

ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Лекция 1

Введение

Результат изучения курса: Кругозор специалиста

- Концепции, структуры, механизмы ОС
 - представление о строении и возможностях ОС
- Примеры современных ОС
 - понимание, что кроме Pentium и Windows существует много других компьютеров и ОС
- Обоснованный выбор ОС для ИС
 - жизненный цикл
 - технико-экономическое обоснование
- Общесистемные закономерности
 - взаимосвязь дисциплин
 - заимствование идей, концепций, подходов

Литература

- **Гордеев** Операционные системы
- **Таненбаум** Современные операционные системы
- **Олифер** Сетевые операционные системы
- **Карпов, Коньков** Основы операционных систем (*intuit.ru*)
- **Иртегов** Введение в операционные системы
- **Столлингс** Операционные системы
- **Брукшир** Введение в компьютерные науки
- **Попов, Партыка** Операционные системы
- **Руссинович** Внутреннее устройство Windows
- **Руссинович** Утилиты Sysinternals
- Описания Windows, Linux/UNIX, MacOS

Терминология

- Многие компьютерные термины заимствованы *из английского языка* вместе с компьютерными технологиями
 - англо-русские словари
 - английские толковые словари
- Ложные друзья переводчика

Задание

- Переводчики Яндекс и Гугл:
– to operate

Operating system

- Операционная система?
- to operate + ing
 - работать
 - управлять
- Управляющая программа!

Операционная система

- пакет программ, который управляет работой компьютера и выполнением других программ
- программа, организующая диалог пользователя с машиной
- интерфейс между пользователем ЭВМ и ее аппаратной частью
- программа, постоянно находящаяся в памяти ЭВМ, управляющая ресурсами компьютера и выполнением программ

Операционная система

- *Менеджер ресурсов компьютера*
 - процессоры, оперативная память, диски, клавиатура, дисплей, принтер, сетевой интерфейс ...
- Системное ПО, позволяющее запускать программы пользователя и эффективно использовать оборудование.

Задание

- Определения ОС

Функции ОС

- управление процессами (запуск и выполнение программ)
- управление оперативной памятью
- управление внешней памятью
- управление устройствами ввода-вывода
- файловая система (копирование, удаление файлов)
- сетевые функции
- защита оборудования и программ
- интерфейс пользователя (интерпретатор команд)

Задание

- Функции ОС

Классификация ПО



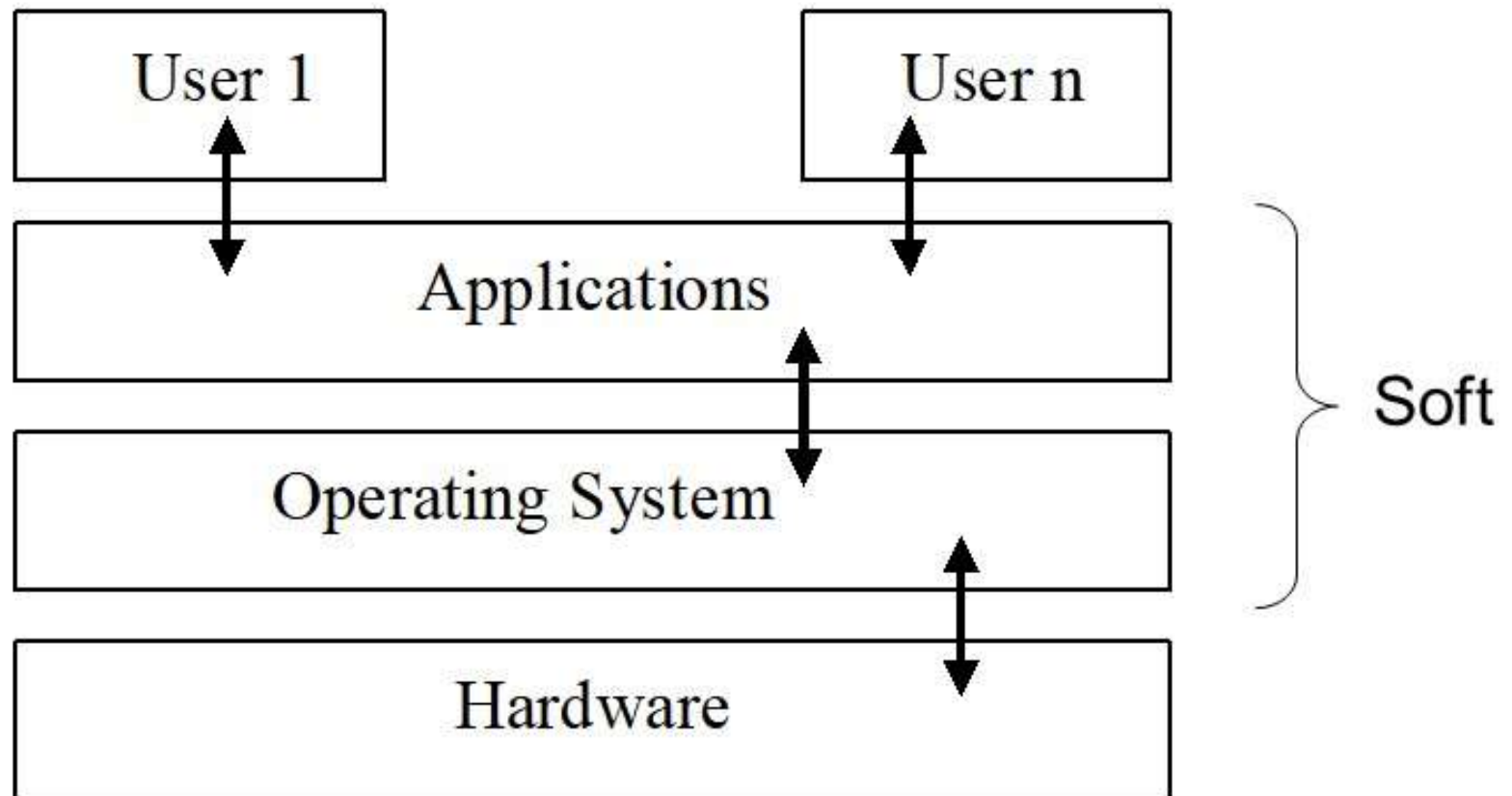
Системное ПО

- СПО – комплекс управляющих и обрабатывающих программ, обеспечивающих функционирование вычислительной *системы* в целом, а также разработку и и исполнение программ пользователей
- ОС обеспечивает функционирование компьютера и доступ пользователя к его аппаратным возможностям
- Средства разработки
 - Языки программирования
 - Системы (среды) программирования
- Утилиты – служебные (сервисные) программы, расширяющие возможности ОС
 - [Е. *utility* – польза, полезный предмет
 - *utility program* – a computer software designed to do a routine task, such as examining files or copying data
 - [L. *utilis* – полезный, годный
 - *uti* – использовать
 - *usus* – использование, применение

Прикладное ПО

- Приложения, прикладные программы, applications – программы для решения задач в конкретной области деятельности (предметной области).
- Большинство пользователей компьютера не занимаются программированием (а в идеале не должны заниматься его обслуживанием).

Вычислительная система



ОС – промежуточное звено между пользователем (*user*) и оборудованием компьютера (*hardware*)

ОС скрывает особенности аппаратного обеспечения

(с) Арьков В. Ю.

ОС как оболочка

- ОС – первичная программная оболочка для ЭВМ
- При включении питания ЭВМ вначале загружается ОС
- Load, boot – процесс загрузки

ОС как интерфейс

- Назначение ОС:
 - Программисту:
Легче программировать
 - Прикладная программа не привязана к оборудованию
 - Готовые часто используемые функции (системные вызовы)
 - Конечному пользователю (end user):
Удобней работать
 - Интуитивно понятный диалог
 - ОС предоставляет пользователю и программисту вместо реальной аппаратуры компьютера виртуальную машину

ОС как среда

- ОС образует своеобразную среду, в которой выполняются программы
- Программы обращаются к функциям ОС для выполнения стандартных операций – через прерывания (системные вызовы)
- Программы взаимодействуют между собой с помощью средств ОС
- Программы используют информацию о настройках через параметры среды (окружения)

Эволюция ОС

- На первых компьютерах не было ОС
 - Прикладные программы содержали процедуры расчетов и ввода/вывода информации
 - Программы непосредственно взаимодействовали с оборудованием компьютера
 - Ввод, запуск и остановка программ выполнялись вручную с пульта управления
- Из повторяющихся процедур сформировалась библиотека программ, которая постепенно стала самостоятельным пакетом программ
 - ОС – программа многократного использования
- С увеличением вычислительной мощности компьютеров появились новые проблемы и потребовались новые функции: многозадачность (мультипрограммирование)

Классификация ОС

по выполнению программ

- Однопрограммные
 - выполняют одну программу (первые версии DOS);
- Многопрограммные
 - в памяти находится несколько программ, но выполняется только одна из них (активная программа) (последние версии DOS, Win 3.x);
- Многозадачные
 - выполняют несколько программ одновременно (Win 95 и старше, UNIX).
 - *Программа* – последовательность машинных команд; хранится как файл на диске.
 - *Задача, процесс, задание, job* – программа, которая запущена на выполнение; находится в оперативной памяти ЭВМ.
 - При одновременном выполнении *нескольких* задач *одним* процессором в каждый момент времени он работает только с одной задачей и по определенным правилам переключается на следующую

Классификация ОС по организации доступа

- Пакетные (OS 360)
- Интерактивные (Windows, Unix)
- Реального времени (QNX)

Виды вычислительной техники

Компьютер

- *computer* – «вычислитель»
- *to compute* – «вычислять»
- ЭВМ – электронная вычислительная машина
 - Любые действия компьютера сводятся к *вычислениям* (обработке данных)

Виды компьютеров

- Суперкомпьютер, кластер, ЦОД
 - Миллионы процессоров
 - параллельно работают несколько машин
- Сервер, мейнфрейм (*mainframe*, «большая машина»)
 - Десятки-сотни процессоров
- Рабочая станция (*workstation*)
 - несколько процессоров
- Персональный компьютер
 - один процессор (многоядерные машины)

Области применения ЭВМ

- ПК – для обычной работы: бухгалтерия, небольшое делопроизводство, простые расчеты
- РС – научные расчеты, сложная графика
- МФ – сервер для среднего и крупного предприятия
- К – научные расчеты в университетской сети
- СК – сложные военные, экономические, научные расчеты, прогноз погоды, реалистичное изображение для кино и анимации

Персональные компьютеры

- настольные (*desktop*)
- «складные» (*laptop*)
- блокнотные (*notebook*)
- карманные, КПК (*palmtop*)
 - [Е. *palm* (ладонь) ← L. *palma* (ладонь)+ *top* (сверху) = помещается на ладони]
- планшетные

Встраиваемые системы

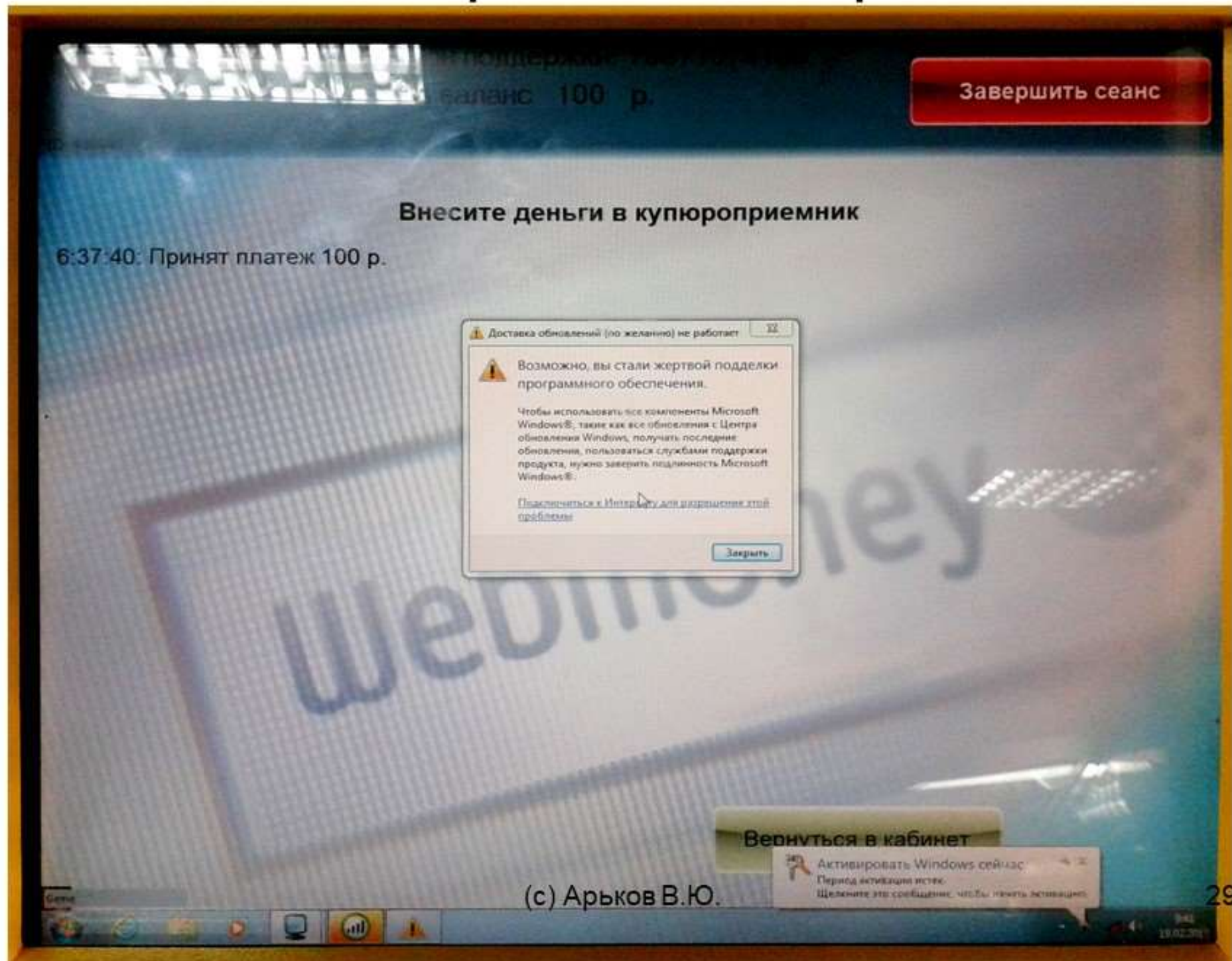
- *Embedded systems*
- Банкоматы, мобильные телефоны, стиральные машины и микроволновки с компьютерной начинкой, система управления автомобилем, самолетом
- При включении питания запускается единственная программа, выполняющая функции ОС и прикладного ПО

Банкомат: встроенная ОС



(с) Арьков В.Ю.

Платежный терминал: встроенная ОС



(с) Арьков В.Ю.

Задание

- ОС для встроенных систем
- Вики
 - Windows Embedded
 - Windows 10 IoT
 - Embedded operating system → List of

Виды вычислительных систем

- однопроцессорные компьютеры
- параллельные системы
- системы реального времени
- распределенные системы
- кластеры и сети (локальные, глобальные)

Однопроцессорные компьютеры

- Как правило, используется одним человеком.
- Основное внимание уделяется удобству работы пользователя.
- Высокая надежность и сложная защита не требуются.

ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Интерфейс ОС

- Посредник между оператором и ЭВМ
- Средство организации диалога (ввода-вывода информации) пользователя и компьютера
- Средство для обращения пользователя к функциям ОС
 - [**Е.** *interface* – a common point or boundary between two things
 - *inter* – между
 - *face* – лицо

Основные виды интерфейсов ОС

- Командная строка
 - Команды вводят с клавиатуры
 - Меню
 - Команды выбирают из списка
 - Графический интерфейс
 - Значки перетаскивают мышью
-
- Каждый новый интерфейс наследует возможности предшествующих

КОМАНДНАЯ СТРОКА

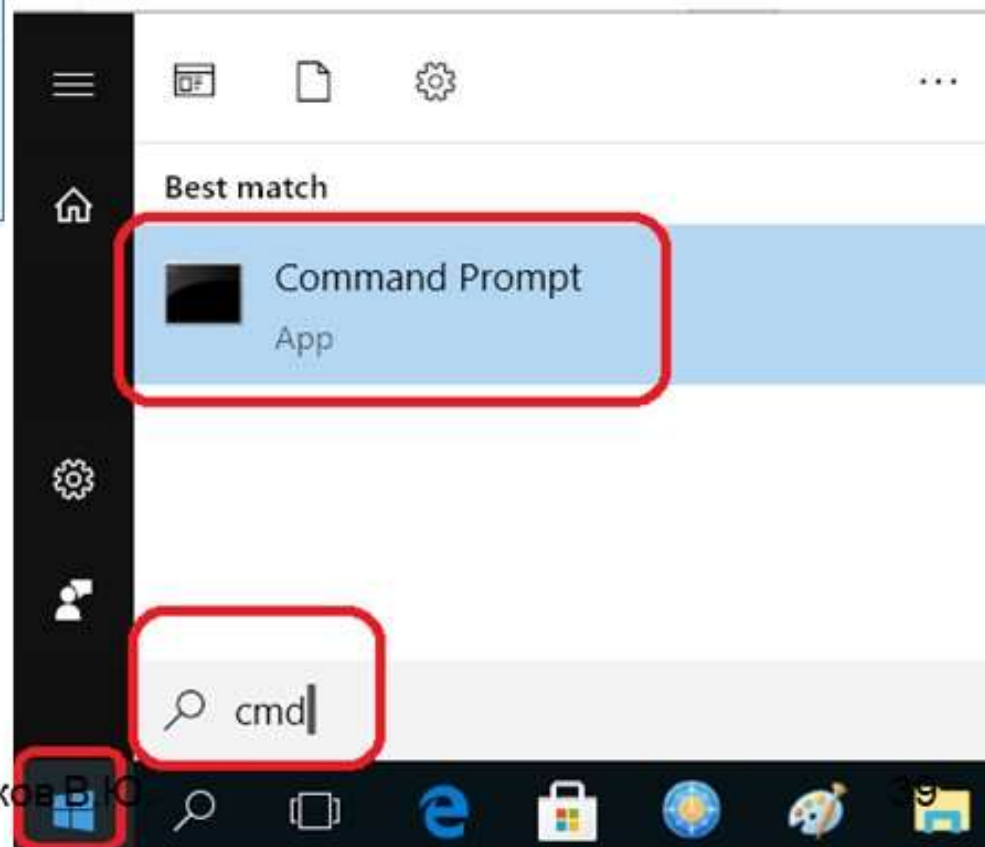
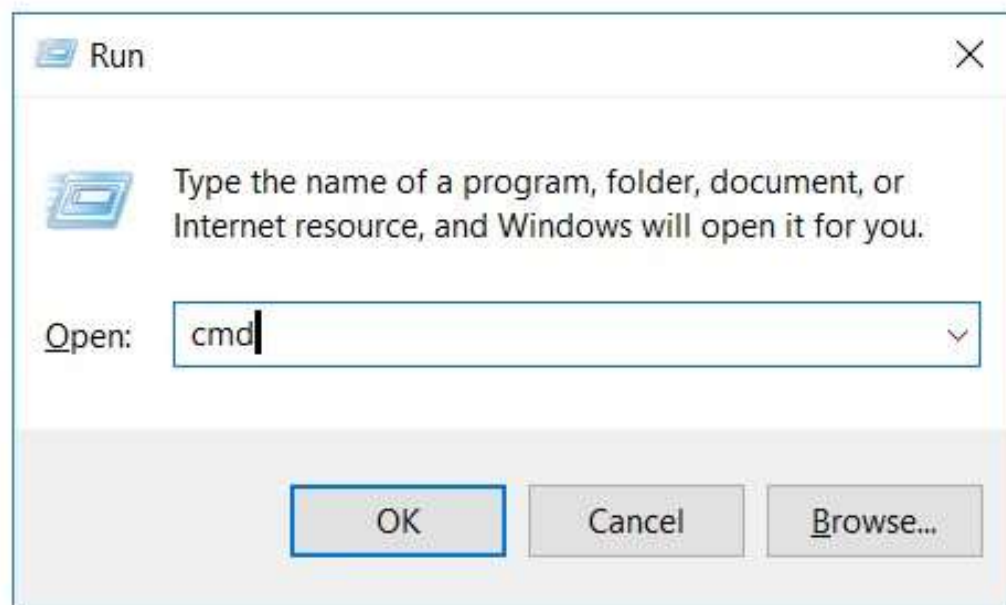
Командная строка

- Command Prompt
- Command Line
- Command Processor
- Shell
- Интерпретатор команд
- Командная оболочка
- Выполняет команду пользователя и выводит результаты на экран
- Язык программирования пакетных файлов (сценариев, скриптов)

Командный интерфейс

- Первый командный интерфейс (НАИРИ-К): электрическая печатная машинка с рулоном бумаги
 - Оператор печатает команду
 - ЭВМ печатает ответ
- Алфавитно-цифровой терминал
- Текстовый (алфавитно-цифровой) режим графического дисплея
- Графическое окно, имитирующее текстовый терминал
 - Пользователь ОС UNIX может выбрать вариант командной оболочки: B-Shell, C-Shell, K-Shell

Win + R → cmd



(с) Арьков В. Ю.

Командное окно

приглашение

команда

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - help dir
C:\>help dir
Вывод списка файлов и подкаталогов из указанного каталога.

DIR [диск:][путь][имя_файла] [/A[:]атрибуты] [/B] [/C] [/D] [/L] [/N]
  [/O[:]порядок] [/P] [/Q] [/S] [/T[:]время] [/W] [/X] [/4]

[диск:][путь][имя_файла]
    Диск, каталог и/или файлы, которые следует включить в список.

/A      Вывод файлов с указанными атрибутами.
атрибуты  D  Каталоги                      R  Доступные только для чтения
           H  Скрытые файлы                  A  Файлы для архивирования
           S  Системные файлы                Префикс "-" имеет значение НЕ

/B      Вывод только имен файлов.

Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

сообщение ОС

(с) Арьков В.Ю.

прокрутка

Домашнее задание

- Загрузка Windows с поддержкой командной строки
 - Включить питание или перезагрузиться
 - Нажать F8
 - Выбрать вариант загрузки

«КОМАНДЕРЫ»

Меню

- Выбор команд из списка
- Список может быть иерархическим
 - user-friendly
- Дружественный интерфейс пользователя, удобный для использования
 - Norton Commander, VC, FAR, Fregate, Free Commander, Total Commander
- Аналогия меню в ресторане: выбор блюд из ограниченного списка

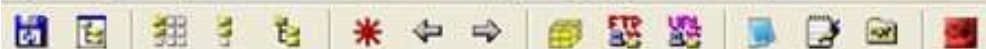
«Коммандеры»

- Файловый менеджер
- Две панели – списки файлов
- Текстовый режим

C:\		C:\		15:02		
n	Name	n	Name	Size	Date	Time
ATI		ATI		<Folder>	25.07.08	17:41
Config.Msi		Config Msi		<Folder>	21.08.08	18:19
Documents and Sett}		Documents and }		<Folder>	26.07.08	22:25
Program Files		Program Files		<Folder>	31.08.08	14:58
RECYCLER		RECYCLER		<Folder>	25.07.08	15:58
System Volume Info}		System Volume }		<Folder>	25.07.08	00:24
WINDOWS		WINDOWS		<Folder>	31.08.08	10:56
autoexec.bat		autoexec bat		95	25.07.08	01:27
boot.ini		boot ini		214	21.08.08	17:30
Bootfont.bin		Bootfont bin		4952	18.08.04	18:00
config.sys		config sys		0	25.07.08	00:19
io.sys		io sys		0	25.07.08	00:19
MSDELog.log		MSDELog log		213268	25.07.08	01:33
msdos.sys		msdos sys		0	25.07.08	00:19
ntdetect.com		ntdetect com		47564	18.08.04	18:00
ntldr		ntldr		250624	18.08.04	18:00
pagefile.sys		pagefile sys		1536 M	31.08.08	14:46
Evaluation version		Evaluation version				
ATI	<Folder>	25.07.08	17:41	pagefile.sys		
1,611,129,453 bytes in 10 files		1,611,129,453 bytes in 10 files				

C:\>

1 Help 2 UserMn 3 View 4 Edit 5 Copy 6 Paste 7 MkFold 8 Delete 9 ConfMn 10 Quit



[disk c 20 gb] 10 590 916 k of 20 482 840 k free



[disk c 20 gb] 10 590 916 k of 20 482 840 k free



C/-



C:*



Name	Ext	Size	Date
------	-----	------	------

C:\

- [ATI]
- [Config.Msi]
- [Documents and Settings]
- [Program Files]
- [RECYCLER]
- [System Volume Information]
- [WINDOWS]
- ntldr
- AUTOEXEC BAT
- Bootfont bin
- NTDETECT COM
- boot ini
- MSDELog log
- CONFIG SYS
- IO SYS
- MSDOS SYS
- pagefile sys

Name	↑Ext	Size	Date
------	------	------	------

[ATI]	<DIR>	25.07.08 17:41
[Config.Msi]	<DIR>	21.08.08 18:19
[Documents and Settings]	<DIR>	26.07.08 22:25
[Program Files]	<DIR>	22.08.08 22:58
[RECYCLER]	<DIR>	25.07.08 15:58
[System Volume Information]	<DIR>	25.07.08 00:24
[WINDOWS]	<DIR>	31.08.08 10:56
ntldr	250 624	18.08.04 18:00
AUTOEXEC	BAT	95 25.07.08 01:27
Bootfont	bin	4 952 18.08.04 18:00
NTDETECT	COM	47 564 18.08.04 18:00
boot	ini	214 21.08.08 17:30
MSDELog	log	213 268 25.07.08 01:33
CONFIG	SYS	0 25.07.08 00:19
IO	SYS	0 25.07.08 00:19
MSDOS	SYS	0 25.07.08 00:19
pagefile	sys	1 610 612 736 31.08.08 14:46

[ATI] <DIR> 25.07.08 17:41 0 k / 1 573 368 k in 0 / 10 files

C:\>

(с) Арьков В.Ю.

46

F3 View

F4 Edit

F5 Copy

F6 Move

F7 NewFolder

F8 Delete

Alt+F4 Exit

Far Manager

Far Manager window showing the file system view of C:\WINDOWS and system information.

Window Title: [C:\WINDOWS] - Far 3.0.5656 x64

Current Directory: C:\WINDOWS

n	Name	Size	Date	Time
..	Up		07/31/20	14:11
%LOCALAPPDATA%	Folder		05/10/20	13:55
addins	Folder		09/29/17	18:46
appcompat	Folder		04/03/18	09:43
apppatch	Folder		07/07/20	18:41
AppReadiness	Folder		08/25/20	18:47
assembly	Folder		08/24/20	17:32
bcastdvr	Folder		07/07/20	18:41
BitLockerDiscoveryVolumeContents	Folder		09/30/17	19:28
Boot	Folder		09/29/17	18:46
Branding	Folder		09/29/17	18:46
CbsTemp	Folder		07/01/20	19:36
containers	Folder		12/14/17	04:37
CSC	Folder		07/07/20	22:21
Cursors	Folder		09/29/17	18:46
debug	Folder		04/16/20	14:16
DeliveryOptimization	Folder		08/25/20	18:48
diagnostics	Folder		09/29/17	18:46
DigitalLocker	Folder		09/30/17	19:26
Downloaded Installations	Folder		12/14/15	21:01
Downloaded Program Files	Folder		07/07/20	22:21
ehome	Folder		04/03/18	00:01
ELAMBKUP	Folder		09/09/19	08:59
..				

Bytes: 6.84 M, files: 38, folders: 83

Information

Computer name: HELLO
Computer description: Hello
User name: Valentin
Access level: Administrator

[-] Fixed disk C:\ (NTFS)

Total size: 199 GB
Space free: 6.14 GB
Volume label: D1P0W7x64for10
Serial number: 00FC-A843

[-] Memory

In use: 26%
Installed: 16.0 GB
Total available: 15.9 GB
Free: 11.7 GB
Total virtual: 128 TB
Free virtual: 128 TB
Total paging file: 31.9 GB
Free paging file: 27.0 GB

[-] Description

Folder description file is absent

Bottom bar: C:\WINDOWS> 1Left 2Right 3View... 4Edit... 5Print 6MkLink 7Find 8History 9Video 10Tree 11ViewHs 12FoldHs

Задание

- Вики (Ru/En)
 - Norton Commander
 - Far Manager
- Скачать и установить
 - <https://farmanager.com/>

Midnight Commander

```
GNU Midnight Commander (4.8.21)
Left      File      Command  Options  Right
-----
Directory tree
C:/Program Files (x86)
├─ Midnight Commander
│   ├── doc
│   ├── etc
│   ├── locale
│   ├── plugin
│   └── share
└─
...gram Files (x86)/Midnight Commander
Name      Size      Modify   time
..         UP--DIR   Aug 25   19:51
/doc       4096      Aug 25   19:51
/etc       4096      Aug 25   19:51
/locale    8192      Aug 25   19:51
/plugin    4096      Aug 25   19:51
/share     4096      Aug 25   19:51
*busybox.exe 668160    Sep 23   2018
change.log.txt 6901      Sep 25   2019
clbr19.dll 257024    Sep 23   2018
*file.exe  33637     Sep 25   2019
libglib-2.0.2.51.dll 2266454   Sep 25   2019
libgmodule-2.0.2.51.dll 24388     Sep 25   2019
libintl.1.0.dll 83290     Sep 25   2019
libmagic.5.29.dll 315173    Sep 25   2019
libmbedcrypto.2.13.dll 660172    Sep 25   2019
libmbedtls.2.13.dll 348387    Sep 25   2019
libmbedtlsx509.2.13.dll 127803    Sep 25   2019
libssh2.1.8.dll 641810    Sep 25   2019
libw32.1.1.dll 500916    Sep 25   2019
libz.1.2.dll 183043    Sep 25   2019
man2html.pl 24093     Sep 25   2019
*mc.exe    2824514   Feb 3    2020
mc.map     96742     Feb 3    2020
mt7r19.dll 30720     Sep 23   2018
unins000.dat 44488     Aug 25   19:51
*unins000.exe 725157    Aug 25   19:50

C:/Program Files (x86)      UP--DIR      6264M/199G (3%)

Hint: You may specify the external viewer with the shell vars VIEWER or PAGER.
$
1Help 2Menu 3View 4Edit 5Copy 6Paste 7mkdir 8Delete 9PullDn 10Quit
```

Задание

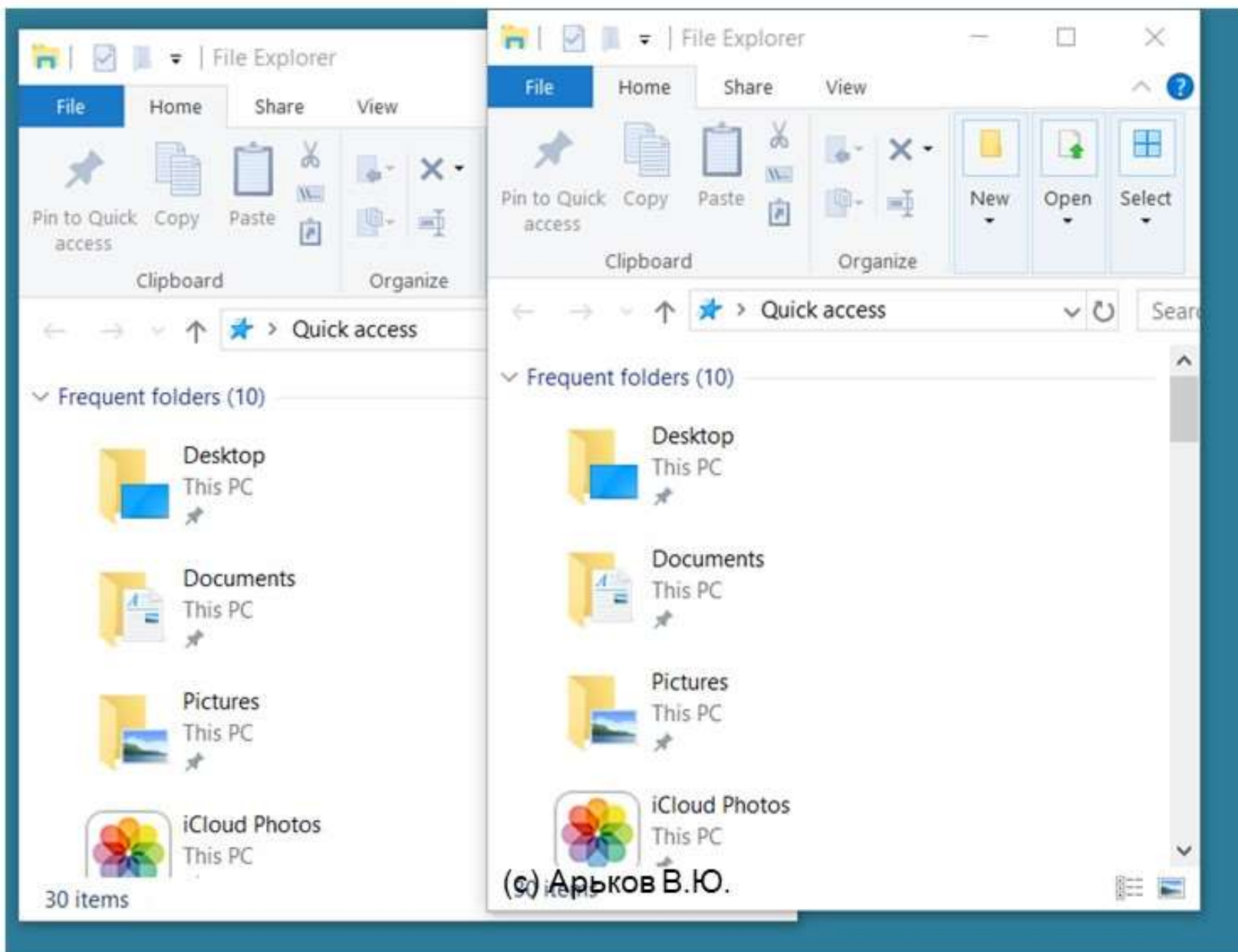
- Вики (Ru/En)
 - GNU
 - GNU General Public License
 - Midnight Commander
- Скачать и установить
 - <https://sourceforge.net/projects/mcwin32/>

GUI

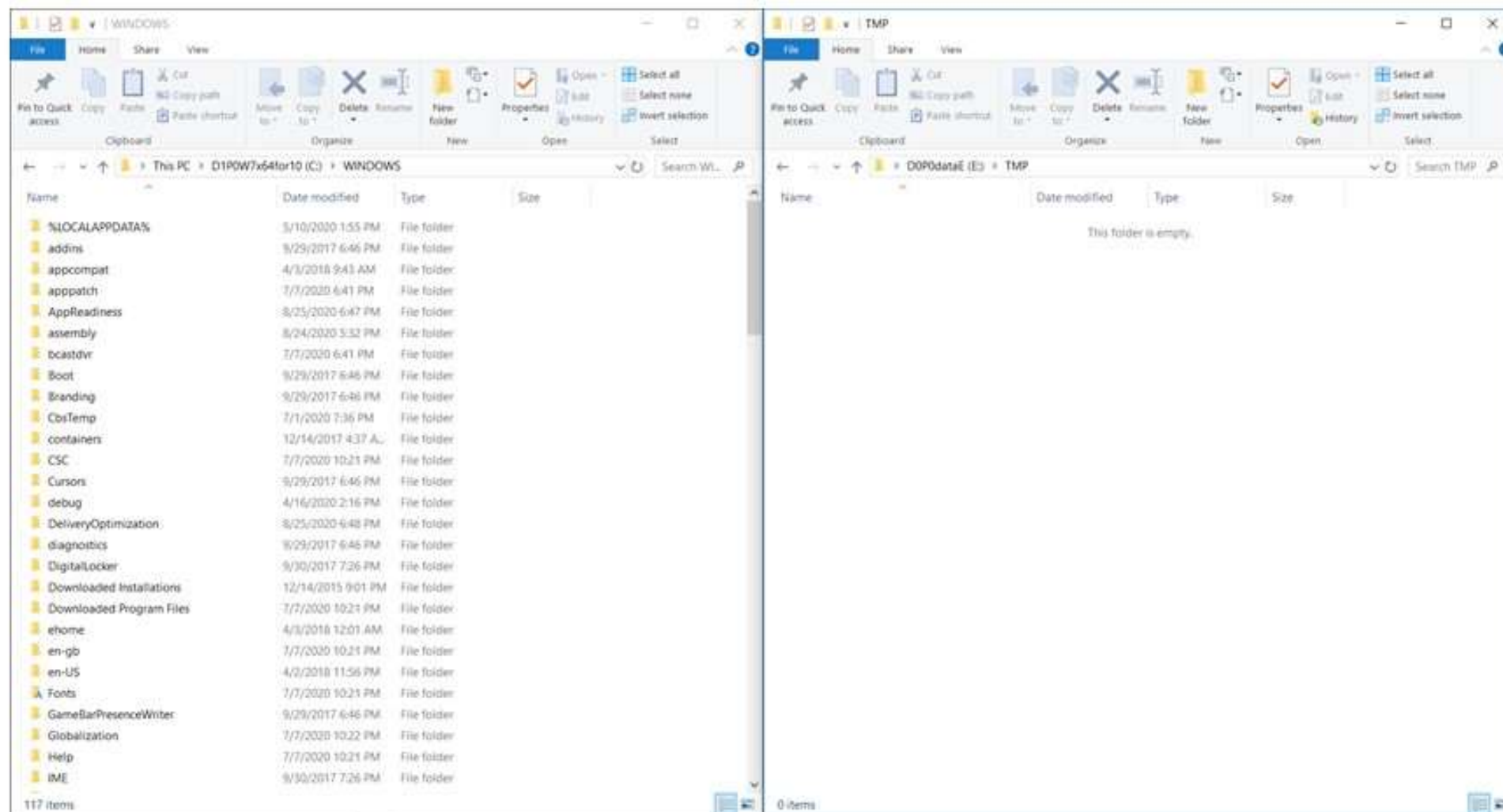
Графический интерфейс

- Graphical User Interface, GUI
- Графический интерфейс пользователя
- MS Windows, MacOS, Unix (X Windows)
 - WIMP
 - Windows – окна
 - Icons – иконки, значки, пиктограммы
 - Menus – меню
 - Pointing device – указатель, курсор
 - Стенфордский университет, Xerox, Apple (1983)
 - Microsoft (1985).

Проводник (Explorer)



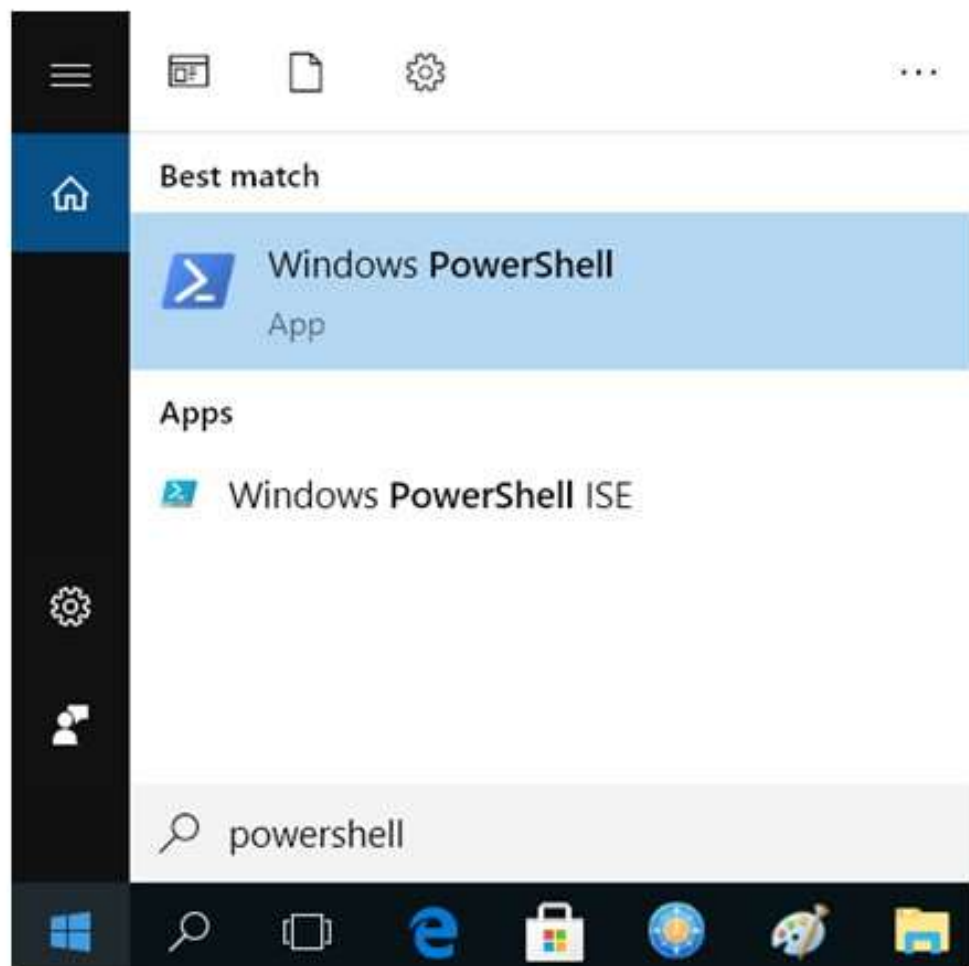
Win + Left/Right



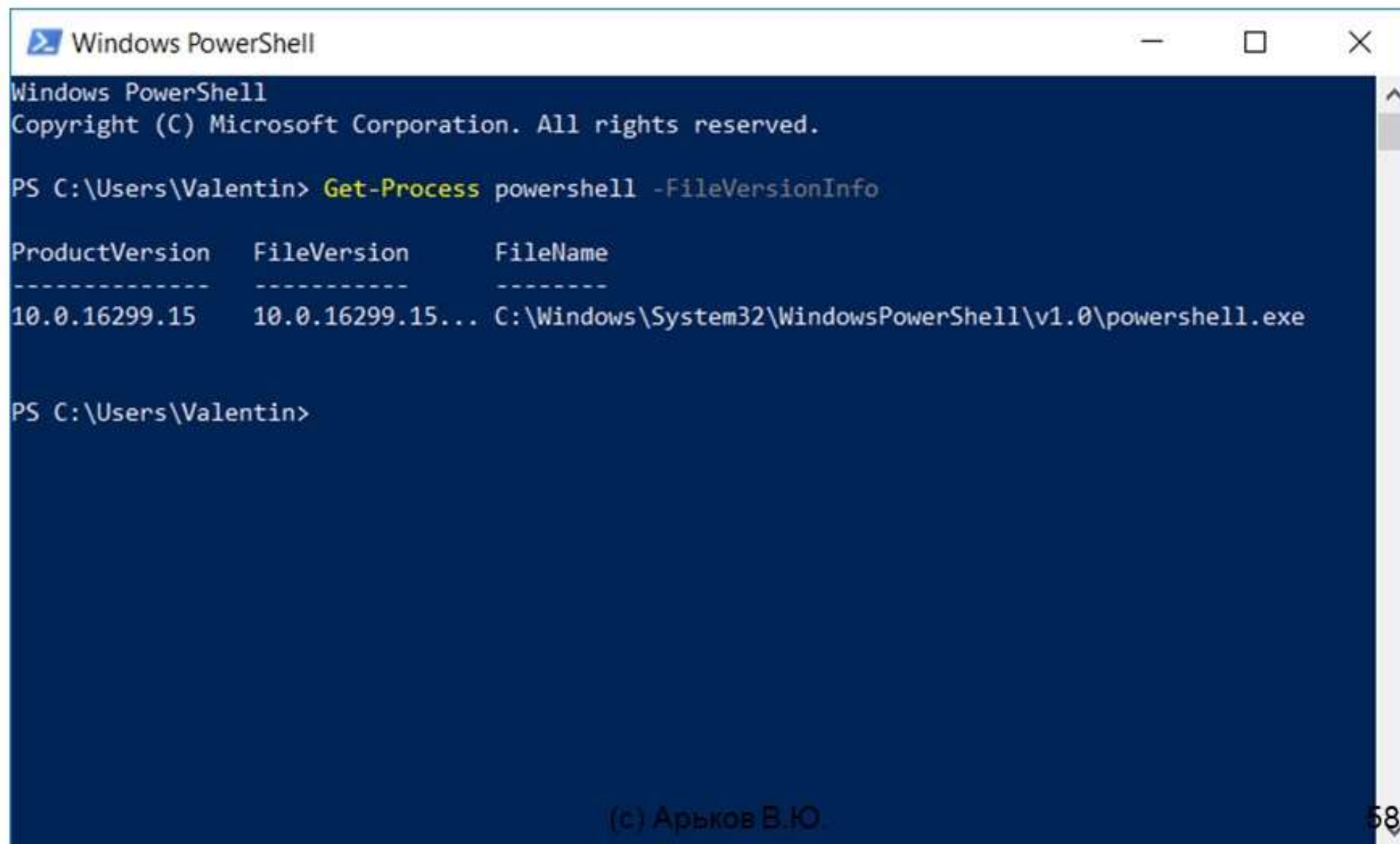
ЭВОЛЮЦИЯ

Развитие интерфейсов

- Преемственность
 - Новый интерфейс включает возможности предыдущего
- Windows PowerShell
 - Командная строка для системного администратора



Windows PowerShell



A screenshot of a Windows PowerShell window. The title bar reads 'Windows PowerShell' with standard minimize, maximize, and close buttons. The window has a dark blue background with white text. The prompt is 'PS C:\Users\Valentin>'. The command entered is 'Get-Process powershell -FileVersionInfo'. The output is a table with three columns: ProductVersion, FileVersion, and FileName. The first row of data shows '10.0.16299.15' for ProductVersion, '10.0.16299.15...' for FileVersion, and 'C:\Windows\System32\WindowsPowerShell\v1.0\powershell.exe' for FileName.

```
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS C:\Users\Valentin> Get-Process powershell -FileVersionInfo

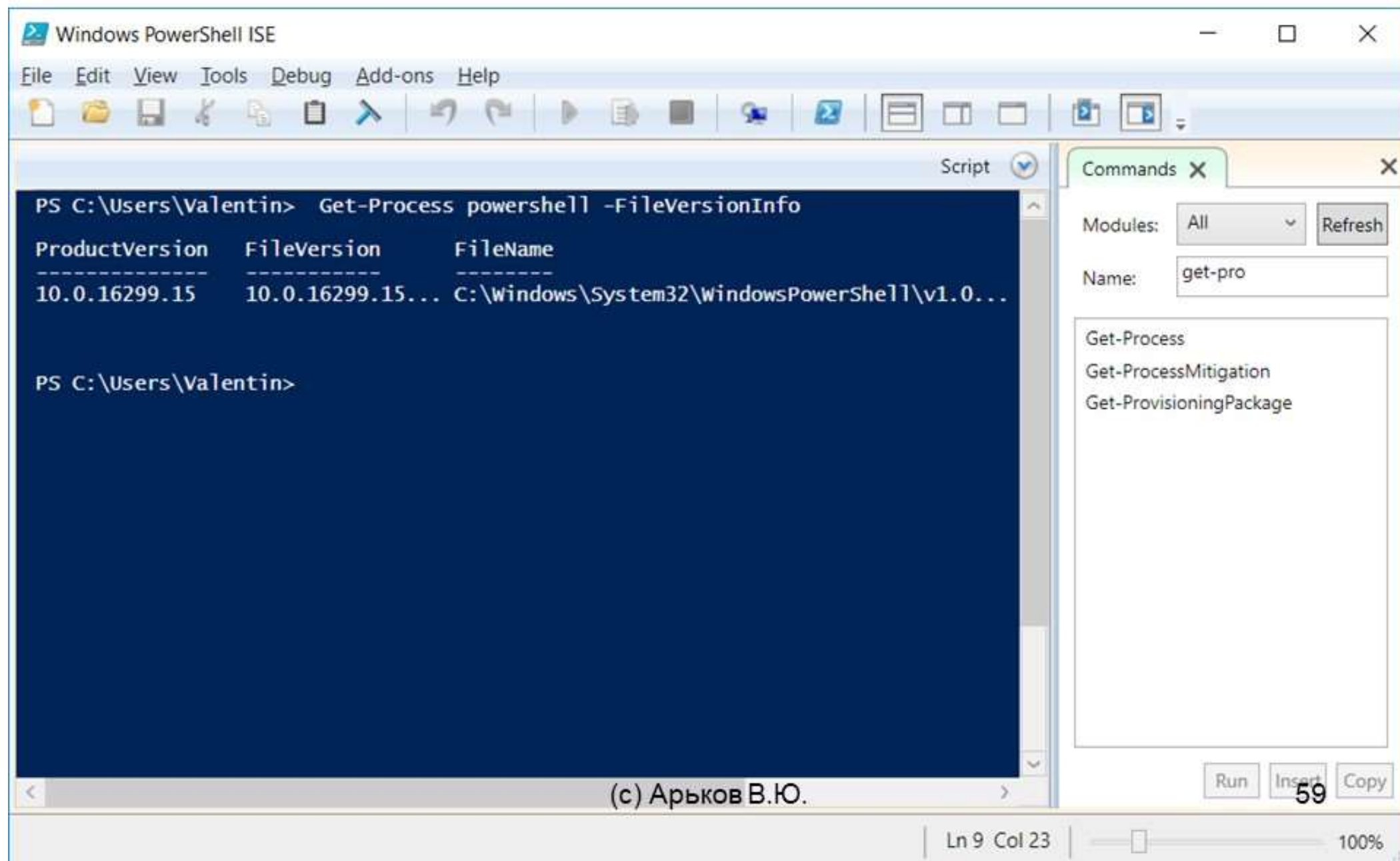
ProductVersion      FileVersion          FileName
-----
10.0.16299.15       10.0.16299.15...    C:\Windows\System32\WindowsPowerShell\v1.0\powershell.exe

PS C:\Users\Valentin>
```

(c) Арьков В.Ю.

58

Windows PowerShell ISE



Задание

- PowerShell
 - Вики
 - Запустите командное окно
 - Запустите среду разработки

Лабораторные работы

- Три интерфейса ОС
 - Windows
 - Linux
- Утилиты SysInternals

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Голосовой интерфейс

- Ввод (распознавание речи)
 - Команды, запросы
 - Диктовка текста
- Вывод (синтез голоса)
 - Сообщения
 - Чтения файлов и текста на экране
- Автоматический перевод устной речи

Голосовой помощник

Виртуальный ассистент (*Intelligent virtual assistant*)

- Встроенные помощники

- Siri www.apple.com/ru/siri/
- Cortana www.microsoft.com/en-us/cortana

- Сторонние приложения

- Google Assistant assistant.google.com
- Яндекс Алиса yandex.ru/alice
- Mail.ru Маруся marusia.mail.ru

- Чат-бот, колл-центр

- Распознавание текста, картинок...

Задание

- Википедия: Голосовой помощник
- Практическое знакомство по выбору

Шрифт Брайля (Braille)

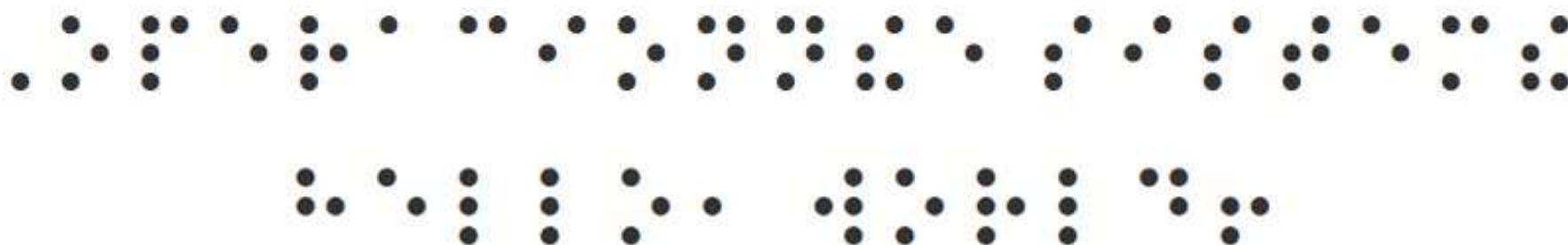
- Один символ кодируется комбинацией 6 выступов



- Интерфейс для людей с ограниченными возможностями
- Клавиши и монитор со шрифтом Брайля

Задание

- 6 точек – сколько можно закодировать знаков?
- Запишите свою фамилию шрифтом Брайля
- <http://braille.ru/>
- Прочитайте текст:



Задание

- Картинки Яндекс
 - Braille elevator
 - Braille keyboard
 - Braille display

Задание

- НейроНет
 - Вики
 - Постановление Правительства РФ
 - Образование 2030
- Neuralink
 - Вики
 - Youtube