VSTIG Y		+079+5735		VSTIG Z		+1278+389		ADST/		+301E+188		ADST/RRP		+1.208436	
AK		+0000000		AKI		+07.75913		AKZ		+8186279		THETAD X		+5163574	
THETAD Z		+10.03589		RGC		+00000000		RGC		+00000000		RGC		+1301066	
LAUNCHAI		+49.97680		LEPMASS		+00000000		CUMPASS		+56820+00		ERRRBY		+1488823	
CRMRH2		+2+206252		HSDO/RCY		+3502762		HSDO/RCY		+3+960+99		HSDO/RCY		+5621+09E+01	
THETAD Y		+111+4453		THETAD Z		+15+16113		G/C MASS		+788+571		X CG		+8+664000	
Z CG		+5077438		JET FUEL		3+0003366		SLDSH AR		+7+866368		IXX		+1113+44	
IZZ		84710+12		IXY		2036+133		IXZ		+246+183		IYZ		+142+445	
WY DES/GS		+1049118E+01		WZ DES/GS		+3497057E+02		CANFIG		+1+0000000		AXSCM/G2		+9327+03E+00	
AZSCM/G2		+6605405E+02		XZYRRBLT		+00000000		YZYRRBLT		+00000000		IZYRRBLT		+00000000	
AYZMM/G2		+1333+99E+02		AZZMM/G2		+611544E+02		ARYMM/G2		+829284E+02		AXZMM/G2		+1329155E+02	
												AYZMM/G2		+9338093E+03	

ЖАК-ИВ КУСТО И ДРУГИЕ

Проект Conshelf III

В 1965 году шестеро ученых провели три недели на глубине 100 метров в Средиземном море.

Все коммуникации с поверхностью и мониторинг обслуживались мейнфреймом.



МЭЙНФРЕЙМЫ В СССР

ЕС ЭВМ — серия советских компьютеров, использовалась в 1971-1990 годах.

Разработаны Научно-исследовательским центром электронной вычислительной техники.

Полностью совместимы с IBM System/360 и System/370.

Выпущено 15 576 машин.



Мэйнфреймы – параллельный мир, в котором есть все то же, что и в любом другом айти.

Хардварная виртуализация? Да.

Облачные сервисы? Еще бы!

Реляционные базы данных? Мистер Кодд придумал их для мэйнфреймов в 1970-ом.

GIT, Jenkins, IDE? Ага.

Кстати, кластеры. У нас это называется Parallel Sysplex.

НОМЕР ОДИН ВО ВСЕМ

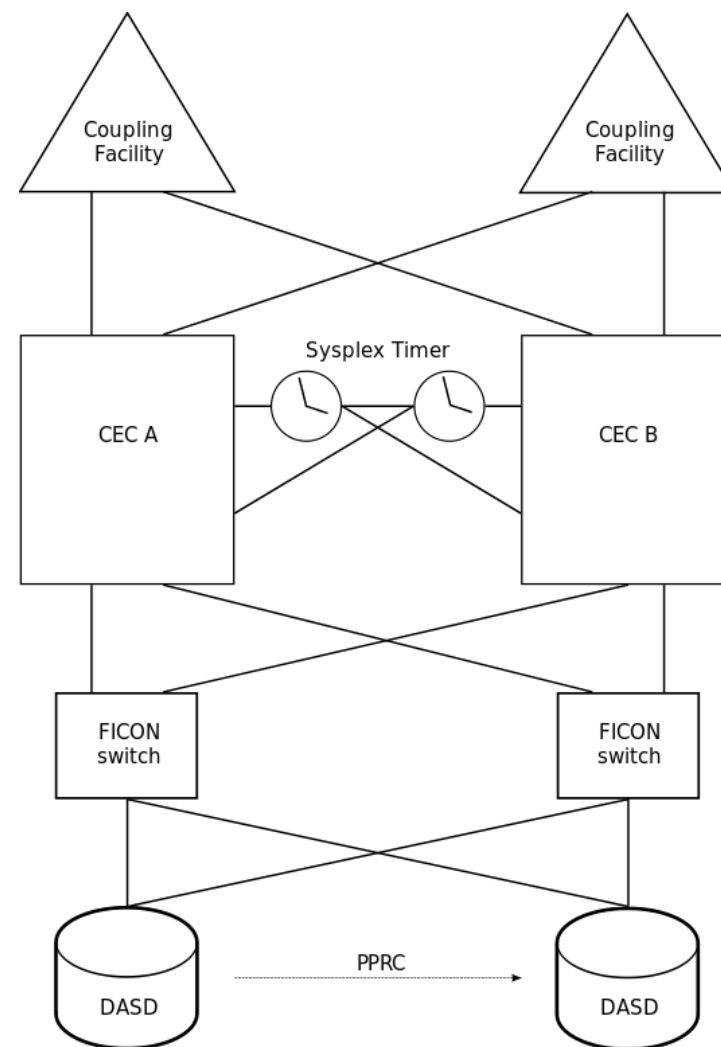
PARALLEL SYSPLEX

Получим ли мы мэйнфрейм, сделав кластер из обычных машин с идентичной производительностью?

Нет.

Подтверждено многими попытками заменить мэйнфрейм в высоконагруженных операциях.

Зачастую такие попытки приводят к обратной миграции на мэйнфрейм.



САМ ТЫ ПЫЛЬНЫЙ ЯЩИК!

Новая версия аппаратной платформы IBM Z выходит каждую пару лет:

- IBM z16 – 5 апреля 2022
- IBM z15 – 12 сентября 2019
- IBM z14 – 10 апреля 2018
- IBM z13 – 13 января 2015

Операционная система z/OS имеет двухлетний релизный цикл.

Корпоративные контракты с IBM подразумевают своевременное обновление железа и софта.

КОБОЛ? АССЕМБЛЕР?

```
IDENTIFICATION DIVISION.  
  PROGRAM-ID. HELLO-WORLD.  
*  
ENVIRONMENT DIVISION.  
*  
DATA DIVISION.  
*  
PROCEDURE DIVISION.  
  PARA-1.  
    DISPLAY "Hello, world."  
*  
    EXIT PROGRAM.  
  END PROGRAM HELLO-WORLD.
```

80% кода на мэйнфрейме – Кобол.

Почему? Простота и обратная совместимость.

Также доступны Java, C++, Linux.

Ассемблер используется редко.

Обучение – в корпорациях либо университетах в сотрудничестве с корпорациями.

```

000024
000025 PROCEDURE DIVISION.
000026 0001-MAIN.
000027     INSPECT FUNCTION REVERSE(STR-1)
000028         TALLYING WS-LEN1 FOR LEADING SPACES.
000029     COMPUTE WS-LEN = LENGTH OF STR-1 - WS-LEN1.
000030     DISPLAY WS-LEN.
000031     MOVE 1 TO I.
000032     MOVE WS-LEN TO J.
000033     PERFORM REV-PARA WS-LEN TIMES.
000034     DISPLAY STR-1.
000035     DISPLAY STR-2.
000036     GOBACK.
000037 REV-PARA.
000038     MOVE STR-1(J:1) TO STR-2(I:1).
000039     SUBTRACT 1 FROM J.
000040     ADD 1 TO I.
000041     EXIT.
*****
***** Bottom of Data *****

```

КОБОЛ!

Язык программирования
для финансистов.

Процедурный, объектно-
ориентированный.

Максимально похож на
простой английский.

Новейший стандарт – 2014
года.

РАЗРАБОТКА

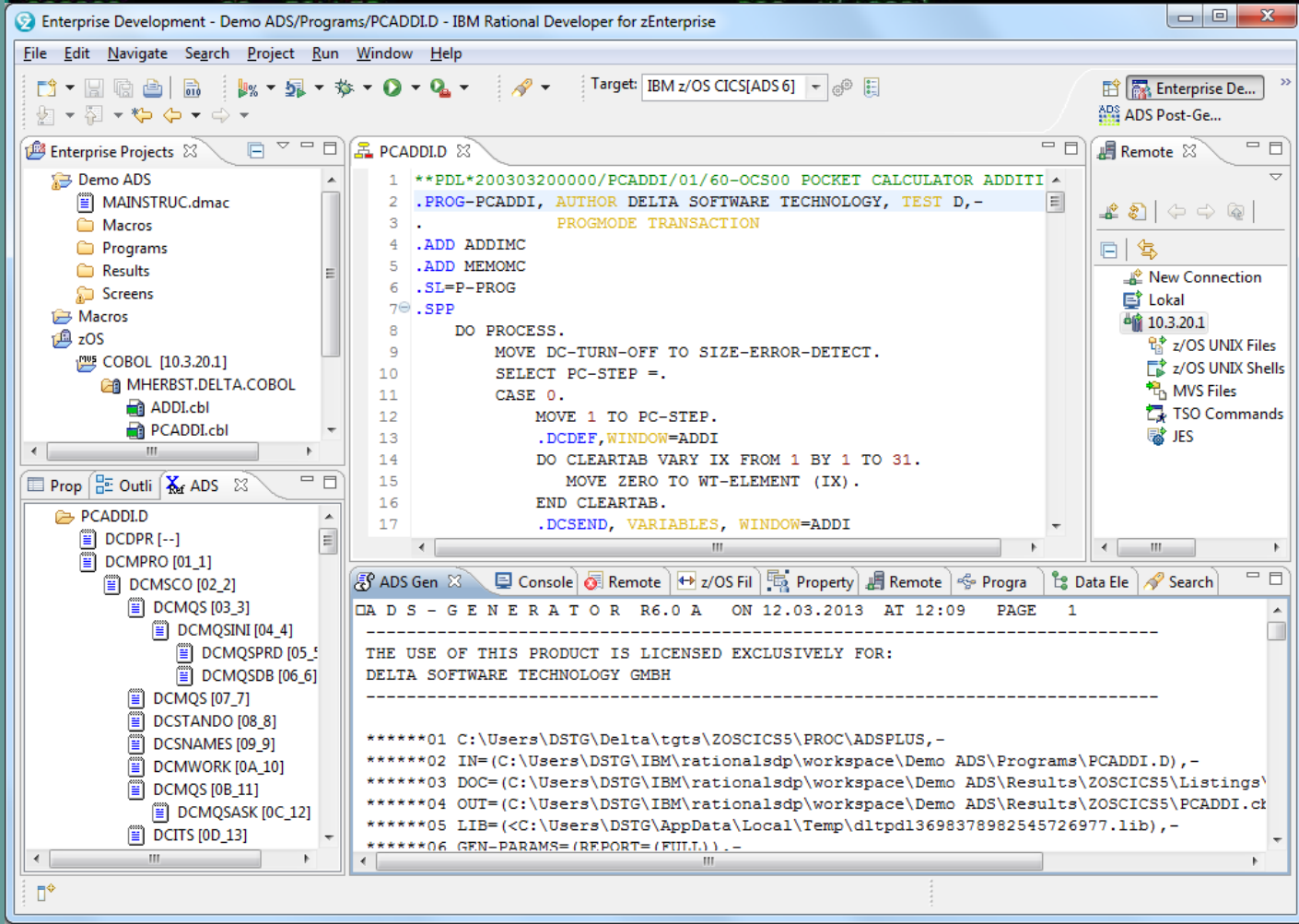
Терминал можно, но не обязательно использовать

Кобол – IBM Developer

Java, C++ - стандартные среды разработки

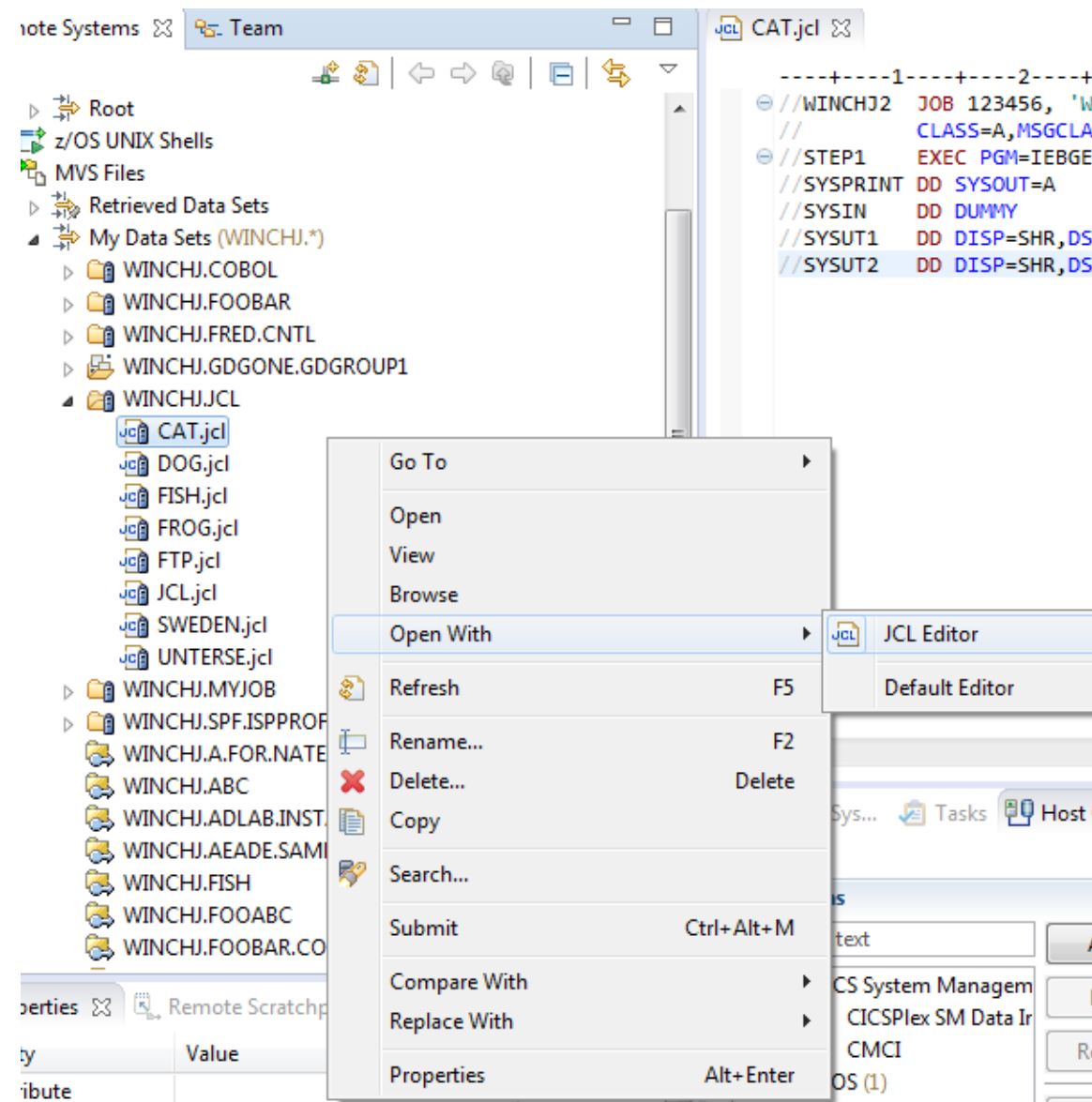
Базы данных – стандартные программы + JDBC-драйвера для DB2 от IBM

```
000100 IDENTIFICATION DIVISION.
000200 PROGRAM-ID.      JMISCICS.
000300 AUTHOR.           JIM SNOW.
000400 DATE-WRITTEN.    2019/10/31.
000500 DATE-COMPILED.
000600 /
000700 DATA DIVISION.
000800 WORKING-STORAGE SECTION.
000900
001000 01 WS-CONSTANTS.
001100 05 WS-PROGRAM-ID          PIC X(08) VALUE 'JMISCICS.
001200 05 WS-SCREEN-INPUT-LENGTH PIC S9(04) COMP VALUE +1924.
001300 /
001400 LINKAGE SECTION.
001500
001600 01 DFHCOMMAREA.
001700 **** ONLINE COMMAREA
001800 COPY CACBOOK.
001900 /
002000 01 LS-REQUEST-AREA.
002100 **** APPLICATION REQUEST
002200 COPY APREQ.
```



ДОСТУП К РЕСУРСАМ

Вот как выглядит ежедневная работа на
мэйнфрейме в 2022 году.



ОБУЧЕНИЕ

Master the Mainframe: ежегодная программа для начинающих от IBM

Курсы от IBM на Coursera

Interskill

Университетские программы от IBM

z/OS academy

КОНФЕРЕНЦИИ

IBM zDay – ежегодная конференция с бесплатной регистрацией

GSE (Guide Share Europe, <https://www.gse.org>) – общеевропейские и региональные конференции, рабочие группы и др.

SHARE – то же, но в Америке

Open Mainframe Summit

Mainframe Technical Exchange

ПРОБЛЕМЫ

IT governance: зачастую
специалисты не в курсе
специфики мейнфреймов

Большие корпоративные проекты
не всегда хорошо приспособлены
к включению мейнфреймов

Многие типы программ требуют
дополнительных лицензий или
модулей для мейнфрейма

ЗАКРЫТОСТЬ ПЛАТФОРМЫ

Мэйнфрейм – это сложно, дорого и для больших объемов данных.

Трудно получить первичные навыки или общее представление.

IBM пытается исправить это:

Zowe (<https://www.zowe.org>) – опенсорсный фреймворк для z/OS

Wazi (<https://www.ibm.com/cloud/wazi-as-a-service>) – mainframe as a service.

БЕЗОПАСНОСТЬ

Как правило, мейнфрейм является ключевым ассетом в корпорации

Зачастую содержит master data

Требует от безопасников хорошего понимания особенностей платформы

Имеет свой набор специфических сканеров и программ

Многие компании предлагают услуги по аудиту или тестированию платформы.

КАК ВЗЛОМАЛИ ШВЕЦИЮ

Компания InfoTorg: общегосударственная база данных шведских граждан, данные шведского парламента.

Основатель Pirate Bay Gottfrid Svartholm Warg пользовался аккаунтом одного из парламентариев минимум 2 года.

Более 1.7 Тб данных выведено из системы за это время.

Два месяца расследований, команда из 40 человек, включая Шведскую секретную полицию и IBM.

ПРИЧИНЫ ВЗЛОМА

Скомпрометированные
данные для входа

Устаревшая бумажная
документация на
шведском

Открытые уязвимости в
Websphere и SETUID

Неправильно
настроенный
анализатор логов

Micro Focus shared the commissioned results of a global, independent market survey, showcasing an unprecedented amount of COBOL code in use, and a remarkable market opportunity for application modernization. Following last year's research report, this year's results reveal that the global COBOL application footprint continues to grow, and the majority of respondents intend to modernize their applications and support cloud by the end of the year.

According to the global survey, COBOL is viewed as strategic by 92 percent of respondents, and the amount of COBOL code in daily use increased significantly to 775-850 billion lines. Micro Focus, with over 45 years of experience in modernizing business-critical applications and their recent announcement as a key partner in the AWS Mainframe Modernization service, commissioned this new report on COBOL's usage as part of their regular market analysis program.

В Эстонии: Swedbank, SEB, Nordea, Kuehne + Nagel, Tietoevry.

В мире:

- 92 из 100 топ-банков
- 10 крупнейших страховых компаний
- 70% компаний из списка Fortune 500.

РЫНОК ТРУДА

КЕМ РАБОТАТЬ?

Программистом на Java, Cobol, C, C++, Assembler и прочем.

DevOps

DevSecOps

Системным программистом/инженером

Системным оператором

Архитектором

...



СПАСИБО
ЗА
ВНИМАНИЕ!

Вопросы?



ВСЁ!