

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra informačních technologií



Diplomová práce

Operační systém OS X

Bc. Radek Valenta

© 2021 ČZU v Praze

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Radek Valenta

Hospodářská politika a správa
Podnikání a administrativa

Název práce

Operační systém OS X

Název anglicky

Operating system OS X

Cíle práce

Diplomová práce je zaměřena na problematiku operačního systému OS X. Hlavním cílem práce je porovnání OS X s operačním systémem Windows 10, a to zejména z hlediska uživatelského rozhraní.

Dílní cíle:

- charakteristika vývoje operačního systému OS X
- charakteristika jednotlivých prvků OS X
- charakteristika operačního systému Windows 10
- analýza problematiky provázanosti OS X na hardware
- možnost používání OS X na neautorizovaném hardwaru
- sestavení jednorovnicového ekonometrického modelu se zaměřením na prodej osobních počítačů osazených operačním systémem OS X

Metodika

Teoretická část diplomové práce bude zpracována na základě poznatků získaných z odborné literatury a relevantních internetových zdrojů.

V praktické části budou na základě vlastního zpracování komparovány operační systémy OS X a Windows 10. Podkladem ekonometrického modelu budou data poskytnuta od vybrané obchodní společnosti. Získaná data budou následně zpracována v programech MS Excel a Gretl. Na základě jednotlivých výstupů budou formulovány konkrétní závěry a doporučení.

Doporučený rozsah práce

50 – 60 stran

Klíčová slova

macOS, OS X, Windows 10, osobní počítače, operační systém, jednorovnicový model, hackintosh

Doporučené zdroje informací

BALDWIN, Peter. OSx86: Creating a Hackintosh. Wiley. 2010. ISBN 978-0470521465.

LASHINSKY, Adam. Do nitra společnosti Apple: jak skutečně funguje nejobdivovanější firma světa = Inside Apple : how America's most admired-and secretive-company really works. Brno: Computer Press, 2013. ISBN 978-80-251-3778-9.

LEVIN, Jonathan. Mac OS X and iOS Internals: To the Apple's Core. Wrox, 2012. ISBN 978-1118057650.

ROBBINS, Arnold. Unix in a Nutshell. O'Reilly Media, 2009. ISBN 978-0596100292.

SIECHERT, Carl. Microsoft Windows 10: Mistrovství. Computer Press, 2017. ISBN 9788025148693.

Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra informačních technologií

Elektronicky schváleno dne 27. 8. 2020

Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 21. 10. 2020

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 31. 03. 2021

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Operační systém OS X" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 31.3.2021 _____

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval doc. Ing. Jiřímu Vaňkovi, Ph.D. za cenné rady a odborné vedení při zpracování této práce.

Operační systém OS X

Abstrakt

Hlavním cílem diplomové práce s názvem „Operační systém OS X“ je srovnání operačních systémů OS X (macOS) od společnosti Apple s konkurenčním operačním systémem Windows 10 od společnosti Microsoft. Práce je členěna na část teoretickou a praktickou. V teoretické části jsou nejdříve definovány operační systémy z obecného hlediska. Dále jsou zde charakterizovány operační systémy macOS a Windows, a to z hlediska vývoje, budoucnosti, kompatibility, hardwarových požadavků a tržního podílu. Poslední kapitola teoretické části je věnována teoretickým východiskům lineárně regresního modelu a jeho odhadu.

V praktické části práce jsou na základě vlastního zpracování srovnány operační systémy OS X a Windows 10 z hlediska grafického uživatelského rozhraní. Následující kapitola je věnována problematice provozování operačního systému OS X na neautorizovaných zařízeních. V závěrečné kapitole je sestaven a odhadnut lineárně regresní model vysvětlující prodeje počítačů Mac osazených operačním systémem OS X. V závěru práce jsou analyzovány konkrétní výstupy.

Klíčová slova: macOS, OS X, Windows 10, osobní počítače, operační systém, lineárně regresní model, hackintosh, Apple, Microsoft.

Operating system OS X

Abstract

The main goal of this diploma thesis entitled „Operating system OS X “is to compare operating system OS X (macOS) from Apple Inc. with competing operating system Windows 10 from Microsoft. The thesis is divided into theoretical and practical part. In the theoretical part operating systems are first defined from general points of view. In the following chapters macOS and Windows operating systems are characterized in terms of development, future, compatibility, hardware requirements and market share. The last chapter of the theoretical part is devoted to the theoretical basis of a linear regression model and its estimation.

In the practical part of the thesis are compared both operating systems in terms of graphical user interface (GUI). The following chapter is devoted to running OS X on unauthorized devices also known as „hackintosh“. In the last chapter of the practical part of the thesis, a linear regression model explaining sales of Mac computers is compiled and estimated.

Keywords: macOS, OS X, Windows 10, personal computer, operating system, linear regression model, hackintosh, Apple, Microsoft.

Obsah

1 Úvod.....	12
1.1 Cíl práce	13
1.2 Metodika	13
2 Teoretická východiska	14
2.1 Operační systémy stolních počítačů.....	14
2.1.1 Části operačního systému	14
2.1.2 Funkce operačního systém.....	16
2.1.3 Bezpečnost operačního systému	17
2.1.4 Uživatelské rozhraní (UI)	17
2.1.5 Dělení operačních systémů	19
2.2 Operační systém OS X.....	20
2.2.1 Historie operačních systémů Apple	20
Klasické operační systémy.....	20
Nástup OS X.....	23
2.2.2 Budoucnost macOS.....	28
2.2.3 Integrace operačního systému macOS.....	29
2.2.4 Kompatibilita	30
2.2.5 Hardwarové požadavky operačního systému OS X – 10.15 Catalina	31
2.3 Operační systém Microsoft Windows.....	31
2.3.1 Historie operačního systému Windows	32
2.3.2 Budoucnost Windows 10.....	39
2.3.3 Hardwarové požadavky Windows 10.....	40
2.4 Tržní zastoupení operačních systémů pro stolní počítače.....	40
2.4.1 Tržní zastoupení v minulosti.....	41
2.4.2 Současné tržní zastoupení.....	42
Verze macOS	43
Verze Windows.....	44
2.5 Lineárně regresní model.....	45
2.5.1 Specifikace LRM	45
2.5.2 Předpoklady LRM.....	47
2.5.3 Odhad parametrů LRM.....	48
2.5.4 Verifikace modelu.....	49
2.5.5 Aplikace modelu	50

3 Vlastní práce	51
3.1 Srovnání grafického uživatelského prostředí operačních systémů macOS a Windows	51
3.1.1 Spuštění systému.....	51
3.1.2 Plocha.....	52
3.1.3 Práce s okny	54
3.1.4 Práce se soubory	55
3.2 Provozování macOS na neautorizovaném zařízení.....	57
3.2.1 Právní otázka.....	57
3.2.2 Hardwarové požadavky	58
3.2.3 Instalace	60
3.2.4 Výhody a nevýhody	64
3.3 Lineárně regresní model.....	66
3.3.1 Sběr dat	66
3.3.2 Ekonomický model	66
3.3.3 Ekonometrický model.....	67
3.3.4 Deskriptivní statistiky	67
3.3.5 Odhad parametrů pomocí běžné metody nejmenších čtverců	67
3.3.6 Ekonomická verifikace modelu	68
3.3.7 Statistická verifikace modelu.....	69
3.3.8 Ekonometrická verifikace modelu	70
3.3.9 Aplikace modelu	71
4 Zhodnocení výsledků	75
5 Závěr	76
6 Seznam použité literatury	78
7 Přílohy	85

Seznam obrázků

Obrázek 1 – Schéma jádra Zdroj: https://cs.wikipedia.org/wiki/Jádro_operačního systému	15
Obrázek 2 – prostředí příkazového řádku Zdroj: vlastní zpracování.....	18
Obrázek 3 – Vývoj stolních počítačů Apple Zdroj: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b5/Timeline_of_the_product_Apple_iMac.svg	21
Obrázek 4 – Dos 3.1 Zdroj: https://apple2history.org/history/ah14/	21

Obrázek 5 – Mac OS 8 Zdroj: vlastní zpracování	22
Obrázek 6 – OS X 10.0 Cheetah Zdroj: https://512pixels.net/wp-content/uploads/2018/08/10-0-Cheetah-About-This-Mac.png	24
Obrázek 7 – OS X 10.15 Catalina Zdroj: https://512pixels.net/wp-content/uploads/2019/10/10-15-Catalina-Light-About-This-Mac.png	28
Obrázek 8 – Windows 95 Zdroj: http://interface-experience.org/objects/windows-95/	33
Obrázek 15 – Windows XP Zdroj: https://www.deviantart.com/aldwinpanny10/art/Windows-XP-Home-Edition-RTM-Desktop-496128211	35
Obrázek 10 – Windows 7 Zdroj: https://martinhaller.cz/z-praxe/podpora-windows-7-a-windows-server-2008-r2-konci-co-s-tim/	37
Obrázek 11 – Windows 8 Zdroj: https://www.computerhope.com/jargon/w/windows8.htm	38
Obrázek 19 – Windows 10 Zdroj: https://www.techsoup.cz/co_je_noveho_ve_windows_10	39
Obrázek 13 – POST obrazovka Zdroj: https://findthingy.com/pc-computer-boot-bios-post-beep-codes/	51
Obrázek 14 – Apple diagnostika Zdroj: www.apple.com	52
Obrázek 15 – Levá část řádku nabídek Zdroj: vlastní zpracování.....	52
Obrázek 16 – Pravá část řádku nabídek Zdroj: vlastní zpracování.....	53
Obrázek 17 – Dock Zdroj: vlastní zpracování	53
Obrázek 18 – Levá část panelu nabídek Zdroj: vlastní zpracování	54
Obrázek 19 – Pravá část panelu nabídek Zdroj: vlastní zpracování.....	54
Obrázek 20 – práce s okny Windows Zdroj: vlastní zpracování	55
Obrázek 21 - práce s okny macOS Zdroj: vlastní zpracování	55
Obrázek 22 – Spotlight Zdroj: vlastní zpracování	56
Obrázek 23 – Okno Finderu Zdroj: https://www.macworld.com/article/3040841/6-ways-to-super-charge-your-finder-windows.html	56
Obrázek 24 – Prostředí programu Clover Bootloader Zdroj: https://dm0s.wordpress.com/2015/11/27/clover-bootloader-giude-for-hackintosh/	61
Obrázek 25 – Prostředí programu Clover Configurator Zdroj: vlastní zpracování	62

Obrázek 26 – Clover Boot Manager Zdroj: https://elitemacx86.com/threads/clover-basics.27/	63
Obrázek 27 – Proces instalace macOS Catalina Zdroj: https://redstapler.co/vanilla-hackintosh-ultimate-guide-for-beginners/	64

Seznam tabulek a grafů

Tabulka 1 – Ovladače Zdroj: vlastní zpracování	62
Tabulka 2 – Srovnání Mac mini a PC Zdroj: vlastní zpracování.....	65
Tabulka 3 – Deskriptivní statistiky Zdroj: vlastní zpracování.....	67
Tabulka 4 – Korelační matice Zdroj: vlastní zpracování.....	68
Tabulka 5 – Odhadnuté parametry Zdroj: vlastní zpracování	68
Tabulka 6 – Výstup ze SW Gretl Zdroj: vlastní zpracování.....	69
Tabulka 7 – Podkladová data pro sestrojení pružností Zdroj: vlastní zpracování	72
Graf 1 – Tržní zastoupení operačních systémů (leden 2006) Zdroj: vlastní zpracování	41
Graf 2 – Tržní zastoupení operačních systémů mezi lety 2009–2020 Zdroj: https://gs.statcounter.com/os-market-share/desktop/worldwide/#monthly-200901-202012	42
Graf 3 – Současné tržní zastoupení Zdroj: vlastní zpracování	43
Graf 4 – tržní rozšíření konkrétních verzí macOS Zdroj: https://gs.statcounter.com/macos-version-market-share/desktop/worldwide/#monthly-201706-202011	44
Graf 5 – tržní rozšíření konkrétních verzí Windows Zdroj: https://gs.statcounter.com/windows-version-market-share/desktop/worldwide/#monthly-200901-202011	45
Graf 6 – Normalita reziduí Zdroj: vlastní zpracování.....	71

1 Úvod

Operační systémy jsou v dnešním světě, kdy jde vývoj informačních technologií rychle kupředu, součástí každodenního života téměř každého z nás. Jsou součástí nejen osobních počítačů, ale i chytrých telefonů, tabletů, hodinek, aut či dokonce různých domácích spotřebičů. V současnosti je práce s konkrétními zařízeními velmi intuitivní a na koncového uživatele neklade tak vysoké nároky, jako tomu bylo v průběhu minulého století.

Vůbec první počítače, které fungovaly na bázi děrných štítků a páskových mechanik, žádnými operačními systémy nedisponovaly. Každý z těchto počítačů byl unikátní a práce s těmito stroji byla natolik náročná, že s nimi většinou uměli pracovat pouze jejich tvůrci nebo školení operátoři, kteří bezchybně znali propojení hardwaru se softwarem. Obrat k jednoduchosti znamenal rok 1969, kdy byl ve Spojených státech vydán operační systém Unix, který položil základní kámen celé řadě moderních operačních systémů, jako jsou macOS a Linux.

Dalším významným milníkem byl rok 1973, kdy společnost Xerox ukázala světu první počítač, který disponoval operačním systémem s grafickým rozhraním, které bylo ovládané pomocí myši. Tento, tehdy převratný, způsob ovládání počítače následně převzala celá řada technologických firem. Nejdříve aplikovala tento princip americká společnost Apple, která v roce 1984 vydala osobní počítač Macintosh s operačním systémem *System 1*. O rok později napodobil společnost Apple konkurenční Microsoft se svým operačním systémem *Windows 1.0*. V obměněné podobě je tento způsob aplikován dodnes.

1.1 Cíl práce

Diplomová práce je zaměřena na problematiku operačního systému OS X (macOS). Hlavním cílem práce je porovnání OS X s operačním systémem Windows 10, a to zejména z hlediska grafického uživatelského rozhraní.

Díličními cíli jsou:

- charakteristika vývoje operačního systému OS X
- charakteristika jednotlivých prvků OS X
- analýza problematiky provázanosti OS X na hardware
- možnost provozování OS X na neautorizovaném zařízení
- charakteristika operačního systému Windows 10
- sestavení jednorovnicového lineárně regresního modelu se zaměřením na prodeje osobních počítačů osazených operačním systémem OS X

1.2 Metodika

Teoretická část diplomové práce je zpracována na základě získaných poznatků odborné literatury a relevantních internetových zdrojů.

V praktické části jsou na základě vlastního zpracování komparovány operační systémy OS X a Windows 10. Dále je zde řešena problematika související s provozováním operačního systému OS X na neautorizovaných zařízeních. V poslední kapitole je následně sestaven a odhadnut lineárně regresní model, a to za pomoci programů Gretl a MS Excel. Na základě jednotlivých výstupů jsou následně formulovány konkrétní závěry.

2 Teoretická východiska

Teoretická část práce je rozdělena do pěti dílčích kapitol. V úvodní kapitole jsou charakterizovány operační systémy z obecného hlediska. Jsou zde vysvětleny jednotlivé části operačního systému, funkce a jednotlivé typy uživatelských rozhraní. Následující kapitola je zaměřena na operační systém OS X (macOS), který je zde charakterizován z hlediska vývoje, budoucnosti, kompatibility a hardwarových požadavků. V podobném stylu je v další kapitole popsán i konkurenční operační systém Windows. Na tyto kapitoly navazuje charakteristika tržního zastoupení operačních systémů, a to jak z hlediska retrospektivního, tak současného. Poslední kapitola teoretické části je věnována teoretickým východiskům lineárně regresního modelu a jeho odhadu.

2.1 Operační systémy stolních počítačů

Operační systém představuje nejpodstatnější programové vybavení počítače. Jeho hlavním úkolem je vytvořit prostředí, pomocí kterého ovládá uživatel daný stolní počítač. Operační systém vytváří základ pro další systémové a aplikační programy. Podle Lavrinčíka (2018) lze operační systém definovat následovně: „*Operační systém je základní softwarové vybavení počítače, které je nahráno do paměti počítače při jeho startu a zůstává v činnosti až do jeho vypnutí nebo odpojení od zdroje napájení.*“ Klement (2019) formuluje operační systém takto: „*Operační systém je program, který řídí běh ostatních procesů, tj. ostatním procesům bezpečně a efektivně předává řízení a získává jej zpět, sděluje procesoru, kdy má spouštět ostatní procesy. Přitom vytváří rozhraní mezi uživatelem a hardware a skýtá ostatním procesům detaily o hardware, tj. musí zvládnout správu detailů hardware ve své režii*“.

2.1.1 Části operačního systému

Operační systém je tvořen čtyřmi částmi – jádrem, ovladači, tzv. shellem a zaváděcím programem.

Jádro

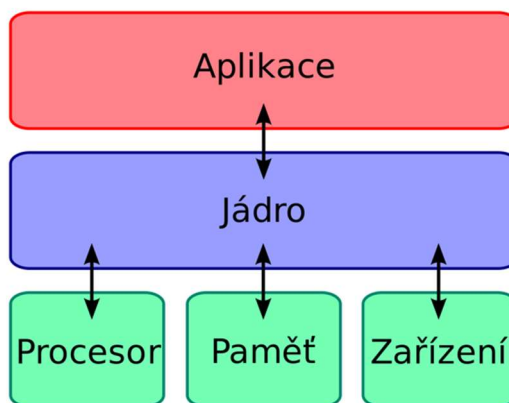
Jádro (kernel) představuje základ každého operačního systému. Spouští se při startu počítače, kdy mu je předáno řízení, a je zavedeno do operační paměti, kde běží až do jeho vypnutí. Jeho hlavním úkolem je přiřazování paměti a zajištění přístupu běžících programů k hardwaru počítače. Dále je jádro zodpovědné za bezpečnost systému a přepínání aplikací (Herout, 2016).

Jádra lze dělit do několika skupin – monolitická, mikrojádra a hybridní.

Monolitické jádro je charakteristické souběžností operačního systému spolu s hlavním vláknem jádra – nachází se tedy i ve stejné oblasti paměti. Výhodou monolitických jader je neomezený a efektivní přístup k hardwaru počítače. Monolitické systémy jsou také snazší navrhnout a implementovat než ostatní. Nevýhodou představuje závislost mezi systémovými komponenty, kdy chyba v ovladači může shodit celý systém (Monolitické jádro, 2020).

Mikrojádro představuje typ jádra, které je velmi malé a plní jen nejjzákladnější funkce, kterými jsou správa paměti, plánování procesů a mezi procesové komunikace. Výhodou mikrojádra je schopnost udržet celý systém v chodu i v případě, kdy dojde na některém z podsystémů k závažně chybě (Mikrojádro, 2020).

Třetím typem jsou tzv. hybridní jádra, která kombinují rychlost a primitivnost monolitického jádra a bezpečnost mikrojádra (Hybridní jádro, 2020).



Obrázek 1 – Schéma jádra Zdroj:

https://cs.wikipedia.org/wiki/Jadro_operacního_systém

u

Ovladače zařízení

Ovladače zařízení (device driver) představují zvláštní typ programů, které mají za úkol ovládat specifická zařízení připojené k počítači a jsou tedy nezbytné ke správnému fungování počítače. Většina ovladačů je napojena přímo na jádro operačního systému, které běží v operační paměti a odkud komunikuje s konkrétním zařízením (Rouse, 2020). Většina ovladačů je součástí operačního systému, ostatní jsou distribuovány pomocí internetu, či dodávány současně se zařízením na přenositelném mediu (Hendrickson, 2019).

Shell

Shell představuje část systému, která komunikuje s uživatelem, pro kterého vytváří rozhraní, které má řádkovou či grafickou podobu. Řádkový shell má podobu příkazového řádku a nejčastěji je využíván pro správu počítačového systému. Grafický shell vytváří pro uživatele grafické rozhraní (Shell, 2019).

Zaváděcí program

Zaváděcí program (bootstrap) je spouštěn automaticky po zapnutí zařízení a má za úkol aktivovat jádro operačního systému, které zavede do operační paměti. Je uložen v prvním sektoru pevného disku (Master boot record). Zaváděcí program je zpravidla instalován spolu s operačním systémem, lze ho však nainstalovat i dodatečně (Beran, 2006).

2.1.2 Funkce operačního systém

Operační systém plní 3 základní funkce, kterými jsou ovládání počítače, abstrakce hardware a správa zdrojů.

Ovládáním počítače se myslí spouštění a práce s konkrétními programy a aplikacemi, které jsou zobrazovány na výstupním zařízení. Abstrakce hardware představuje ovládání jednotlivých hardwarových komponentů pomocí abstraktní vrstvy s jednoduchými funkcemi. Správa zdrojů představuje přidělování či odebrání systémových prostředků počítače, kterými jsou např. operační paměť, pevný disk a procesor (Rajter, 2013).

2.1.3 Bezpečnost operačního systému

Bezpečné fungování počítače závisí na mnoha faktorech. V současné době je většina operačních systémů dodávána s vestavěnými programy, které poskytují alespoň základní ochranu před vnějšími hrozbami.

Jedním z těchto programů je tzv. firewall, který představuje pomyslnou zeď mezi domácí sítí a internetem. Má funkci kontrolního bodu a určuje, která data do sítě pustí a která ne. Dalším bezpečnostním prvkem je antivirový program, který slouží k identifikaci a eliminaci počítačových virů a dalšího škodlivého softwaru (Rajter, 2013).

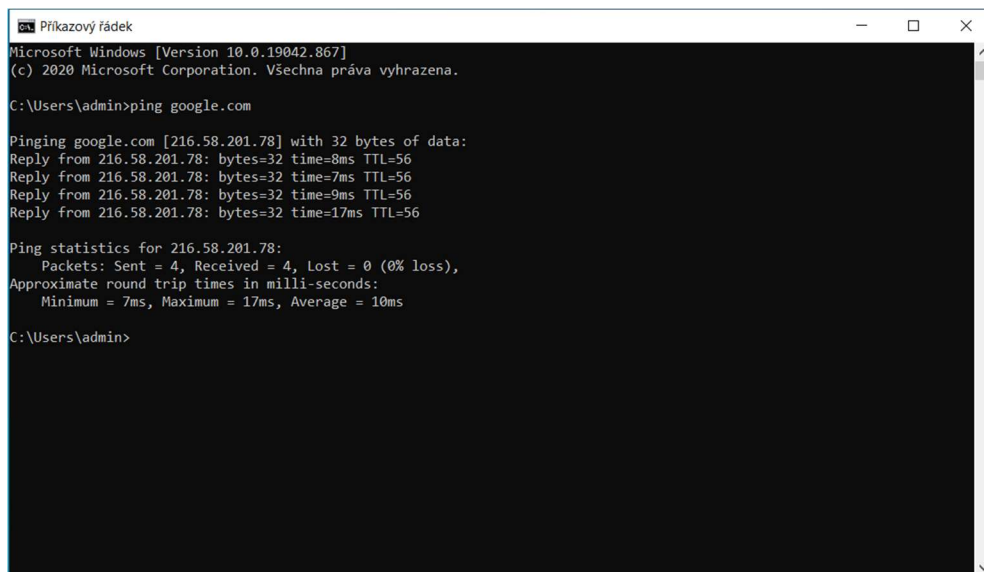
2.1.4 Uživatelské rozhraní (UI)

Uživatelské rozhraní neboli *user interface* představuje část operačního systému, která slouží ke komunikaci uživatele s počítačem nebo konkrétní aplikací. Komunikace mezi těmito subjekty probíhá na základě společného jazyka, který v tomto případě představuje právě uživatelské rozhraní. Konkrétní rozhraní určuje způsob, jakým může uživatel přistupovat a pracovat s konkrétními daty (Špačková, 2018).

Rozhraní příkazového řádku

V současné době většina všech operačních systémů disponuje grafickým rozhraním. Dříve však fungovaly operační systémy na principu CLI (Command Line Interface), kdy uživatel ovládal počítač pouze pomocí příkazových řádků.

Toto rozhraní funguje na základě jednoduchého textového editoru, do kterého uživatel zadává příkazy v podobě konkrétních slov. Například povel “run“ sdělí počítači, že má spustit konkrétní program nebo proces, příkaz “del“ znamená smazání konkrétního souboru či složky a příkaz “dir“ zobrazí obsah konkrétní složky. Výhodou tohoto rozhraní je velmi efektivní a rychlá komunikace mezi uživatelem a počítačem. Nevýhodou je pak nutná znalost všech konkrétních příkazů, u kterých je nutné dodržovat syntaxi jazyka. Pro běžného uživatele je v současné době využívání textového uživatelského rozhraní značně neintuitivní. U některých specifických skupin uživatelů, jako jsou např. administrátoři, programátoři a vývojáři, se však toto rozhraní stále těší značné oblibě (Issitt, 2018).



```
Príkazový řádek
Microsoft Windows [Version 10.0.19042.867]
(c) 2020 Microsoft Corporation. Všechna práva vyhrazena.

C:\Users\admin>ping google.com

Pinging google.com [216.58.201.78] with 32 bytes of data:
Reply from 216.58.201.78: bytes=32 time=8ms TTL=56
Reply from 216.58.201.78: bytes=32 time=7ms TTL=56
Reply from 216.58.201.78: bytes=32 time=9ms TTL=56
Reply from 216.58.201.78: bytes=32 time=17ms TTL=56

Ping statistics for 216.58.201.78:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 7ms, Maximum = 17ms, Average = 10ms

C:\Users\admin>
```

Obrázek 2 – prostředí příkazového řádku Zdroj: vlastní zpracování

Grafické uživatelské rozhraní

GUI (Graphical User Interface) představuje způsob ovládání počítače pomocí grafických prvků zobrazených na výstupním zařízení. Tento způsob ovládání počítače je založen na konceptu WIMP, který definuje 4 základní grafické prvky – windows (okna), icons (ikony), menus (menu) a pointing device (ukazatel). S tímto konceptem přišla v roce 1973 americká společnost XEROX, čímž udala základ pro moderní grafické rozhraní, které je v obměněné podobě používáno dodnes.

Širšího využití se tento koncept dočkal až v průběhu následujících dekád, kdy tento způsob GUI implementoval nejdříve Apple a následně i Microsoft (Špačková, 2018). Jednotlivé prvky uživatel ovládá pomocí vstupních zařízení, jako jsou klávesnice, myš, touchpad nebo dotyková obrazovka. Skrze grafické prvky následně uživatel ovládá jednotlivé aplikace (Strachota, 2016).

Post-WIMP

Přestože koncept WIMP je stále v obměněné podobě využíván dodnes, stále více se v posledních letech hovoří o příchodu tzv. post-WIMP éry.

Na moderních přístrojích je implementace klasické koncepce WIMP stále obtížnější. Část moderních přístrojů má méně místa pro klasické rozložení oken, ikon, menu a ukazatele. Z tohoto důvodu využívají tyto přístroje dotykových obrazovek, o

kterých se mluví jako o koncepci post-WIMP. Dalším prvkem post-WIMP éry je hlasové ovládání, které je v současné době implementováno do celé řady operačních systémů, jak mobilních zařízení, tak stolních počítačů (Issitt, 2018).

2.1.5 Dělení operačních systémů

Operační systémy lze dělit do různých skupin na základě jednotlivých charakteristik, kterými jsou např. počet souběžně běžících úloh, počet kooperujících uživatelů, počet procesorů, typ jádra, velikost a funkce.

Počet souběžně běžících úloh

Dle počtu souběžně běžících úloh jsou rozlišovány dvě základní skupiny, kterými jsou jednoúlohové a víceúlohové operační systémy. Jednoúlohové operační systémy umožňují pouze jednu spuštěnou úlohu nebo program. Oproti tomu víceúlohové systémy umožňují spuštění více programů najednou. Souběžnost více úloh v jeden moment se nazývá multitasking. Víceúlohové systémy musí umět zajistit sdílení jednotlivých systémových zdrojů (RAM, CPU atd.) mezi jednotlivými aplikacemi, tak aby nedocházelo ke konfliktům mezi jednotlivými procesy.

V případě tzv. kooperativního multitaskingu přiděluje operační systém využití procesoru jednomu programu do doby, než jej vrátí zpět operačnímu systému, který jej následně uvolní pro jiný program. Nevýhodou tohoto typu multitaskingu je značná nestabilita, která se projevuje v případě chybně naprogramované úlohy, která nevrátí zpět řízení operačnímu systému. Kooperativní multitasking využívaly v minulých dekáдах jak operační systémy Windows, tak macOS.

V moderních operačních systémech byl kooperativní multitasking nahrazen tzv. preemptivním multitaskingem, ve kterém právě spuštěná aplikace komunikuje s operačním systémem, který v pravidelných intervalech přerušuje běžící proces a předává zdroje jinému procesu. Hlavní nevýhodou tohoto způsobu multitaskingu je vyšší hardwarová náročnost (Klement, 2019).

Počet uživatelů

Podle počtu uživatelů jsou operační systémy děleny na jednouživatelské a víceuživatelské. Jednouživatelské operační systémy umožňují v jednom okamžiku zadávat příkazy pouze jednomu uživateli. Oproti tomu víceuživatelské systémy vytváří prostředí pro více uživatelů (Klement, 2019).

Podle specializace

Podle funkcí jsou operační systémy děleny do dvou skupin – univerzální a specializované. Univerzální, nebo také běžné, operační systémy řeší různé typy úloh, oproti specializovaným operačním systémům, které jsou určeny pro jeden specifický typ úloh (Vavrečková, 2008).

Další dělení

- Podle počtu procesorů – jednoprocesorové, víceprocesorové
- Podle místa fungování – lokální, síťové
- Použití v čase – běžné, reálné
- Podle typu hardwaru – mobilní, desktopové

2.2 Operační systém OS X

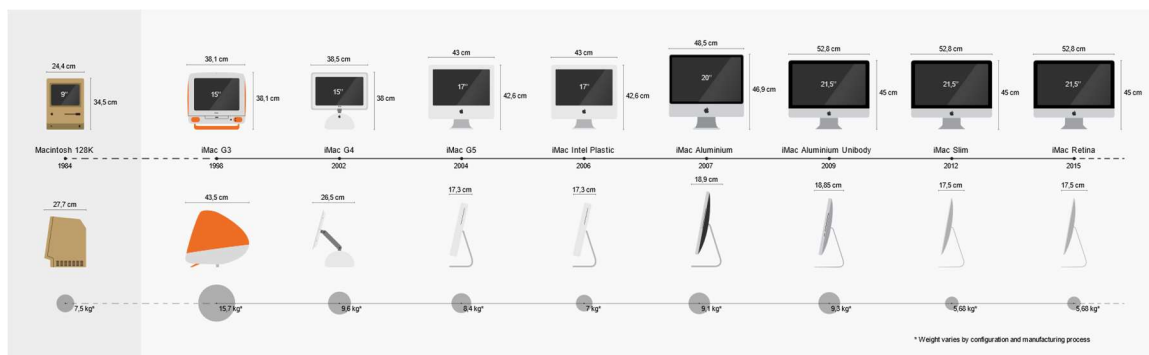
OS X nebo macOS je označení pro operační systémy z dílny společnosti Apple.

2.2.1 Historie operačních systémů Apple

Historie operačních systémů firmy Apple sahá až do konce 70. let, kdy jakožto „garážová“ společnost uvedla na trh stolní počítač Apple II. Od té doby vydala společnost desítky aktualizací a v současnosti jde o druhý nejpoužívanější operační systém na světě (Surur, 2020).

Klasické operační systémy

Klasické operační systémy (Classic Mac OS) představují skupinu systémů vydávaných před nástupem OS X v roce 2001.



Obrázek 3 – Vývoj stolních počítačů Apple Zdroj:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b5/Timeline_of_the_product_Apple_iMac.svg

DOS 3.1

Historicky první, veřejně dostupný, operační systém společnosti Apple, DOS 3.1 (disk operating systém), byl představen v červenci roku 1978 a byl určen pro stolní počítač typu Apple II, který byl osazen disketovou mechanikou, která nahradila pomalejší páskovou jednotku. Operační systém byl dodáván na 5,25palcových disketách a byl tvořen jednoduchým rozhraním s příkazovým řádkem, který měl podobu zeleného textu na černém pozadí. Tento systém byl postupně nahrazen systémem ProDOS, který ve svých pozdějších variantách přinesl grafické uživatelské rozhraní (Dormehl, 2016).

```

>CATALOG
DISK VOLUME 254
*I 002 HELLO
*I 043 APPLESOFT
*I 018 ANIMALS
*B 009 UPDATE 3.2
*I 014 COPY
*I 009 COLOR DEMO
*B 003 CHAIN
*A 009 COLOR DEMOSOFT
*A 028 LITTLE BRICK OUT
*A 003 MAKE TEXT
*A 003 RETRIEVE TEXT
*A 010 EXEC DEMO
*A 010 RANDOM
*! 003 APPLE PROMS
*A 039 RENUMBER INSTRUCTIONS
*A 014 RENUMBER
>

```

Obrázek 4 – Dos 3.1 Zdroj: <https://apple2history.org/history/ah14/>

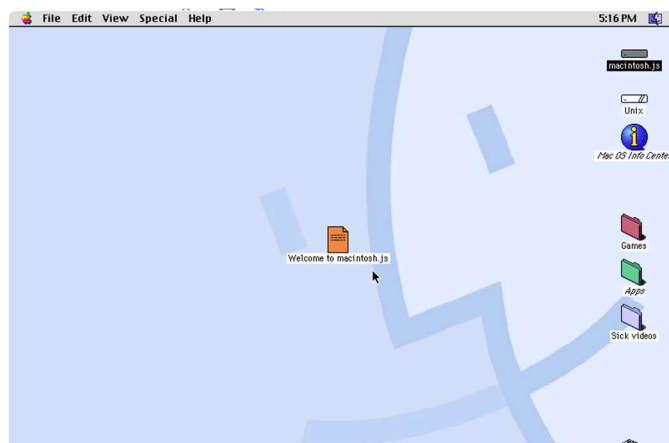
System 1

Důležitým milníkem, v historii operačních systémů a společnosti Apple jako takové, byl rok 1984, kdy společnost za velké mediální pozornosti vydala první stolní počítač z rodiny Macintosh (Mac). Tento počítač byl navržen jako tzv. „All in One“, ke kterému stačilo připojit klávesnici a myš. Macintosh představoval skutečnou revoluci na trhu se stolními počítači, a to zejména díky své kompaktnosti, přijatelné ceně a intuitivnímu ovládání, které zajišťoval operační systém (E15, 2016).

System 1 vycházel z operačního systému Lisa OS, který byl určen pro počítače Apple Lisa. Byl navržen pro mikroprocesory Motorola 68000 a jednalo se o systém, který již plně využíval GUI (grafické uživatelské rozhraní). Obsahoval tedy klasické prvky operačního prostředí – Finder, plochu, ikony, složky, okna atd. Postupem času byl nahrazen operačními systémy System 2–7 (System 1, 2020).

Mac OS 8

Dalším významným operačním systémem z dílny společnosti Apple se stal v červenci roku 1997 Mac OS 8. Tento systém byl primárně určen pro Macintoshe s procesory od společnosti PowerPC, ke kterým se společnost rozhodla přejít v roce 1994. Verze Mac OS 8.1 však ještě podporovala starší procesory od společnosti Motorola. Mac OS 8 přinesl oproti předchozí verzi mnohá vylepšení, mezi které patřilo nové trojrozměrné rozhraní Platinum a vícevláknový (multi-threaded) Finder. Významné vylepšení představoval také nový systém souborů HFS+ (Hierarchical File System), který oproti předchozímu HFS podporoval mnohem větší soubory (Mac OS 8, 2020).



Obrázek 5 – Mac OS 8 Zdroj: vlastní zpracování

Mac OS 9

Posledním z řady „klasických“ operačních systémů z dílny společnosti Apple se v roce 1999 stal Mac OS 9. Společností byl propagován jako „Nejlepší internetový operační systém všech dob“, oč se staral nový internetový vyhledávač Sherlock 2, který spolupracoval s online službou iTools. Další významnou novinkou byly automatické aktualizace, které udržovaly systém stále aktuální. Mac OS 9 také poprvé umožnil přístup více uživatelů k jednomu Macu, nebo přihlašování do systému pomocí hlasového rozpoznávání (Mac OS 9, 2020).

I když byl operační systém Mac OS 9 společností Apple oficiálně pohřben již v roce 2002, byl tudíž aktuální pouze 3 roky, tak stále existuje řada nadšenců, kteří jej využívají dodnes. Hlavními důvody jsou jeho rychlost, nízké náklady na pořízení a celá řada programů, které jsou dostupné buď zadarmo, nebo jsou považovány za tzv. abandonware (Moss, 2016).

Nástup OS X

V polovině osmdesátých let dochází ve vedení společnosti Apple k neshodám, které mají za důsledek odchod obou zakladatelů – Steva Wozniaka a Steva Jobse. Jobs po svém odchodu zakládá společnost NeXT Computer, která se zaměřuje zejména na vývoj počítačů pro školství.

V průběhu devadesátých let společnost Apple strádá. Trh je zaplaven stolními počítači od konkurenční společnosti IBM, které jsou osazeny operačním systémem Microsoft Windows. Apple se snaží na úspěchy konkurence reagovat vydáváním technicky zajímavých produktů, které však ekonomický úspěch nepřinášejí (Kapoun, 2014).

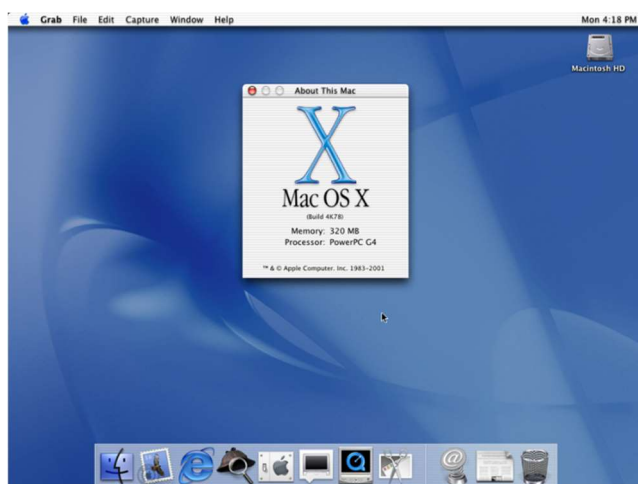
Obrat k lepšímu představuje rok 1996, kdy společnost Apple projevuje zájem o operační systém z dílny společnosti NeXT tzv. NeXTSTEP a společnost kupuje za 400 milionů dolarů (Frynta, 2009). Fúze obou společností má za následek návrat Steva Jobse zpět do vedení společnosti Apple (Kapoun, 2014).

Operační systém OS X vznikl kombinací prvků operačního systému NeXTSTEP s posledním z klasických operačních systémů od společnosti Apple – Mac OS 9, kdy se společnosti podařilo zkombinovat úspěšné komponenty obou platforem do jedné (Frynta, 2009).

OS X 10.0 – Cheetah

První plnohodnotnou verzí operačního systému OS X se stal v březnu roku 2001 OS X 10.0 Cheetah, který byl prodáván za 129USD. Největší viditelnou změnu oproti předchozí verzi představoval vzhled grafického rozhraní, který nesl název Aqua a stanovil nový trend ve vzhledu všech operačních systémů. Další změnou oproti předchozí verzi byl Dock, který přinesl nový způsob uspořádání aplikací. Poprvé v historii umožnil Apple uživatelům přístup k jádru operačního systému, a to za pomoci aplikace Terminál.

Se spoustou užitečných aplikací a funkcí, přišla i řada nevýhod, mezi které lze zařadit jeho pomalost, chybějící ovladače a poměrně časté chybové hlášení jádra tzv. kernel panic, kvůli kterým umožnil Apple bezplatný upgrade na vyšší verzi 10.1 – Puma (Apple Explained, 2018).



Obrázek 6 – OS X 10.0 Cheetah Zdroj: <https://512pixels.net/wp-content/uploads/2018/08/10-0-Cheetah-About-This-Mac.png>

OS X 10.1 – Puma

OS X 10.1 – Puma přinesl řadu záplat a vylepšení předchozího operačního systému, které ovšem nebyly pro většinu uživatelů dostačující. Stále docházelo k častým chybovým hlášením jádra a pro mnohé nebyl operační systém dost výkonný (Apple Explained, 2018).

OS X 10.2 – Jaguar

Výraznější vylepšení celkové stability operačního systému přinesl v srpnu roku 2002 OS X 10.2 Jaguar, který byl širší veřejností přijat lépe než jeho předchozí verze.

OS X 10.3 – Panther

OS X 10.3 – Panther vyšel v říjnu roku 2003 a poprvé defaultně disponoval prohlížečem Safari 1.0, který nahradil Internet Explorer od konkurenční společnosti Microsoft (Apple Explained, 2018).

OS X 10.4 – Tiger

V dubnu roku 2005 byl vydán OS X 10.4 – Tiger, který přinesl přes 200 nových vylepšení, jako byl vyhledávač souborů Spotlight, nástěnka Dashboard nebo čtečka obrazovky VoiceOver (Apple Fandom, 2005).

V průběhu životního cyklu operačního systému OS X 10.4, dochází v roce 2006 k přechodu k architektuře Intel x86, která nahradila architekturu PowerPC od společnosti IBM. K přechodu došlo zejména z důvodu výkonu, kdy PowerPC procesory nestačily procesorům od společnosti Intel. OS X 10.4 se tak stává prvním operačním systémem, který běžel na obou těchto platformách (Apple Explained, 2018).

OS X 10.5 – Leopard

V říjnu roku 2007 byl vydán, po 21 měsících od předchozí verze, nový operační systém OS X 10.5 Leopard. Společností Apple byl označen jako “největší update Mac OS X” a přinesl přes 300 nových aplikací a funkcí. Mezi nejdůležitější patřil program BootCamp, který umožnil uživatelům platformy x86 poprvé v historii nainstalovat na počítačích od společnosti Apple operační systém Windows. Lepší práci s okny přinesl program Exposé, který byl v pozdějších verzích přejmenován na Mission Control. Další novinkou byl program Time Machine, který umožnil uživatelům zálohovat data na interní či externí pevný disk. OS X 10.5 Leopard byl posledním operačním systémem, který fungoval na platformě PowerPC (Steeber, 2018).

OS X 10.6 – Snow Leopard

OS X 10.6 Snow Leopard vyšel v srpnu roku 2009 a poprvé byl dostupný za 29USD, oproti předchozím verzím, které byly prodávány za 129USD. Nízká cena měla za důsledek lepší prodeje (Bogaty, 2009).

Oproti předchozím verzím, které přinášely vylepšení z hlediska vzhledu a funkčnosti, přišel OS X 10.6 se změnami, které se nacházely pod povrchem operačního systému (Apple Explained, 2018).

OS X 10.7 – Lion

V červenci roku byl vydán 2011 byl vydán OS X 10.7 Lion, který byl zpočátku dostupný pouze skrz digitální tržiště Mac AppStore, které se stalo součástí předchozí verze. Tento fakt představoval problém pro uživatele starších operačních systémů (Tiger, Leopard), kteří by pro update na aktuální verzi museli nejdříve zakoupit verzi Snow Leopard, odkud by přes Mac AppStore zakoupili OS X 10.7 Lion. Apple celou situaci zachránil o několik týdnů později, kdy začal nabízet OS X 10.7 na USB disku, jenž byl prodáván za 69USD.

Hlavní novinku přinesl Launchpad, který představoval mřížku s aplikacemi a podporoval tzv. multitouch gesta podobná mobilnímu operačnímu systému iOS (Apple Explained, 2018).

OS X 10.8 – Mountain Lion

Pouhý rok od vydání OS X 10.7 vychází nový operační systém OS X 10.8 Mountain Lion, který byl prodáván za 19,99USD. Uvedení nového systému se neslo v duchu přechodu ke vzdálenému úložišti iCloud, které se stalo rovnocenným souborovým systémem. Velkou změnu představovalo hlubší propojení mezi přenosnými zařízeními společnosti Apple (iPhone, iPad) spolu s operačním systémem, čehož bylo docíleno pomocí integrace protokolu XMPP (Extensible Messaging and Presence Protocol) do jádra systému (Vyleťal, 2012).

OS X 10.9 – Mavericks

Prvním operačním systémem, který byl společností Apple nabízen skrze Mac AppStore zdarma, se stal v říjnu 2013 OS X 10.9 Mavericks. Podobně jako u OS X 10.6 se i zde největší změny odehrály uvnitř operačního systému, kdy došlo např. ke zlepšení výdrže baterie u přenosných osobních počítačů MacBook (Siracusa, 2013).

OS X 10.10 – Yosemite

V říjnu 2014 byl společností Apple vydán operační systém OS X 10.10 Yosemite, který přinášel nové grafické uživatelské prostředí, které bylo založeno na tzv. flat designu (Apple Explained, 2018). Flat design neboli plochý design představuje styl počítačové grafiky, který je založen na jednoduchosti (Kříšťan, 2015).

OS X 10.11 – El Capitan

Dvanáctou významnou aktualizací operačního systému OS X se stal na konci září roku 2015 OS X 10.11 El Capitan, který přinesl zlepšení z hlediska výkonu a stability operačního systému (Apple Explained, 2018).

OS X 10.12 – Sierra

OS X 10.12 Sierra byl vydán v září 2016 a přinesl nové funkce v podobě virtuálního asistenta Siri, odemykání pomocí chytrých hodinek Apple Watch a aplikaci Night Shift, která automaticky upravuje teplotu barev dle denního cyklu (Apple Explained, 2018).

OS X 10.13 – High Sierra

V září 2017 byl vydán společností Apple OS X 10.13 High Sierra, který přinesl nový souborový systém APFS (Apple File System). Tento souborový systém přinesl řadu výhod, kterými jsou vyšší bezpečnost a rychlost duplikace souborů (Kárník, 2017). Původně byla tato architektura určena pouze pro flashové typy úložišť, kterými jsou pevné SSD (Solid State Drive) disky. Následně došlo k rozšíření i na klasické plotnové disky typu HDD (Podpora Apple, 2020).

OS X 10.14 – Mojave

Doposud předposlední aktualizací operačního systému OS X se stal v září 2018 OS X 10.14 Mojave, jehož nejviditelnější novinkou se stal tzv. Dark Mode neboli tmavý režim, který umožňuje příjemnější používání zejména za horších světelných podmínek. Došlo také k přepracování internetového tržiště Mac AppStore, které dostalo líbivější vzhled (Smékal, 2018).

OS X 10.15 – Catalina

Šestnáctou a zároveň poslední aktualizací je OS X 10.15 Catalina, jenž byl společností Apple představen v říjnu 2019. Nejvýznamnější změnu představuje upuštění od multimediální aplikace iTunes, která byla nahrazena aplikacemi Hudba, Podcasty a AppleTV. Další změnu představuje konec podpory 32bitovým aplikacím nebo aplikace Sidecar, která umožňuje připojit iPad jako externí obrazovku (macOS Catalina, 2020).



Obrázek 7 – OS X 10.15 Catalina Zdroj: <https://512pixels.net/wp-content/uploads/2019/10/10-15-Catalina-Light-About-This-Mac.png>

2.2.2 Budoucnost macOS

Na červnové konferenci WWDC20 oznámila společnost přechod na architekturu mobilních procesorů ARM, které doposud využívala ve svých mobilních zařízeních, jako jsou iPhone a iPad. Tento typ mobilních procesorů je oblíbený zejména kvůli nižší spotřebě energie, kompaktnější velikosti a v určitých případech i lepší výkonnosti. Přechod na procesory typu ARM znamená konec éry architektury Intel x86 a zároveň konec operačního systému OS X (OS 10), který má nahradit OS 11 Big Sur, jehož vydání je naplánováno na listopad 2020. Důležitou roli při tomto přechodu hraje emulační software Rosetta, který byl původně vyvinut již v roce 2005, kdy společnost Apple upustila od architektury procesorů PowerPC. Pomocí tohoto programu budou moci uživatelé spouštět programy, původně určené pro procesory Intel (Apple, 2020).

2.2.3 Integrace operačního systému macOS

Společnost Apple dlouhodobě licencuje operační systémy macOS výhradně pro své vlastní počítače z rodiny Mac. S touto myšlenkou přišel již v roce 1984, kdy byl společností představen původní stolní počítač Macintosh, spoluzakladatel Steve Jobs. Společnost Microsoft se v tomto směru drží naprosto opačné strategie, kdy svůj operační systém nabízí všem výrobcům hardwaru, čímž se jí daří výrazně dominovat na trhu operačních systémů. Z dlouhodobého hlediska se však přístup Applu ukázal jako výhodný. Společnost Apple si i při malém tržním podílu dokázala udržet vysoké marže. Ještě v roce 2000 byla hodnota společnosti Apple zhruba dvacetkrát nižší než hodnota společnosti Microsoft, avšak o deset let později se společnosti Apple podařilo Microsoft předehnat.

Společnost Apple zastává myšlenku, že integrovaný operační systém je lepší než fragmentovaný. Steve Jobs tvrdil, že je lepší vytvořit jednotné rozhraní, které propojuje software s hardwarem a nakládání s obsahem do jednoho systému, který na uživatele působí nekomplikovaným dojmem.

Integrovanost operačního systému znamenala pro společnost rozvoj digitálního prostředí. S příchodem nových zařízení, jako byl na počátku tisíciletí multimediální přehrávač iPod následovaný iPhonem a iPadem, vybudovala společnost Apple jednotné uživatelské prostředí, které v aplikaci iTunes s jednotlivými zařízeními velmi dobře funguje. Oproti tomu uživatelé operačního systému Windows, kteří chtějí svá zařízení od společnosti Apple synchronizovat se svými stolními počítači, musí tento program nainstalovat dodatečně. V prostředí operačního systému Windows tento program navíc nepůsobí tak uhlazeným a intuitivním dojmem, jako je tomu u operačního systému macOS.

Své výhody i nevýhody mají, jak přístup společnosti Apple, tak společnosti Microsoft. Někteří uživatelé preferují integrované řešení společnosti Apple s jednodušším a intuitivním rozhraním. Druhá strana uživatelů pak dává přednost otevřenějšímu přístupu společnosti Microsoft, který přináší více volnosti, co se výběru jednotlivých hardwarových komponent týče (Isaacson, 2013).

2.2.4 Kompatibilita

Jak již bylo výše zmíněno, společnost Apple aplikuje integrovaný model, který neumožňuje licencovat operační systém macOS. To v praxi znamená, že oficiální cestou lze tento systém nainstalovat pouze na stolních počítačích z rodiny Mac. Co se týče operačního systému Windows, tak ten je s počítači od společnosti Apple kompatibilní od roku 2006, kdy se společnost rozhodla přejít na procesory od společnosti Intel. Nejjednodušším způsobem, jak v prostředí macOS nainstalovat operační systém Windows je pomocí vestavěné aplikace Boot Camp, která je součástí všech operačních systémů od vydání OS X 10.8 – Mountain Lion (Janů, 2014). Pro úspěšnou instalaci je nutné nejdříve zkontrolovat systémové požadavky konkrétního operačního Windows a ujistit se, že je konkrétní počítač z rodiny Mac splňuje. Následně aplikace Boot Camp rozdělí pevný disk počítače na uživatelem stanovené oddíly a operační systém nainstaluje. Při startu počítače pak uživatel jednoduše zvolí, do kterého z operačních systémů chce svůj Mac nabootovat (Apple.com, 2020). Nejistotu v možnosti instalace operačního systému Windows na počítače Mac představuje plánovaný přechod na mikroprocesory ARM. V současné době není jasné, zda bude operační systém Windows nativně podporován.

Další možností, jak na stolních počítačích Mac využívat operační systém Windows, je pomocí virtualizace, která vytváří simulované prostředí uvnitř operačního systému. Výhodou virtualizace je poměrně snadná instalace nezměněného operačního systému a také jednoduchost následného využívání. Pro přepnutí do prostředí Windowsu není potřeba celý počítač restartovat, stačí otevřít konkrétní virtualizační program (Světlík, 2018).

Striktní propojenost operačního systému macOS s hardwarem byla po dlouhou dobu velkým lákadlem pro celou řadu nadšenců, kteří se snažili systém od hardwaru osvobodit. Změnu představoval rok 2006, kdy společnost Apple upustila od architektury PowerPC a přešla na procesory od společnosti Intel. Přechodem bylo umožněno prolomit ochranu operačního systému a následně upravit operační systém tak, aby jej bylo možné nainstalovat na „neapplovském“ zařízení. Takto upravený operační systém nese název Hackintosh (Janeček, 2017).

2.2.5 Hardwarové požadavky operačního systému OS X – 10.15 Catalina

Vzhledem k tomu, že moderní operační systémy od společnosti Apple již nejsou přímo distribuovány a není možné je tedy samostatně zakoupit, je nutné k získání operačního systému vlastnit některý ze stolních počítačů Mac.

Společnost Apple dělí požadavky pro jednotlivé operační systémy do dvou kategorií. První kategorii, kterou musí Mac nezbytně splňovat pro instalaci OS X – 10.15 Catalina, představují obecné požadavky:

- Operační paměť RAM: 4 GB
- Volné místo na pevném disku: 12,5 GB
- Některé funkce vyžadují Apple ID
- Některé funkce vyžadují připojení k internetu

Druhou skupinou jsou požadavky na hardware Macu, které limitují starší zařízení. Oficiální cestou tedy není možné na určitá zařízení operační systém nainstalovat. S OS X 10.15 Catalina jsou kompatibilní následující modely:

- MacBook (začátek roku 2015 a novější)
- MacBook Air (polovina roku 2012 a novější)
- MacBook Pro (polovina roku 2012 a novější)
- Mac mini (konec roku 2012 a novější)
- iMac (konec roku 2012 a novější)
- iMac Pro (2017)
- Mac Pro (konec roku 2013 a novější) (Apple, 2020)

2.3 Operační systém Microsoft Windows

Operační systém MS Windows představuje světově nejužívanější skupinu operačních systémů pro osobní počítače.

2.3.1 Historie operačního systému Windows

Historie operačních systémů Windows od společnosti Microsoft sahá do roku 1981, kdy společnost Microsoft odkoupila od firmy SCP (Seattle Computer Products) za 75 000 amerických dolarů operační systém s názvem QDOS. Ten byl následně přejmenován na MS – DOS a licencován společností IBM.

Windows 1.0

První operační systém vyvinutý společností Microsoft byl uveden v listopadu roku 1985. Windows 1.0 disponoval primitivním grafickým uživatelským rozhraním a pracoval na základě operačního systému MS – DOS, který společnost vydala již v roce 1981. Díky primitivnímu grafickému rozhraní bylo poprvé umožněno ovládat počítač pomocí ukazatele myši. Operační systém fungoval pouze s jednoduchými programy a nepodporoval překrývání oken, protože na překrývání oken měla v té době práva společnost Apple a Microsoft se tak chtěl vyhnout právním sporům (Urban, 2012).

Windows 2.0

Nástupcem Windows 1.0 se stal v prosinci roku 1987 Windows 2.0. Tento systém přinesl řadu záplat a vylepšení oproti předchozí verzi. Umožnil překrývání oken, zavedl klávesové zkratky a poprvé se také objevily ikony pro maximalizaci a minimalizaci jednotlivých programů. Poprvé se na tomto systému také objevil textový editor MS Word a tabulkový editor MS Excel (Koudelková, 2014).

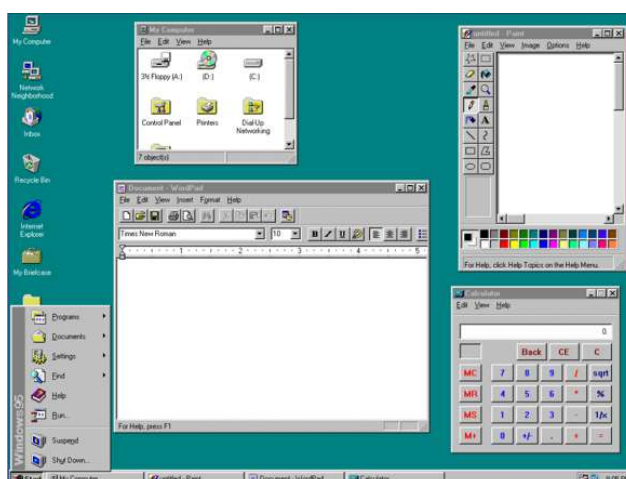
Windows 3.0

První dvě verze operačního systému Windows se nedočkaly významného úspěchu. Zvrat přišel v roce 1990, kdy společnost vydala Windows 3.0, který přinesl řadu vylepšení grafického uživatelského rozhraní a umožnil lepší multitasking. Důležitou novinku představovalo také zobrazení 256 barev oproti starším verzím, které zobrazovaly pouze 16. Novinku představoval správce souborů, který umožňoval spouštění programů pomocí ikon oproti předchozím, kde se programy spouštěly pomocí příkazového řádku. Poprvé se zde také objevil textový editor Notepad a karetní hra Solitaire.

Po značném komerčním úspěchu operačního systému Windows 3.0, se společnost Microsoft rozhodla vytvořit druhou větev operačního systému, kterým cílila na náročnější uživatele, a to zejména ve firmách či na serverech, kde byla vyžadovaná vysoká stabilita a spolehlivost. Tento operační systém dostal název Windows NT a oproti klasické větvi operačních systémů Windows disponoval řadou pokročilých technologií, jako jsou víceuživatelský přístup a podpora více procesorů (Urban, 2012).

Windows 95

Revolučním operačním systémem se stal v srpnu roku 1995 Windows 95, kterého se za první den prodalo 30 000 kopií. Tento operační systém byl vůbec poprvé postaven na 32bitové platformě oproti předchozím verzím, které fungovaly na platformě 16bitové. Velkých změn se dočkalo také grafické uživatelské rozhraní, jehož součástí se stal spodní panel s ikonou Start, kde bylo možné přepínat mezi jednotlivými aplikacemi. Plocha operačního systému nabídla uživateli funkce tak, jak je známe dnes. Přibyl také správce úloh, který sloužil k monitorování běžících programů a celkového výkonu počítače. S následnými aktualizacemi byl Windows 95 dodáván s prohlížečem Internet Explorer. Windows 95 podporoval tzv. preemptivní multitasking, který umožňoval spuštění více programů najednou. Předchozí verze operačního systému Windows podporovaly pouze tzv. kooperativní multitasking (Koudelková, 2014).



Obrázek 8 – Windows 95 Zdroj: <http://interface-experience.org/objects/windows-95/>

Windows 98

Na operační systém Windows 95 navázal v červnu roku 1998 Windows 98. Ten přinesl značná vylepšení zejména na poli podpory nových hardwarových technologií, kterými byly např. porty USB, rozhraní FireWire, grafické karty AGP, DVD disky a propojení s více monitory najednou. Poprvé se u Windows 98 setkáváme také s emailovým klientem Outlook nebo rozhraním DirectX, které bylo využíváno multimediálními aplikacemi a počítačovými hrami (Urban, 2012).

Windows 2000 a Windows ME

Nástupcem řady NT, která cílila zejména na náročnější uživatele, se stal v únoru roku 2000 operační systém Windows 2000. Tento operační systém byl vydán celkem ve čtyřech verzích, kterými byly Windows 2000 Professional, Windows 2000 Server a Windows 2000 DataCenter Server. Všechny verze vycházely ze stejného základu a lišily se zejména uživatelskými možnostmi. Windows 2000 přinesl řadu vylepšení, jako byl víceuživatelský přístup, podpora Plug and play a systém souborů NTFS (New Technology File System) (Polesný, 2020).

Souběžně s Windows 2000 byl vydáván také operační systém Windows ME (Millennium Edition), který se zaměřoval zejména na běžné uživatele stolních počítačů. Tento operační systém představoval nástupce Windows 98, vzhledově však vycházel z Windows 2000. Windows ME poprvé umožňoval režim spánku, kdy se všechna data uloží na pevné disky a počítač se přepne do režimu nízké spotřeby. Další novinkou byla možnost obnovení systému, kdy uživatel mohl vytvářet tzv. body obnovy, ke kterým se v případě potřeby mohl vrátit (Koudelková, 2016). I přes nové funkce se operační systém Windows ME u běžných uživatelů neujal, a to zejména kvůli značné nestabilitě a nekompatibilitě s různými aplikacemi. Často tak uživatelé dávali přednost operačnímu systému Windows 2000 (Polesný, 2020).

Windows XP

Koncem října roku 2001 byl na trh uveden operační systém, který nesl označení Windows XP (eXPerience). Tento operační systém představoval velkou změnu oproti předchozím verzím, neboť se jednalo o vůbec první verzi, která nebyla založena na MS – DOS. Doposud operační systémy od společnosti Microsoft vytvářely vizuální prostředí, které bylo založeno právě na operačním systému MS – DOS, který fungoval na bázi příkazového řádku. Upuštěním od tohoto již zastaralého systému a přechodem na Windows NT se značně zlepšila stabilita a výkon celého systému ve srovnání s jeho předchůdci (Schmidt, 2016).

Obdobně jako u předchozí verze byl operační systém vydáván ve více variantách, přičemž dvě nejdůležitější verze byly Windows XP HomeEdition, která byla určena pro běžné uživatele a verze Windows XP Professional, která cílila na užívání ve firemním prostředí. Významnou změnu představovalo přepracované grafické rozhraní včetně nabídky Start a spodního panelu. Poprvé bylo uživatelům umožněno přepínat mezi jednotlivými motivy. Do systému byly přidány nové síťové prvky, které uživatelům umožňovali snazší, a hlavně rychlejší připojení k internetu pomocí modemu. Bezpečnost před vnějšími hrozbami zajišťoval vestavěný firewall. Dále umožnil operační systém Windows XP snadnou instalaci ovladačů jednotlivých hardware zařízení (Koudelková, 2016).

V dubnu roku 2014 byla operačnímu systému Windows XP oficiálně ukončena podpora. Přesto jej stále, dle serveru NetMarketShare.com, využívá okolo 2 % uživatelů.



Obrázek 9 – Windows XP Zdroj:

<https://www.deviantart.com/aldwinpanny10/art/Windows-XP-Home->

Windows Vista

V lednu roku 2007 byl na trh uveden nový operační systém – Windows Vista, který vyšel v několika verzích. Windows Vista Home Basic byl operační systém určený pro domácnosti, Windows Vista Home Premium představoval verzi obohacenou o grafické rozhraní Aero a jiné grafické efekty, pro využívání stolního počítače jako multimediálního centra byla určena verze Windows Media Center a pro počítače s dotykovými displeji byla vydána verze Windows Tablet PC. Pro firemní prostředí byla vydána verze Windows Vista Business, která přinesla lepší zabezpečení počítače a kancelářské nástroje. Pro velké firmy pak byla určena verze Windows Vista Enterprise, která přinesla např. šifrování disků. Pro náročné uživatele, kteří PC využívají jak pro domácnost, tak pro práci, byla vydána verze Windows Vista Ultimate, která kombinuje prvky výše popsaných edicí.

Největší změny se dočkalo přepracované grafické rozhraní, které bylo pojmenováno Aero. Toto rozhraní podporovalo průhlednost oken, trojrozměrné animace a ikony přizpůsobené vyššímu rozlišení. Novinkou byla také tzv. postranní lišta neboli SideBar, která umožnila uživatelům přidávat na plochu různé widgety, kterými byly kalendář, poznámkový blok, převodník měn nebo počasí (Koudelková, 2016).

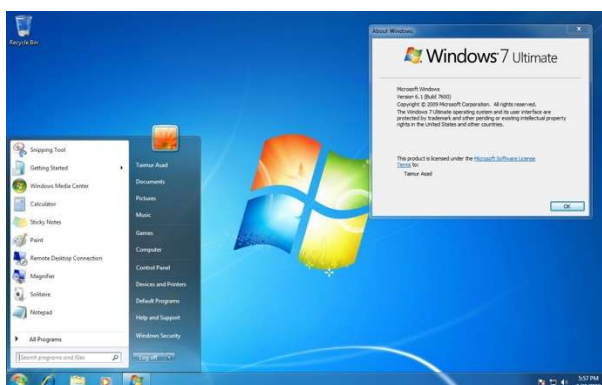
I přes líbivé uživatelské rozhraní a řadu nových funkcí, se společnosti Microsoft nepodařilo navázat na úspěch operačního systému Windows XP. Pro svou hardwarovou náročnost byl operační systém Windows Vista pro značnou část uživatelů pomalý. Velkým problémem byla také nekompatibilita softwaru s hardwarem, což zapříčinilo, že řada uživatelů raději používala starší verzi Windows XP (Kováč, 2020).

Windows 7

Poptávka po operačním systému Windows Vista byla pro jeho nedostatky velmi nízká, mnozí zákazníci raději kupovali nové stolní počítače osazené operačním systémem Windows XP, a proto byla společností Microsoft, pouhé dva roky od vydání operačního systému Windows Vista, zveřejněna nová verze, která dostala název Windows 7. Podobně jako u předchozích verzí je operační systém rozdělen do dvou hlavních rodin, přičemž verze Windows 7 Home je cílena na domácnosti a Windows 7 Professional a Enterprise na uživatele ve firemním prostředí (Schmidt, 2016).

Výrazné změny se opět dočkalo grafické rozhraní. Novou podobu dostal hlavní panel s tlačítkem Start a na něm zobrazené spuštěné aplikace, které již nemají podobu podlouhlé záložky, nýbrž čtvercové ikony. Po najetí kurzorem na ikonu se navíc zobrazí náhled spuštěné aplikace. Novinkou byl také tzv. Jump List, který umožnil uživatelům umístit zástupce jednotlivých aplikací či složek přímo na hlavní panel (Zábojník, 2010).

Širokou veřejností byl operační systém Windows 7 přijat velmi dobře. Opravoval zásadní chyby předchozího operačního systému Windows Vista a přinesl mnoho nových funkcí. Již šest měsíců od vydání se prodalo přes 90 milionů kopií, což z Windowsu 7 udělalo nejrychleji prodávaný operační systém všech dob (Darren, 2020). Přestože na počátku roku 2020 Microsoft oficiálně ukončil podporu operačnímu systému Windows 7, stále jej dle serveru NetMarketShare.com využívá zhruba čtvrtina všech uživatelů stolních počítačů.



Obrázek 10 – Windows 7 Zdroj: <https://martinhaller.cz/praxe/podpora-windows-7-a-windows-server-2008-r2-konci-co-s-tim/>

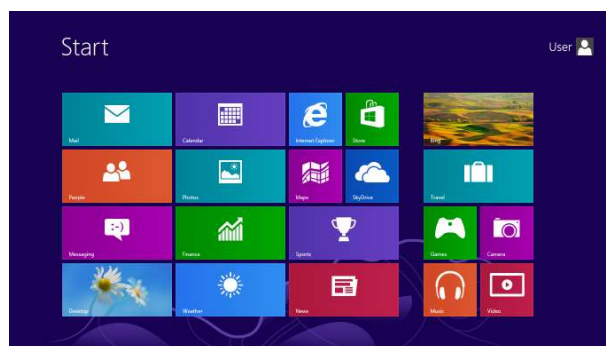
Windows 8 a 8.1

V říjnu roku 2012 byl vydán společností Microsoft nový operační systém, který dostal název Windows 8. Tento operační systém byl vydán ve 32bitové, 64bitové a Windows RT verzi pro mikroprocesory ARM, kterými jsou osazeny mobilní zařízení.

Největší změny se opět dočkalo grafické uživatelské rozhraní, kdy klasickou plochu vystřídal tzv. Metro rozhraní, které bylo tvořeno hranatými dlaždicemi, jež sloužily ke spuštění jednotlivých programů. Klasická plocha však úplně nezmizela a uživatel na ní mohl přepnout pomocí jedné z dlaždic. Výraznou změnu také představovalo odstranění tlačítka Start, které bylo součástí operačních systémů Windows od roku 1995. Poprvé byl

také součástí operačního systému Windows Store, který umožňoval uživatelům stahovat placené i neplacené aplikace.

Na úspěch předchozí verze (Windows 7) se však operačnímu systému Windows 8 navázat nepodařilo. Nadčasové řešení uživatelského rozhraní se nedočkal u uživatelů stolních počítačů takové oblibě, jako společnost Microsoft očekávala. Kvůli stagnujícím prodejm vyдалa společnost Microsoft pouhý rok po vydání verzi 8.1, která napravila část nedostatků předchozí verze. Vrátilo se tlačítko start a po zapnutí počítače se místo dlaždicového prostředí zobrazila klasická plocha (Koudelková, 2016).



Obrázek 11 – Windows 8 Zdroj:

<https://www.computerhope.com/jargon/w/windows8.htm>

Windows 10

Doposud poslední verzí operačního systému z dílny Microsoft je Windows 10, který byl vydán v červenci roku 2015. Pro uživatele předchozích tří verzí operačního systému Windows byl společností Microsoft umožněn upgrade na novou verzi zdarma. Podobně jako v minulosti i nyní je operační systém prodáván v několika verzích. Verze Windows 10 Home je určena pro domácnosti. Windows 10 Pro cílí na malé a středně velké firmy a oproti verzi Home nabízí funkce pro podnikové sítě jako je např. Vzdálená plocha. Pro velké firmy je pak určena verze Windows 10 Enterprise, která přidává funkce pro správu a zabezpečení velkých sítí. Dále pak společnost Microsoft nabízí verzi pro školy – Windows 10 Pro Education a pro mobilní zařízení Windows 10 Mobile.

Obměnou prošlo grafické uživatelské rozhraní, které kombinuje prvky předchozích operačních systémů. Na hlavní panel se vrátilo plnohodnotné tlačítko Start, po jehož rozkliknutí se zobrazí nabídka s dlaždicemi, které vzhledově vycházejí z operačního systému Windows 8. Další novinku představuje hlasový asistent Cortana a tzv. centrum

akcí, které uživateli umožňuje zobrazit jednotlivé oznámení a ovládat základní funkce počítače (Bošková, 2017).

Novinkou je také změna filozofie vydávání nových operačních systémů od společnosti Microsoft. Oproti předchozím verzím, které byly vydávány každých pár let, se společnost rozhodla udržovat jeden aktuální operační systém, ke kterému průběžně vydává aktualizace a balíčky. V současné době je Windows 10 nejpoužívanějším operačním systémem světa s více jak miliardou uživatelů (Netmarketshare.com, 2020).



Obrázek 12 – Windows 10 Zdroj:

https://www.techsoup.cz/co_je_noveho_ve_windows_10

2.3.2 Budoucnost Windows 10

Po 6 letech od vydání operačního systému Windows 10 má společnost Microsoft naplánováno na rok 2021 celou řadu novinek. V aktualizaci, která bude vydána v druhé polovině roku 2021, by měla přijít radikální změna grafického uživatelského rozhraní, které nově ponese označení Sun Valley. Nové rozhraní přinese do operačního systému Windows 10 vylepšený konzistentní vzhled ve všech částech systému. Obměny se dočká i prohlížeč souborů, jehož okna a jiné prvky dostanou zaoblené rohy.

Verze operačního systému Windows 10 pro mobilní procesory ARM začne v příštím roce emulovat 64bitové aplikace, což výrazně pomůže zařízením jako je Microsoft Surface Pro X, na kterých bude konečně možné spouštět i starší aplikace. Další významnou novinkou, kterou společnost Microsoft chystá na rok 2021, je nový operační systém Windows 10X. Tento systém představuje odlehčenou verzi klasického operačního

systemu a bude primárně určen pro tablety a počítače využívající dotyková rozhraní. Novým systémem se společnost Microsoft snaží konkurovat společnosti Google, která vydává operační systém Chrome OS.

V roce 2021 plánuje společnost Microsoft spustit službu nazvanou Cloud PC, jejíž základem bude plně virtualizovaný operační systém Windows 10. Uživatelé umožní vzdálený přístup k plnohodnotnému operačnímu systému, a to pomocí nejen stolních počítačů, ale i chytrých telefonů či televizí. Výhodou vzdáleného přístupu k operačnímu systému je, že nedojde ke snížení výkonnosti na uživatelem operovaném počítači či jiném zařízení (Dvořák, 2020).

2.3.3 Hardwarové požadavky Windows 10

Strategií společnosti Microsoft bylo vytvořit operační systém, který by byl, co se týče hardwarových požadavků velmi nenáročný. Tím, že Windows 10 je možné provozovat téměř na každém stolním počítači, se společnosti Microsoft podařilo upevnit dominantní postavení na trhu s operačními systémy. Požadavky pro operační systém Windows 10 jsou následující:

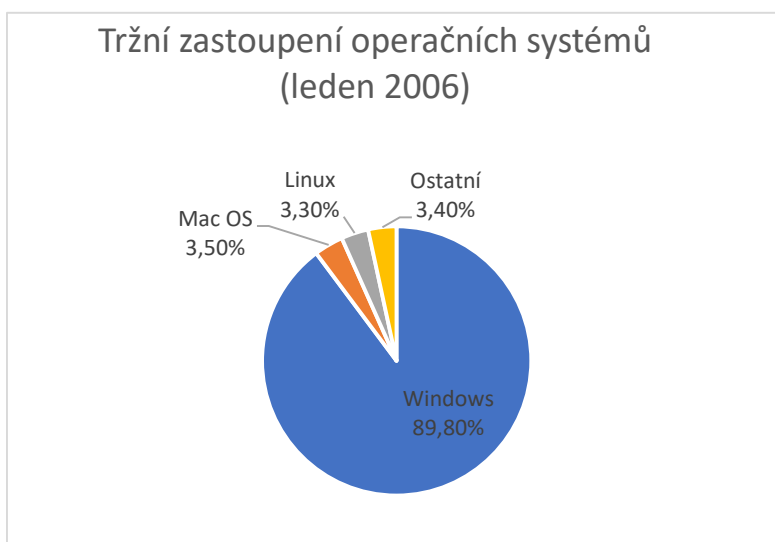
- Procesor: 1 gigahertz (GHz) a rychlejší, nebo systém na čipu (SoC)
- Operační paměť RAM: 1 GB pro 32bitovou verzi a 2 GB pro 64bitovou verzi
- Volné místo na pevném disku: 16 GB pro 32bitovou verzi a 32 GB pro 64bitovou verzi operačního systému
- Grafická karta: DirectX 9 nebo novější s ovladačem WDDM 1.0
- Rozlišení obrazovky: 800x600 (Microsoft, 2020)

2.4 Tržní zastoupení operačních systémů pro stolní počítače

V následující kapitole je analyzováno tržní zastoupení jednotlivých operačních systémů stolních počítačů v průběhu posledních let.

2.4.1 Tržní zastoupení v minulosti

Z dlouhodobého hlediska vládne trhu s operačními systémy pro stolní počítače společnost Microsoft se svým operačním systémem Windows. V devadesátých letech minulého století dosahoval tržní podíl operačního systému Windows více než 90 % a dominantní tržní postavení si drží dodnes. Oproti tomu operační systém macOS od společnosti Apple soupeřil na konci devadesátých let a počátku tisíciletí o druhou příčku s operačním systémem Linux. V tržním zastoupení se společnosti Apple podařilo Linux předstihnout až na počátku roku 2006, kdy tržní podíl macOS dosahoval 3,6 % a tržní podíl Linuxu 3,5 % (w3schools.com, 2020).

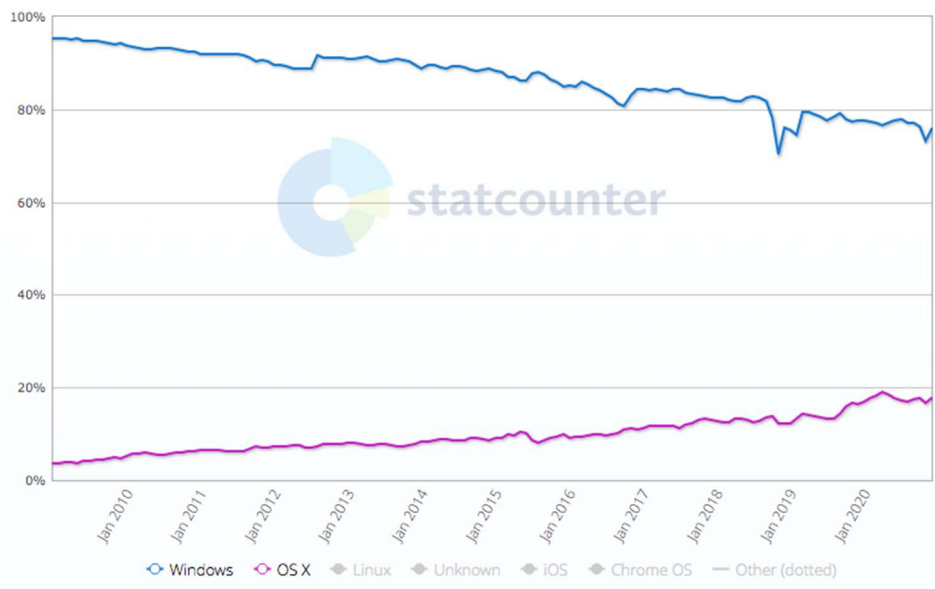


Graf 1 – Tržní zastoupení operačních systémů (leden 2006) Zdroj: vlastní zpracování

Z následujícího grafu společnosti StatCounter vyplívá, že tržní zastoupení operačního systému Windows za poslední dekádu stále klesá. Oproti tomu operačnímu systému od společnosti Apple se daří tržní podíl stále zvětšovat.

Desktop Operating System Market Share Worldwide

Jan 2009 - Dec 2020



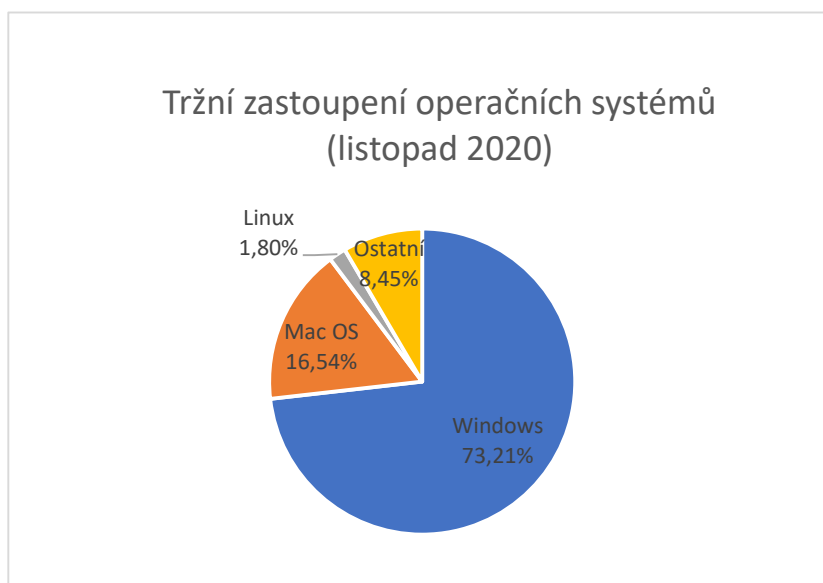
Graf 2 – Tržní zastoupení operačních systémů mezi lety 2009–2020 Zdroj:

<https://gs.statcounter.com/os-market-share/desktop/worldwide/#monthly-200901-202012>

2.4.2 Současné tržní zastoupení

Z dat naměřených společností StatCounter vyplývá, že k listopadu 2020 dominuje trhu operačních systémů Windows se 73,21 %. Na druhém místě se nachází operační systém macOS s 16,54 % a na třetím Linux s 1,80 %. Kategorie ostatních operačních systémů pak tvoří 8,45 %. Do této skupiny spadají operační systémy Chrome OS, FreeBSD a jiné.

Co se týká rozložení na českém trhu, tak zde je dominantní postavení operačního systému Windows, který zde dosahuje téměř 88 %, ještě znatelnější. Druhé místo drží operační systém macOS s necelými 9 %. Linux v České republice používá okolo 2 % uživatelů (StatCounter.com, 2020).



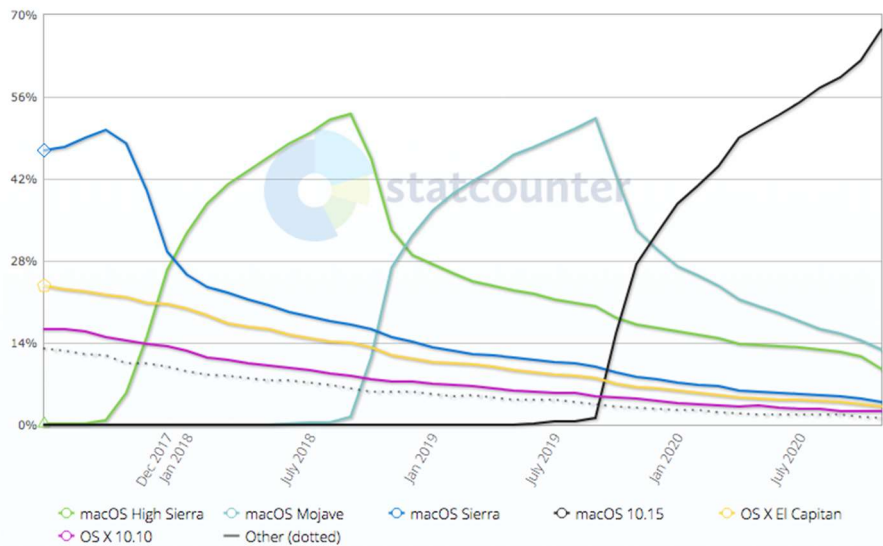
Graf 3 – Současné tržní zastoupení Zdroj: vlastní zpracování

Verze macOS

Co se týká konkrétních verzí operačního systému macOS, tak nejvíce uživatelů (67,4 %) využívá k listopadu 2020 aktuální verzi OS X 10.15 – Catalina. Na druhém místě se nachází verze 10.14 – Mojave (12,74 %) následovaná verzí 10.13 – High Sierra (9,45 %). Starší verze operačního systému macOS pak využívá 10,41 % uživatelů (StatCounter.com, 2020). Následující graf zobrazuje vývoj využití jednotlivých verzí v čase. Společnost Apple vydává nové systémy pravidelně každý rok v půlce listopadu.

Desktop macOS Version Market Share Worldwide

June 2017 - Nov 2020



Graf 4 – tržní rozšíření konkrétních verzí macOS Zdroj: <https://gs.statcounter.com/mac-os-version-market-share/desktop/worldwide/#monthly-201706-202011>

Nejvyužívanějším operačním systémem od společnosti Apple je na území České republiky operační systém OS X 10.15 – Catalina s 68,75 %. Druhé místo zaujímá OS X 10.14 – Mojave s 14,21 % a na třetím se nachází OS X 10.13 High Sierra s 8,41 %. Ostatní operační systémy od společnosti Apple využívá 8,63 % (StatCounter.com, 2020).

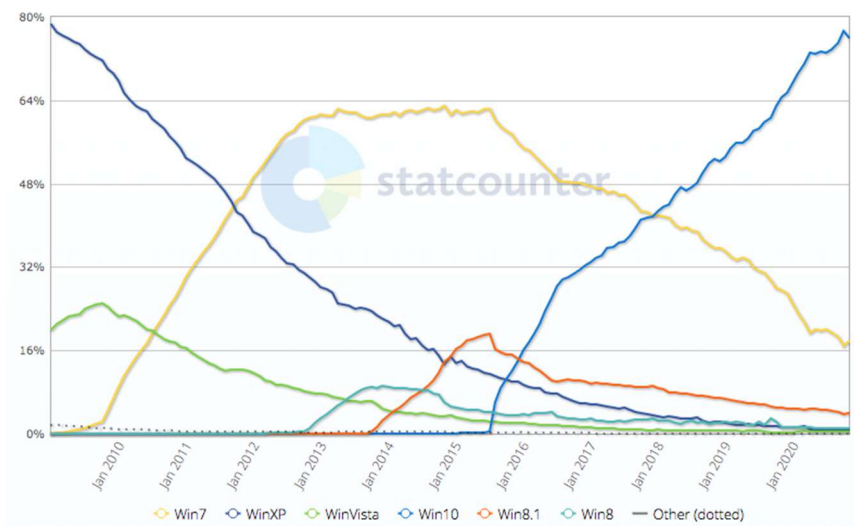
Verze Windows

Světově nejuzívanějším operačním systémem stolních počítačů je dlouhodobě Windows 10, který měsíčně aktivně využívá více než miliarda uživatelů. Ze všech uživatelů rodiny operačních systémů Windows jej k listopadu 2020 využívá 75,96 %. Na druhém místě se nachází Windows 7, který i přes oficiálně ukončenou podporu stále využívá 17,68 % uživatelů. Třetí místo zaujímá operační systém Windows 8.1, který využívají necelá 4 % uživatelů. Ostatní verze operačního systému Windows využívá 2,38 % uživatelů.

V České republice je nejvyužívanějším operačním systémem od společnosti Microsoft Windows 10, který využívá 84,16 % uživatelů. Druhé místo zabírá Windows 7 s 11,12 % a na třetím místě se nachází Windows 8.1 s 3,12 % (StatCounter.com, 2020).

Desktop Windows Version Market Share Worldwide

Jan 2009 - Nov 2020



Graf 5 – tržní rozšíření konkrétních verzí Windows Zdroj:

<https://gs.statcounter.com/windows-version-market-share/desktop/worldwide/#monthly-200901-202011>

2.5 Lineárně regresní model

Následující kapitola je zaměřena na teoretické předpoklady a východiska lineárně regresního modelu, který v rámci ekonometrické analýzy představuje nejjednodušší a zároveň nejvyužívanější model.

2.5.1 Specifikace LRM

Lineárně regresní model vyjadřuje vztah mezi nezávisle proměnnou y (vysvětlovanou) a závisle proměnnou x (vysvětlující). Závislost mezi proměnnými je lineární, kdy nezávisle proměnná y je lineárně závislá na determinující proměnné x .

Vysvětlované neboli endogenní proměnné jsou ty proměnné, jejichž hodnoty jsou daným lineárně regresním modelem vysvětlovány. Zpravidla jsou označovány písmenem y s příslušným indexem, který má identifikační funkci.

Vysvětlující neboli exogenní proměnné představují proměnné, které vysvětlují endogenní proměnné. Jsou značeny písmenem x a stejně jako u endogenních proměnných disponují konkrétním indexem. Soubor všech exogenních, zpožděných exogenních a zpožděných endogenních nese souhrnný název predeterminované proměnné.

Poslední složkou proměnných, které jsou součástí lineárně regresního modelu jsou náhodné proměnné (náhodná složka). Ty obsahují vlivy všech ostatních proměnných, které nejsou v konkrétním modelu zahrnuty, chyby měření a zkreslenost, která souvisí s nevhodně zvoleným typem funkce. V případě jednorovnicového lineárně regresního modelu je náhodná složka označována písmenem u a příslušným indexem (Čechura a kol., 2013).

Náhodná složka disponuje v rámci LRM následujícím vztahem:

$$y_t = \hat{y}_t + u_t$$

y_t – skutečná hodnota endogenní proměnné v čase t

\hat{y}_t – teoretická hodnota endogenní proměnné v čase t

u_t – náhodná složka v čase t

Z čehož vyplývá vztah, který říká, že hodnota náhodné složky je dána rozdílem mezi skutečnou a teoretickou hodnotou endogenní proměnné.

$$y_t - \hat{y}_t = u_t$$

Parametr exogenní proměnné, který bývá zpravidla značen řeckým písmenem γ a příslušným indexem, vyjadřuje, jak se změní hodnota endogenní proměnné změní-li se hodnota exogenní proměnné o jednotku a ostatní vlivy zůstanou neměnné (Čechura a kol., 2013).

2.5.2 Předpoklady LRM

Aby měly odhadnuté parametry požadované vlastnosti, tj. aby byly nejlepší, nestranné a konzistentní, musejí nutně splňovat následující předpoklady.

Specifikační předpoklady

První skupinou jsou tzv. specifikační předpoklady, do kterých spadá:

- a) Neopomenutí významné proměnné
- b) Vypuštění irelevantních proměnných
- c) Zvolení správné funkční formy modelu
- d) Stabilní odhadnuté parametry
- e) Respektování vztahu jednotlivých proměnných

Nulový průměr náhodné složky

Následující podmínkou je nulový průměr náhodné složky u_t .

$$E(u_t) = 0$$

Homoskedasticita

Další podmínka se týká tzv. *homoskedasticity* neboli stejnorodosty, která znamená, že rozptyl náhodné složky u_t je konečný a konstantní. Pakliže rozptyl náhodné složky není konečný a konstantní jedná se o tzv. *heteroskedasticitu* – různorozptylovost, která představuje v rámci lineárně regresního modelu nechtěný jev. Mezi příčiny heteroskedasticity lze zařadit např. nehomogenní data, chyby měření, odlehlá pozorování nebo chybnou specifikaci modelu (Hušek, 2007). Přítomnost heteroskedasticity v modelu je zkoumána například pomocí *Whitova* nebo *Breusch–Paganova testu* (Gregor, 2019).

Nepřítomnost autokorelace reziduí

Dalším nechtěným jevem v případě lineárně regresního modelu je tzv. *autokorelace reziduí*, která představuje závislost reziduí na vlastních zpožděných, popř. budoucích hodnotách. Mezi příčiny autokorelace lze zařadit např. setrvačnost vývoje ekonomických ukazatelů, špatnou specifikaci modelu, chyby měření a chybné použití zpožděných proměnných a nevhodnou transformaci dat (Gregor, 2019). Autokorelace reziduí je zkoumána *Durbin–Watsonovým*, popř. *Breusch–Godfreyovým testem* (Čechura a kol., 2013).

Nepřítomnost multikolinearity

Multikolinearita představuje závislost mezi dvěma a více vysvětlujícími (exogenními) proměnnými v jedné rovnici. V případě vysoké multikolinearity v rámci lineárně regresního modelu nelze oddělit vlivy jednotlivých vysvětlujících proměnných na vysvětlovanou. Vysoká multikolinearita představuje v rámci korelační matice hodnoty vyšší než 0,8. V případě perfektní korelace mezi vysvětlujícími proměnnými, kdy je korelační koeficient roven 1, není možné model odhadnout. Multikolinearity je možné se zbavit vyřazením postižené proměnné z modelu nebo nahrazením proměnné (Čechura a kol., 2013).

Normalita reziduí

Poslední požadovanou vlastností lineárně regresního modelu je normální (Gaussovo) rozdělení reziduí, které je testováno pomocí *Jacque–Bera* a *Shapiro–Wilkova* testu (Gregor, 2013).

2.5.3 Odhad parametrů LRM

Pro odhad parametrů jednorovnicového lineárně regresního modelu se pro svou jednoduchost nejčastěji využívá běžná metoda nejmenších čtverců – BMNČ. Při splnění výše uvedených předpokladů a následujícího minimalizačního kritéria, poskytuje tato metoda nejlepší, nestranné a konzistentní odhady parametrů.

$$\min \sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2$$

Toto kritérium minimalizuje součet čtverců odchylek teoretických hodnot vysvětlované proměnné od hodnot skutečných, což zjednodušeně znamená, že minimalizuje čtverce reziduí. Samotný vzorec pro odhad parametrů pomocí běžné metody nejmenších čtverců vypadá po odvození následovně (Čechura a kol., 2013):

$$\boldsymbol{\gamma} = (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{y}$$

$\boldsymbol{\gamma}$ – vektor odhadovaných parametrů, který má rozměr $k \times 1$

\mathbf{X} – matice hodnot vysvětlující (exogenní) proměnné, která má rozměr $n \times k$

\mathbf{y} – vektor hodnot vysvětlované (endogenní) proměnné, který má rozměr $n \times 1$

2.5.4 Verifikace modelu

Po odhadnutí parametrů lineárně regresního modelu pomocí běžné metody nejmenších čtverců je nutné model před jeho aplikací verifikovat – ověřit, jestli mají dané parametry požadované vlastnosti. Konkrétní verifikace lze zařadit celkem do tří skupin, kterými jsou ekonomická, statistická a ekonometrická verifikace.

Ekonomická verifikace

Ekonomická verifikace zkoumá směr a intenzitu vlivu vysvětlujících (exogenních) proměnných na vysvětlovanou proměnnou (endogenní). Zkoumá zde zejména konkrétní znaménka u odhadnutých parametrů a konkrétní číselné hodnoty. V případě, že nejsou odhadnuté parametry v souladu s ekonomickou teorií, je nutné ověřit specifikaci modelu.

Statistická verifikace

Druhým typem ověření modelu je verifikace statistická, která zkoumá statistickou významnost odhadnutých parametrů i celého modelu.

Součástí statistické verifikace je hodnocení shody odhadnutého modelu s daty – tzv. *koeficient vícenásobné determinace* (R^2) a testování statistické významnosti strukturálních parametrů pomocí t testu.

Ekonometrická verifikace

Posledním typem je verifikace ekonometrická, která ověřuje výše zmíněné předpoklady ekonometrického modelu, kterými jsou multikolinearita vysvětlujících proměnných, autokorelace reziduí, homoskedasticita atd. (Čechura a kol., 2013).

2.5.5 Aplikace modelu

Po ekonomické, statistické a ekonometrické verifikaci se rozhoduje, zda bude model následně využit či zamítnut. V případě nekvalitního modelu se proces sestavování modelu vrací zpět na začátek. Kvalitní model je naopak možné aplikovat v celé řadě oblastí. Tyto oblasti lze řadit do tří kategorií, kterými jsou prognostika, strukturální analýza a simulace konkrétních scénářů. Nejčastěji je při aplikaci modelu pracováno s tzv. pružnostmi (elasticitami), které oproti odhadnutým parametrům, vyjadřují relativní (procentuální) vliv vysvětlujících (exogenních) na proměnnou vysvětlovanou (endogenní). Procentuální vyjádření následně umožňuje porovnávat intenzitu vlivu konkrétních proměnných. Vzorec pro výpočet elasticity má následující tvar: (Čechura a kol., 2013)

$$E = \frac{\partial y}{\partial x_i} \frac{x_i}{\hat{y}}$$

3 Vlastní práce

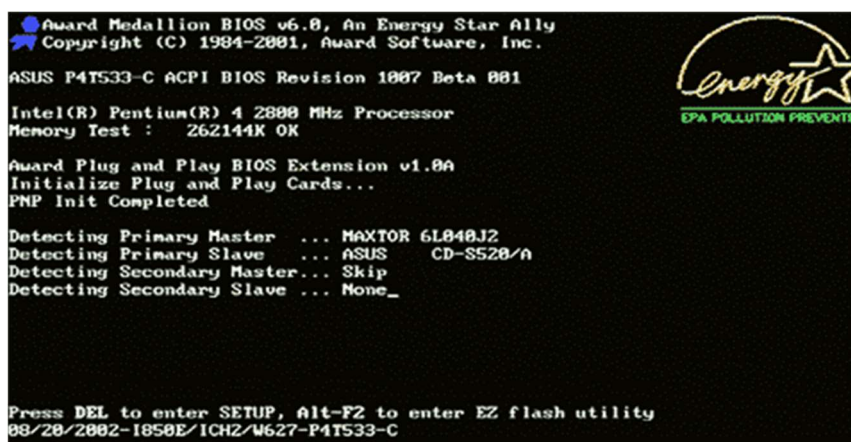
Obsahem vlastní práce je nejdříve srovnání grafických uživatelských rozhraní macOS a Windows, která jsou zde srovnávána z řady hledisek. Následující kapitola je věnována možnosti provozování operačního systému macOS na neautorizovaných zařízeních. Vlastní práce je zakončena sestaveným a odhadnutým lineárně regresním modelem.

3.1 Srovnání grafického uživatelského prostředí operačních systémů macOS a Windows

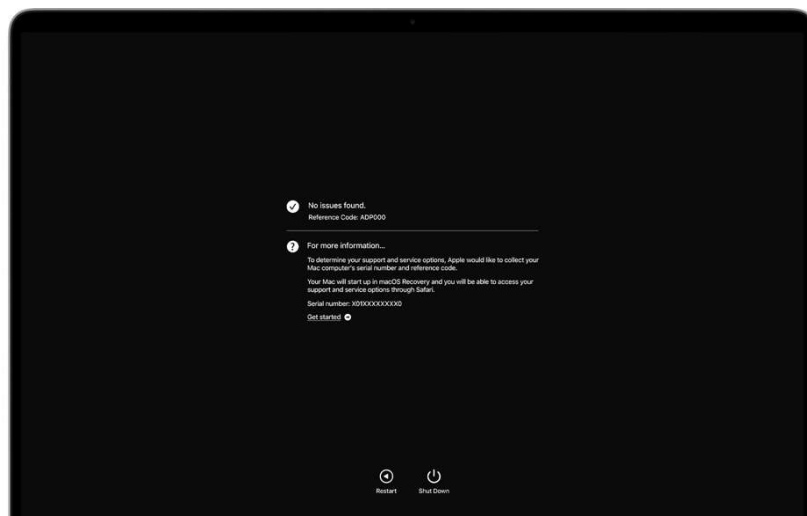
V této kapitole jsou porovnány a charakterizovány jednotlivé prvky grafického uživatelského prostředí operačních systémů macOS Catalina a Windows 10.

3.1.1 Spuštění systému

Při spuštění operačního systému Windows je nejdříve firmwarem základní desky (BIOS) proveden tzv. *POST* (Power On Self Test). Tento test kontroluje funkčnost jednotlivých komponentů počítače a v případě chyby do operačního systému Windows nenaběhne a uživatele upozorní pípnutím. U operačního systému macOS se tento test při startu počítače automaticky provádí také, ale pro uživatele je skrytý. Pro ověření funkčnosti jednotlivých komponent lze při spuštění systému držet klávesu *D*, která spustí tzv. *Apple diagnostiku*.



Obrazek 13 – POST obrazovka Zdroj: <https://findthingy.com/pc-computer-boot-bios-post-beep-codes/>



Obrázek 14 – Apple diagnostika Zdroj: www.apple.com

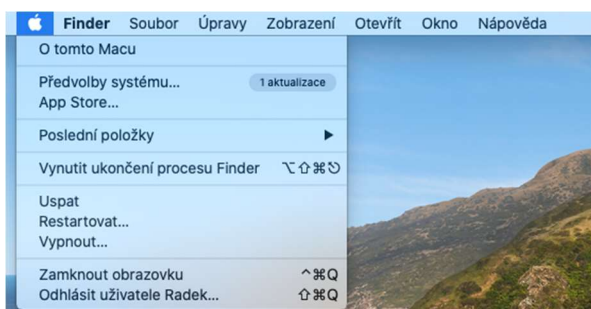
Po načtení operačního systému je u obou operačních systémů zobrazeno přihlašovací okno s přihlašovacími údaji.

3.1.2 Plocha

Po přihlášení se u obou operačních systémů zobrazí plocha. U operačního systému macOS lze plochu rozdělit do tří částí: *Řádek nabídek*, *Plocha* a *Dock*.

Řádek nabídek představuje poloprůhledný pruh, který se nachází vždy v horní části obrazovky a je rozdělen do dvou částí. Levá část obsahuje logo společnosti Apple, kde se po rozkliknutí zobrazí uživateli nabídka některých funkcí, kterými jsou *O tomto Macu*, *Předvolby systému*, *App Store* a jednotlivé pokyny pro vypnutí, restart a usnutí počítače.

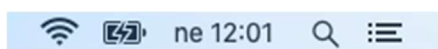
Dále je zde integrována nabídka konkrétního programu, jehož název je zobrazen tučným textem. Tato nabídka se mění podle toho programu, který je právě zobrazen.



Obrázek 15 – Levá část řádku nabídek Zdroj: vlastní zpracování

V pravé části řádku nabídek se nachází uživatelem vybrané jednotlivé stavové položky systému, kterými jsou: baterie, zvuk, datum a čas atd. Dále jsou zde ikony pro funkce *Spotlight*, *Siri* a *Oznamovací centrum*.

Tento způsob zobrazení řádku nabídek je oproti ostatním operačním systémům unikátní, neboť ty implementují řádek nabídek do okna konkrétní aplikace. U operačního systému macOS je řádek nabídek zobrazen vždy jako součást plochy a orientace v jednotlivých nabídkách je tak značně jednodušší a intuitivnější.

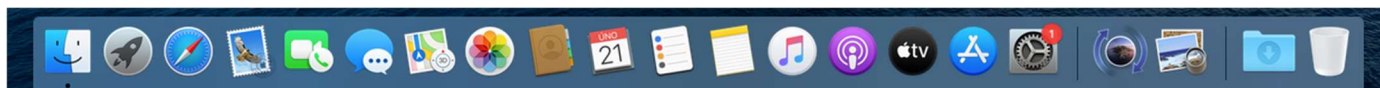


Obrázek 16 – Pravá část řádku nabídek

Zdroj: vlastní zpracování

Samotná plocha je v prostředí operačního systému macOS využívána pro dočasné odkládání souborů. Oproti operačnímu systému Windows nejsou odkazy na jednotlivé programy primárně umístěny na plochu, nýbrž do adresáře *Finder*. Pro plynulý chod systému je doporučeno nechávat plochu prázdnou a zbytečně ji nezatěžovat velkými soubory. Operační systém macOS disponuje od verze 10.7 – Mountain Lion funkcí *Mission Control*, která umožňuje uživateli pracovat s více plochami zároveň.

Spodní část plochy zaujímá tzv. *Dock*, který je rozdělen do tří částí. V levé části jsou umístěny uživatelem zvolené aplikace, které jsou libovolně přemístitelné. Jedinou ukotvenou aplikací je *Finder*, který nelze z *Docku* odstranit. V prostřední části se nacházejí nedávno použité aplikace a v pravé části se nacházejí složky, minimalizované aplikace a *Koš*, jehož pozice je podobně jako u *Finderu* neměnná. Primárně je *Dock* umístěn ve spodní části obrazovky, avšak v případě potřeby je možné ho přesunout na některou ze stran. Je také možné nastavit jeho velikost či automatické skrývání.



Obrázek 17 – Dock Zdroj: vlastní zpracování

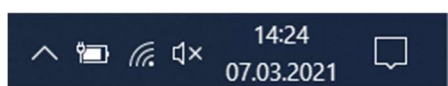
V prostředí operačního systému Windows 10 se plocha skládá ze dvou částí. První částí je hlavní panel, který je umístěn vespod obrazovky a jeho součástí je několik pasáží.

Vlevo se nachází nabídka *Start*, která po rozkliknutí zobrazí uživateli všechny nainstalované programy v abecedním seznamu, nastavení systému a základní pokyny pro vypnutí, restart a režim spánku počítače. Dále je primárně součástí hlavního panelu vyhledávací pole, hlasový asistent Cortana a funkce zobrazení úloh. V další části hlavního panelu jsou zobrazeny odkazy na konkrétní, uživatelem zvolené, programy a složky, které mají podobu čtvercových ikon.



Obrázek 18 – Levá část panelu nabídek Zdroj: vlastní zpracování

Pravá část hlavního panelu obsahuje konkrétní stavové položky, jako jsou síťová připojení, stav baterie, zvuk, datum, čas apod. Velikost a umístění hlavního panelu je možné uživatelem libovolně upravovat, stejně tak přidávat a odebírat konkrétní ikony a funkce.



Obrázek 19 – Pravá část panelu nabídek

Zdroj: vlastní zpracování

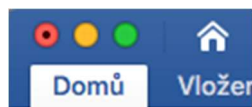
Samotná plocha primárně slouží k umístění jednotlivých zástupců programů a konkrétních složek.

Podobně jako u operačního systému macOS disponuje Windows funkcí, která umožňuje pracovat s vícero plochami zároveň. Tuto funkci lze přivolat pomocí klávesové zkratky Win+Tab.

3.1.3 Práce s okny

Proces otevírání nových oken je v prostředí macOS obdobný, jako je tomu u jiných operačních systémů, kde se po spuštění programu či otevření adresáře zobrazí na ploše okno. V případě více otevřených oken je aktivní okno zobrazeno tučně v řádku nabídek společně s nabídkou spuštěného programu. Mezi jednotlivými okny je pak možné přepínat klávesovou zkratkou cmd+tab, myší nebo přivoláním funkce *Mission Control*, která zobrazí všechna otevřená okna a plochy. V levé části okna se nacházejí tři tlačítka připomínající semafor. Červené slouží k zavření konkrétního okna, žluté k minimalizaci do

Docku a zelené k maximalizaci do režimu celé obrazovky. V režimu celé obrazovky překrývá konkrétní okno celou obrazovku včetně *Docku*. V pravé části okna se nachází posuvník, který slouží k pohybu nahoru a dolů.



Obrázek 21 - práce s okny macOS Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 20 – práce s okny Windows Zdroj: vlastní zpracování

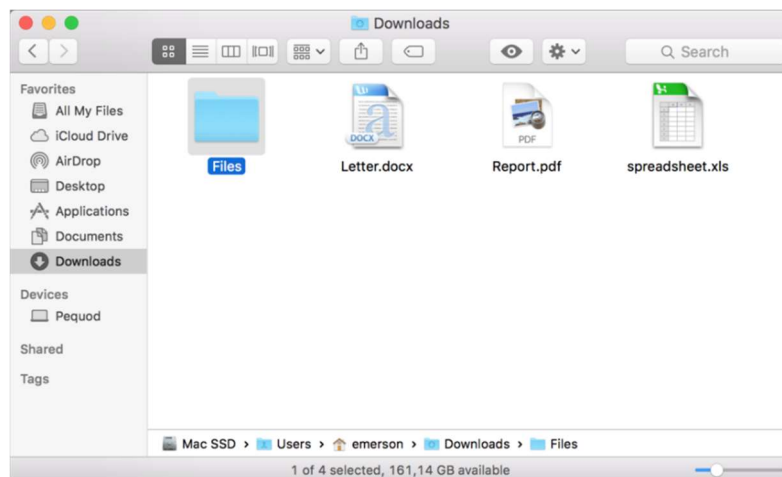
U operačního systému Windows se jednotlivá tlačítka pro minimalizaci, maximalizaci a zavření nacházejí v pravé horní části okna. Minimalizovaná okna jsou umístěna v panelu nabídek ve spodní části obrazovky. Pravou část otevřeného okna zaujímá, podobně jako u macOS, posuvník.

Jak již samotný název napovídá, operační systém Windows v práci s okny vyniká. Oproti operačnímu systému macOS disponuje řadou funkcí, které práci s okny značně usnadňují. Jednou z těchto funkcí je přichycení otevřeného okna na levou nebo pravou část obrazovky, čehož lze docílit posunutím okna do jednoho z rohů. Touto funkcí nativně operační systém macOS nedisponuje.

3.1.4 Práce se soubory

Výchozím správcem souborů je v prostředí operačního systému macOS tzv. *Finder*. Tento program je zodpovědný za spouštění aplikací a správu připojených disků. Poprvé se jako součást operačního systému objevil již v roce 1986 s příchodem stolního počítače Apple II GS.

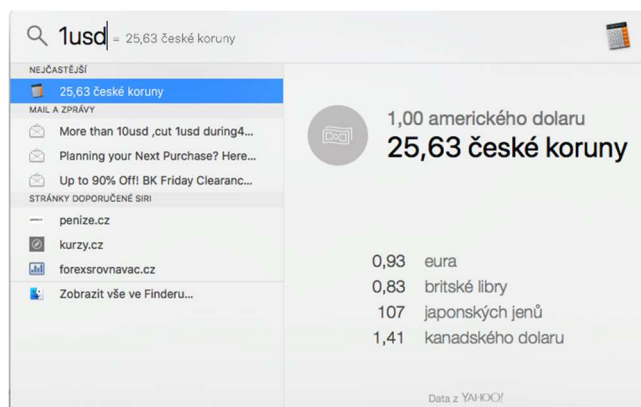
V levé části *Finderu* se nachází zkratky pro vybrané adresáře, jako jsou poslední položky, aplikace, plocha, dokumenty a stahování. Je zde také odkaz na funkci *AirDrop*, která umožňuje sdílení souborů s jednotlivými zařízeními od společnosti Apple. Pod touto částí se nachází jednotlivé disky a připojené obrazy aplikací. V horní části okna *Finderu* jsou umístěny ikony, které slouží k práci se soubory, orientaci ve složkách a ke změně typu zobrazení jednotlivých souborů. Vpravo nahoře se pak nachází textové pole, které slouží k vyhledávání konkrétních souborů a aplikací.



Obrázek 23 – Okno Finderu Zdroj:

<https://www.macworld.com/article/3040841/6-ways-to-super-charge-your-finder-windows.html>

Pro snadné vyhledávání všech souborů a programů je možné využít vestavěnou funkci *Spotlight*, která je součástí operačních systémů macOS již od OS X 10.4 – Tiger, který byl vydán v roce 2004. Tato komplexní funkce je navržena tak, aby umožnila uživateli rychle najít konkrétní soubor či aplikaci, čehož dociluje neustálou indexací souborů na pozadí. Pro vyhledávání je možné využít názvu, typu nebo metadat souboru. Kromě adresáře *Finderu* dokáže funkce *Spotlight* hledat i v aplikacích, jako jsou *Mail*, *Preview* nebo v internetovém prohlížeči *Safari*. Kromě vyhledávací funkce funguje *Spotlight* i jako převodník měn nebo jednoduchá kalkulačka. Pro přivolání této funkce je možné použít lupu, která se nachází v pravé části řádku nabídek nebo pomocí klávesové zkratky cmd+mezerník.



Obrázek 22 – Spotlight Zdroj: vlastní zpracování

Obdobou *Finderu* je v prostředí operačního systému Windows tzv. *Průzkumník souborů*, který byl poprvé představen s operačním systémem Windows 3.0 v roce 1990. V levém panelu jsou umístěny odkazy na jednotlivé složky, jako jsou *Plocha*, *Stažené soubory*, *Dokumenty*, *Obrázky*, *Hudba* a *Videa*. Dále se v levém panelu nachází složka *OneDrive* a *Tento počítač*, kde jsou zobrazeny všechny připojená zařízení a pevné disky. Ve vrchní části se pak nachází ikony pro pohyb mezi adresáři a textové pole, které zobrazuje cestu k dané složce. Vpravo nahoře se nachází lupa s textovým polem pro vyhledávání jednotlivých složek a souborů.

3.2 Provozování macOS na neautorizovaném zařízení

Jak již bylo zmíněno v kapitole týkající se kompatibility, Hackintosh je označení pro operační systém macOS provozovaný na, společností Apple, neautorizovaném hardwaru. Historie sahá do roku 2006, kdy společnost Apple přešla od procesorů PowerPC na architekturu x86 a procesory od společnosti Intel.

3.2.1 Právní otázka

Z právního hlediska spadá instalace operačního systému macOS na „neappleovském“ zařízení do tzv. *šedé zóny práva*. V průběhu instalace macOS je nutné souhlasit s licencí pro koncového uživatele (EULA), ve které stojí: „*The grants set forth in this License do not permit you to, and you agree not to, install, use or run the Apple Software on any non-Apple-branded computer, or to enable others to do so.*“ (Apple Inc., 2019). Tento výrok znamená, že se souhlasem licence se uživatel zavazuje k provozování softwaru od společnosti Apple pouze na oficiálním hardwaru této společnosti. Další omezení, které se týká problematiky Hackintosh a je ustanoveno v licenci pro koncového uživatele, se vztahuje k tzv. *reverse engineeringu* (reverznímu inženýrství): „*You may not, and you agree not to or enable others to, copy (except as expressly permitted by this License or by the Usage Rules if they are applicable to you), decompile, reverse engineer, disassemble, attempt to derive the source code of, decrypt, modify, or create derivative works of the Apple Software or any services provided by the Apple Software or any part thereof (except as and only to the extent any foregoing restriction is prohibited by applicable law or by licensing terms governing use of Open-Sourced Components that may*

be included with the Apple Software).“ (Apple Inc., 2019). V této pasáži je uživateli operačního systému zakázáno dekompileovat, rozebírat a upravovat zdrojový kód operačního systému.

V praxi však společnost Apple skutečnost, že lidé užívají operační systém macOS na neautorizovaných zařízeních přehlíží a není znám jediný případ, kdy by společnost jednotlivé uživatele Hackintoshů právně stíhala. Známý je pouze soudní spor s floridskou společností Psystar, která v dubnu roku 2008 začala prodávat klony stolních počítačů Mac, do kterých instalovala legálně zakoupené operační systémy macOS, čímž porušovala licenční ujednání EULA. Celý spor vygradoval u soudu v roce 2010, kdy byla společnost Psystar odsouzena k uhrazení pokuty 2,7 mil. dolarů za porušení autorských práv (Reisinger, 2011).

3.2.2 Hardwarové požadavky

Pro ideální fungování celého systému je klíčové vybrat vhodné komponenty, které jsou s operačním systémem macOS kompatibilní. Nejsnazší cestu představuje zvolení komponentů, které jsou součástí některého ze stolních počítačů od společnosti Apple.

Procesor

Co se týče procesorů, tak zde je podporována většina procesorů od společnosti Intel. Podporovány jsou téměř všechny moderní procesory z řad i3, i5, i7 a i9. Problém může nastat v případě integrované grafiky (iGPU), kde nejsou podporovány všechny řady. V posledních letech získávají na oblibě i procesory od společnosti AMD, pro ty je však nutné upravit jádro operačního systému na tzv. *legacy kernel*.

Grafická karta

Výběr vhodné grafické karty je značně složitější, než je tomu u procesorů. V roce 2018 přestala společnost Apple vydávat ovladače pro všechny moderní grafické karty od společnosti NVidia, což znamená, že pro používání nejnovějšího operačního systému není možné tyto karty použít. Lze však použít grafické karty od společnosti NVidia, které jsou operačním systémem macOS nativně podporovány, fungují tedy tzv. *OOB (out of box)*, to znamená, že není nutné instalovat žádné dodatečné ovladače. Co se týče grafických karet

od společnosti AMD, tak zde je situace značně lepší, neboť operační systém podporuje většinu moderních karet z řady Radeon. Výhodou grafických karet od společnosti AMD je také lepší optimalizace pro některé graficky náročné programy (FinalCut, iMovie).

Základní deska

Při výběru kompatibilní základní desky je důležité brát v potaz jednotlivé řadiče, jako jsou audio, ethernet, USB, iGPU, WiFi atd. Je velmi pravděpodobné, že po instalaci operačního systému, nebude některý z řadičů správně fungovat. Této situaci jde však předejít instalací vhodných ovladačů tzv. *kextů* (kernel extension), které jsou volně dostupné. V praxi je tedy podporována naprostá většina základních desek.

Operační paměť

Co se týče operační paměti RAM, tak zde je postup stejný, jako při stavbě počítače pro ostatní operační systémy (Windows, Linux). Je pouze nutné brát na vědomí, aby řadič paměti procesoru podporoval rychlost dané operační paměti RAM.

Úložiště

Operační systém macOS v současné době podporuje většinu typů úložišť – klasické plotnové (HDD) i solid-state disky (SSD). Od roku 2017, kdy byl vydán operační systém High Sierra, dostaly nativní podporu i rychlé PCIe/NVMe disky. Jediným nepodporovaným formátem jsou, dnes již zastaralé, eMMC disky, které bývají součástí některých levných notebooků či tabletů.

Internetové připojení a bluetooth

Většina síťových karet, které využívají pevného připojení pomocí ethernetu, je podporována nativně, nebo k nim alespoň jsou dostupné konkrétní ovladače. V případě bezdrátového připojení WiFi je situace značně komplikovanější. Převážná část integrovaných WiFi modemů, které jsou součástí základních desek, není operačním systémem macOS podporována. Nativně podporovány jsou pouze modemy s chipsetem Broadcom BCM94360 a BCM94352Z, které společnost Apple používá ve svých produktech. Pro správnou funkci aplikací, jako jsou Handoff, AirDrop a iMessage, je

zapotřebí vhodného bluetooth modemu. Nativně je podporován například modem s chipsetem Broadcom BCM4360CD.

3.2.3 Instalace

Následující kapitola slouží pouze pro vzdělávací účely. Autor práce nesouhlasí s porušováním licenčních ujednání ani jiných zákonů a právních norem.

Typy instalací

Typy instalací operačního systému macOS na neautorizovaném hardwaru lze rozlišit do dvou kategorií. Prvním typem je čistá tzv. *vanilla* instalace, která obraz operačního systému neupravuje a nechává ho tak, jak je určen pro počítače od společnosti Apple. Výhodou čisté instalace je vyšší bezpečnost, flexibilita a stabilita systému.

Druhým způsobem je typ instalace, která pracuje s upraveným obrazem operačního systému (distro), který doplňuje o jednotlivé ovladače (kexty) a další úpravy. Výhodou tohoto způsobu je snazší a časově méně náročný průběh instalace, kdy po nainstalování operačního systému většina komponentů funguje, tak jak má a není tudíž nutné hledat a dodatečně instalovat jednotlivé ovladače.

V následující části je obecně charakterizován postup u čisté – *vanilla* instalace.

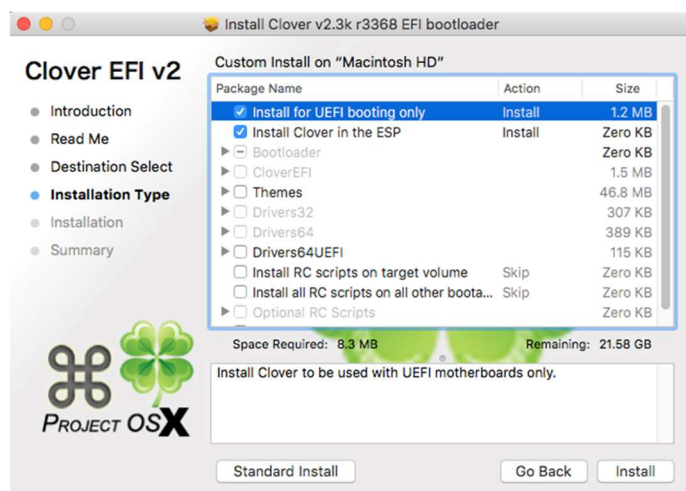
Vytvoření instalačního média

Prvním krokem pro instalaci operačního systému macOS na neautorizovaném hardwaru je vytvoření instalačního média – USB disku. Pro tento krok je doporučeno využít již existujícího systému, na kterém operační systém běží. V prostředí operačního systému Windows lze bootovací USB disk vytvořit prostřednictvím virtualizovaného macOS, nebo pomocí aplikace TransMac.

Obraz operačního systému lze volně stáhnout prostřednictvím aplikace AppStore. Po stažení operačního systému vložíme do počítače USB disk o minimální velikosti 8 GB a v prostředí Diskové utility jej naformátujeme jako Mac OS rozšířený (žurnálovaný). V následujícím kroku vytvoříme bootovací USB disk, a to buď pomocí některého z programů (UNetbootin, balenaEtcher), nebo prostřednictvím příkazového řádku v prostředí aplikace Terminál.

Instalace zavaděče (bootloader)

V dalším kroku je nutné na instalační USB disk nainstalovat tzv. *bootloader* neboli zavaděč, čehož lze docílit například pomocí programu Clover Bootloader. Tento program podporuje jak klasický legacy BIOS (Basic Input-Output Systém), tak UEFI (Unified Extensible Firmware Interface).



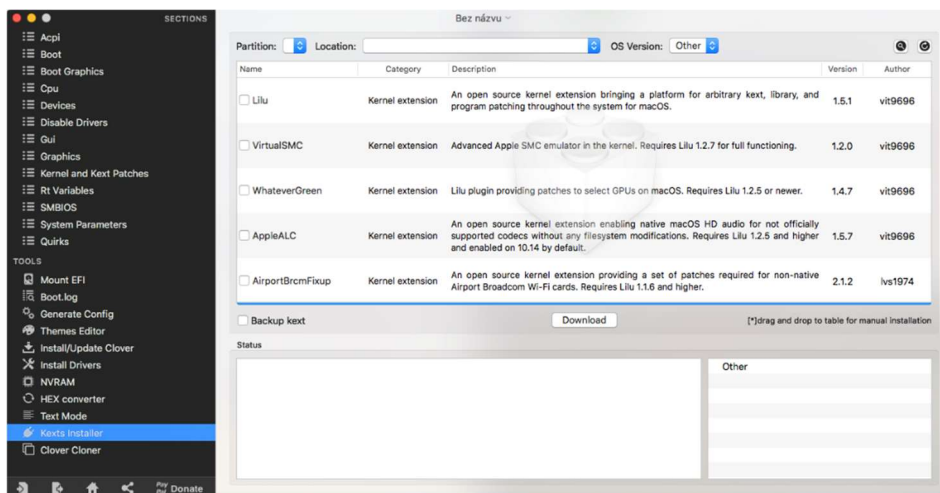
Obrázek 24 – Prostředí programu Clover Bootloader Zdroj:

<https://dm0s.wordpress.com/2015/11/27/clover-bootloader-giude-for-hackintosh/>

Příprava ovladačů (kext)

V předchozím kroku, kdy byl na USB disk nainstalován zavaděč, došlo k vytvoření tzv. *EFI* složky. V této složce jsou umístěny veškeré soubory, které jsou nutné k bootování do operačního systému macOS.

Konkrétní ovladače, pro využívané komponenty, lze stáhnout z internetu (GitHub) a manuálně je umístit do složky *EFI/CLOVER/kexts/other*. Snazší způsob, jak jednotlivé ovladače nainstalovat je pomocí programu Clover Configurator.



Obrázek 25 – Prostředí programu Clover Configurator Zdroj: vlastní zpracování

V následující tabulce jsou charakterizovány některé základní ovladače (kexty):

Název ovladače	Funkce
FakeSMC	SMC ovladač, nutný k bootování systému
USBInjectAll.kext	ovladač řadiče USB
WhateverGreen.kext	ovladač pro grafické karty AMD
AppleALC.kext	audio ovladač
Lilu.kext	ovladač umožňující úpravy jádra
HDMIAudio.kext	audio ovladač pro HDMI připojení
IntelMausi.kext	ovladač pro LAN připojení

Tabulka 1 – Ovladače Zdroj: vlastní zpracování

Nastavení BIOS

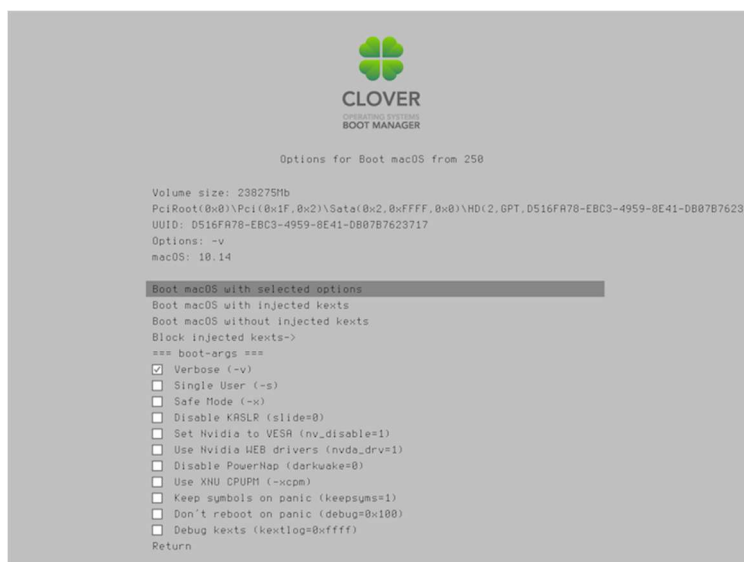
Pro kompatibilitu jednotlivých hardwarových komponent s operačním systémem macOS je nutné upravit některá nastavení firmwaru základní desky – BIOS:

- CPU VT-d – disable
- Secure Boot – disable
- XHCI Handoff – enable

- OS Type – other OS
- iGPU – enable (v případě integrované grafiky), disable (v případě dedikované grafické karty)
- Fast Boot – disable
- CSM support – disable
- SATA Mode – AHCI

Instalace z USB disku

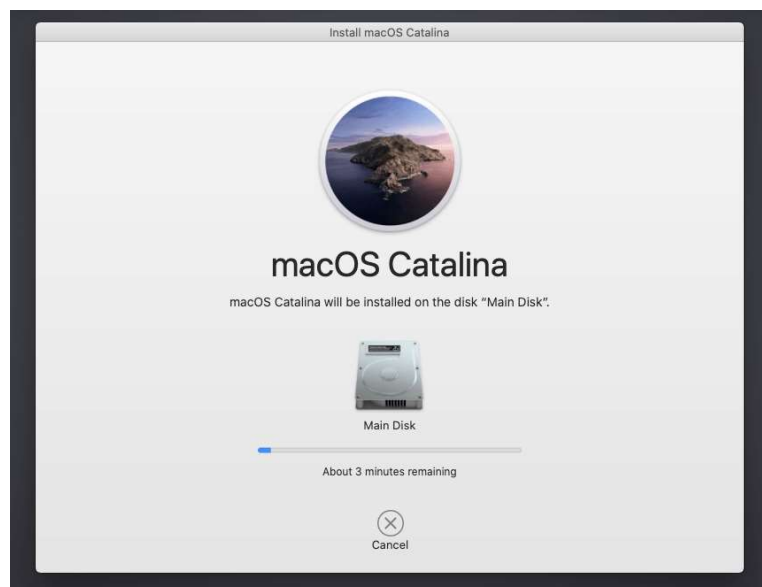
V této fázi je z instalačního média nabořován zavaděč Clover Boot Manager, kde je nutné pro spuštění instalace zvolit obraz operačního systému macOS.



Obrázek 26 – Clover Boot Manager Zdroj:

<https://elitemacx86.com/threads/clover-basics.27/>

Po zvolení obrazu konkrétního operačního systému macOS probíhá instalace obdobným způsobem, jako je tomu u počítačů z rodiny Mac. V prostředí Diskové utility je nutné naformátovat konkrétní pevný disk jako APFS (Apple File System) nebo jako Mac OS rozšířený (žurnálováný). Po úspěšném naformátování pokračuje instalace operačního systému klasickým způsobem.



Obrázek 27 – Proces instalace macOS Catalina Zdroj:
<https://redstapler.co/vanilla-hackintosh-ultimate-guide-for-beginners/>

Po úspěšné instalaci je nutné přesunout zaváděcí program a veškeré ovladače z instalačního média na pevný disk, což uživateli umožní bootovat do operačního systému macOS přímo z pevného disku. Tento krok lze provést v programu Clover Configurator, kdy nejdříve připojíme EFI složku z USB disku, kterou následně zkopírujeme do EFI složky pevného disku, na kterém je operační systém macOS nainstalován. Pro správnou funkci vestavěných aplikací iMessage, iCloud a FaceTime je potřeba v prostředí aplikace Clover Configurator vygenerovat simulované sériové číslo.

3.2.4 Výhody a nevýhody

Bezesporu hlavní výhodou Hackintoshe oproti počítačům z rodiny Mac jsou nižší pořizovací náklady. V následující tabulce jsou srovnány jednotlivé komponenty a výsledná cena počítače Mac mini osazeného 6jádrovým procesorem od společnosti Intel a obdobně výkonným sestaveným stolním počítačem. Cena počítače Mac Mini pochází z oficiálních stránek společnosti Apple a pro odhad ceny jednotlivých komponentů stolního počítače bylo využito srovnávacího cenového portálu Heuréka.

	Mac Mini (2018)	Sestavené PC
Procesor	i5 8500B (6C/6T)	i5 9600K (6C/6T)
iGPU	Intel UHD 630	Intel UHD 630
RAM	8GB DDR4 2666MHz (2x4GB)	Kingston HyperX 8GB DDR4 2666MHz (2x4GB)
SSD	512GB (PCIe)	Crucial P2 500GB (PCIe)
Zdroj	150W	SilentiumPC Elementum 350W
Základní deska	–	Asus ROG STRIX B360-G
PC Skříň	–	Evolveo T3 CAET3
Cena včetně DPH	33 990 Kč	11 610 Kč

Tabulka 2 – Srovnání Mac mini a PC Zdroj: vlastní zpracování

Kromě výrazně nižších pořizovacích nákladů představuje další významnou výhodu modulárnost a flexibilita sestaveného systému. V případě potřeby lze snadno jednotlivé komponenty měnit a vylepšovat, což u většiny počítačů z rodiny Mac možné není. V současné době je většina jednotlivých komponentů (Procesor, RAM, SSD, GPU) součástí tzv. *logic board* (základní deska u produktů společnosti Apple), což činí konkrétní opravy a úpravy systému téměř neproveditelné. Jedinou výjimku v modelové řadě počítačů Mac představuje Mac Pro (2019), který je plně modulární a svými vlastnostmi připomíná klasický stolní počítač. Cena začíná na 164 990 Kč za základní model – cena nejvýkonnějšího modelu pak dosahuje půldruhého milionu Kč (Apple.com, 2021).

Mezi nevýhody Hackintoshe lze zařadit náročnost stavby celého systému a následnou instalaci operačního systému macOS. Počítače z rodiny Mac jsou od výroby osazeny konkrétním operačním systémem a není jej tudíž potřeba dodatečně instalovat. Se složitější instalací souvisí také náročnější údržba systému, která se projevuje zejména při výměně jednotlivých hardwarových komponent nebo při aktualizaci operačního systému macOS. Další nevýhodou je celkové provedení a design Hackintoshe, kdy s běžně dostupnými komponenty lze jen těžko napodobit uhlazený vzhled a kompaktnost počítačů z rodiny Mac. Dále lze mezi nevýhody zařadit i nejasnou budoucnost Hackintoshů, která souvisí s přechodem společnosti Apple na vlastní procesory založené na ARM

architektuře. Lze očekávat, že operační systém macOS přestane do několika let procesory od společnosti Intel podporovat.

3.3 Lineárně regresní model

V následující kapitole je zpracován lineárně regresní model vysvětlující prodeje počítačů z rodiny Mac na území České republiky. Pro sestavení modelu byla použita modelová a veřejně dostupná data.

3.3.1 Sběr dat

Primárním záměrem lineárně regresního modelu bylo vysvětlit prodeje počítačů Mac od společnosti Apple na příkladu konkrétní obchodní korporace. Avšak po neúspěšných jednáních se dvěma subjekty, zabývajícími se prodejem elektroniky na území České republiky, nebyla autorovi práce potřebná data pro sestavení modelu poskytnuta. Z toho důvodu jsou v modelu použita z části data generovaná, která jsou ovšem podložena konkrétními statistikami.

Hodnoty vysvětlované proměnná y_{1t} (prodeje počítačů Mac v České republice) byla odvozena na základě celkových prodejů počítačů uvedených ve výzkumu společnosti Gartner a procentuálním podílem uživatelů operačních systémů Windows a macOS na území České republiky uvedeného na stránkách společnosti StatCounter.com.

Vstupní data pro vysvětlující proměnnou x_{2t} (prodeje ostatních stolních počítačů) byla odvozena na stejném principu jako vysvětlovaná proměnná y_{1t} .

Pro vysvětlující proměnnou x_{3t} (průměrná hrubá mzda) bylo využito veřejně dostupných statistik uveřejněných na stránkách Českého statistického úřadu.

Hodnoty vysvětlující proměnné x_{4t} (průměrná cena počítačů Mac) byly odvozeny na základě časových řad uveřejněných srovnávacím portálem Heuréka.

3.3.2 Ekonomický model

V závislosti na získaných poznatcích z ekonomické teorie byl sestaven ekonomický model prodejů počítačů Mac v České republice, který má následující tvar:

$$y_{1t} = fce(x_{1t}, x_{2t}, x_{3t}, x_{4t})$$

y_{1t} – prodeje počítačů Mac v České republice (počet kusů/čtvrtletí)

x_{1t} – jednotkový vektor

x_{2t} – prodeje ostatních stolních počítačů (počet kusů/čtvrtletí)

x_{3t} – průměrná hrubá mzda za čtvrtletí (Kč)

x_{4t} – průměrná cena počítačů Mac (Kč)

3.3.3 Ekonometrický model

Z ekonomického modelu vychází model ekonometrický, který do modelu přidává náhodnou složku u_t a má následující tvar:

$$y_{1t} = \gamma_1 x_{1t} + \gamma_2 x_{2t} + \gamma_3 x_{3t} + \gamma_4 x_{4t} + u_t$$

3.3.4 Deskriptivní statistiky

Na základě výstupu z programu *MS Excel* byly vypočítány následující deskriptivní statistiky: střední hodnota, rozptyl, medián, minimum, maximum a směrodatná odchylka. Konkrétní statistiky jsou zachyceny v následující tabulce.

	y1	x2	x3	x4
střední hodnota	24783,1	187400,3	127 313	36902,25
medián	24544,5	188828	127 610	37055
směrodatná odchylka	4667,452987	5545,784968	12710,6116	1349,6481
rozptyl	21785117,39	30755730,91	161559647,4	1821550,1
minimum	17982	176232	106 732	34259
maximum	34050	195673	154 100	38951

Tabulka 3 – Deskriptivní statistiky Zdroj: vlastní zpracování

3.3.5 Odhad parametrů pomocí běžné metody nejmenších čtverců

Před samotným odhadem byla v programu *Gretl* nejdříve sestavena korelační matice, která slouží ke zjištění případné vysoké multikolinearity mezi exogenními proměnnými.

Korelační koeficienty, za použití pozorování 2016:1 - 2020:4
 5% kritická hodnota (oboustranná) = 0,4438 pro n = 20

prodeje_mac	prodeje_pc	prum_mzda	prum_cena_mac	
1,0000	0,5920	0,9432	0,2679	prodeje_mac
	1,0000	0,7014	0,4447	prodeje_pc
		1,0000	0,3850	prum_mzda
			1,0000	prum_cena_mac

Tabulka 4 – Korelační matice Zdroj: vlastní zpracování

Z výsledné korelační matice vyplývá, že se mezi exogenními proměnnými vysoká korelace (0,8 – 1) nevyskytuje. To znamená, že data není nutné upravovat a je možné je použít pro odhad parametrů pomocí běžné metody nejmenších čtverců. Jediná vysoká korelace, která z matice vyplývá je mezi endogenní a exogenní proměnnou a ta je v případě lineárně regresního modelu chtěná.

Následně byl proveden odhad parametrů pomocí běžné metody nejmenších čtverců pomocí programu *Gretl*. Výsledné parametry jsou uvedeny v následující tabulce.

Parametr	Hodnota
γ_1 – jednotkový vektor	3778,29
γ_2 – prodeje ostatních PC	-0,088987
γ_3 – průměrná čtvrt. mzda	0,386308
γ_4 – průměrná cena Mac	-0,311658

Tabulka 5 – Odhadnuté parametry Zdroj: vlastní zpracování

Z odhadu parametrů lze následně sestavit rovnici ekonometrického modelu:

$$y_{1t} = 3778,29 - 0,088987x_{2t} + 0,386308x_{3t} - 0,311658x_{4t} + u_t$$

3.3.6 Ekonomická verifikace modelu

Jak již bylo zmíněno v teoretické části práce, ekonomická verifikace zkoumá intenzitu a směr vlivu vysvětlujících (exogenních) proměnných na proměnnou endogenní (vysvětlovanou). Následná verifikace probíhá za jinak neměnných podmínek – *ceteris paribus*. Odhadnuté parametry jsou interpretovány následovně:

- y_{1t} – Pakliže budou ostatní proměnné nulové, budou prodeje počítačů Mac dosahovat počtu 3778,29 ks/čtvrtletí.
- y_{2t} – Zvýší-li se počet prodaných PC o jeden kus, klesne počet prodaných počítačů Mac o 0,088987 kusu, za podmínek ceteris paribus.
- y_{3t} – Zvýší-li se průměrná mzda za čtvrtletí o 1 Kč, vzroste počet prodaných počítačů Mac o 0,386308 kusu, za podmínek ceteris paribus.
- y_{4t} – Vzroste-li průměrná cena počítače Mac o 1 Kč, klesne počet prodaných počítačů Mac o 0,311658 kusu, za podmínek ceteris paribus.

Všechna výše zmíněná tvrzení lze považovat za ověřené, neboť jsou v souladu se ekonomickou teorií.

3.3.7 Statistická verifikace modelu

Součástí statistické verifikace je posouzení statistické významnosti odhadnutých parametrů a shoda modelu s daty.

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	3778,29	15089,1	0,2504	0,8055
prodeje_pc	-0,0889870	0,0941298	-0,9454	0,3585
prum_mzda	0,386308	0,0398579	9,692	4,24e-08 ***
prum_cena_mac	-0,311658	0,298730	-1,043	0,3123

Tabulka 6 – Výstup ze SW Gretl Zdroj: vlastní zpracování

Z výše uvedeného výstupu z programu *Gretl* vyplývá, že jediným statisticky významným parametrem je průměrná mzda, která je významná na hladině významnosti 1 %.

Shoda modelu s daty je testována pomocí koeficientu determinace (R^2), který v případě odhadnutého modelu vyšel 0,905476. To znamená, že prodeje počítačů Mac lze po zaokrouhlení vysvětlit z 91 % změnami vysvětlujících (endogenních) proměnných. Adjustovaný koeficient determinace pak představuje hodnotu 0,887753, což po zaokrouhlení představuje 89 %.

3.3.8 Ekonometrická verifikace modelu

V této kapitole jsou testovány konkrétní předpoklady modelu, kterými jsou homoskedasticita, autokorelace a normalita reziduí. Multikolinearita byla vyloučena již ve výše uvedené korelační matici.

Homoskedasticita

Pro testování přítomnosti homoskedasticity náhodné složky je využito *Whiteova testu*. Pro stanovení výsledků je nejdříve nutné uvést testované hypotézy:

H_0 : Reziduální složka má konstantní rozptyl (homoskedasticita).

H_1 : Reziduální složka nemá konstantní rozptyl (heteroskedasticitu).

Na základě výstupu z programu *Gretl* je zjištěno, že p–hodnota *Whiteova testu* nabývá hodnoty 0,588962. Tato hodnota je vyšší než $\alpha = 0,05$, což znamená že nulovou hypotézu nelze zamítnout a v modelu je homoskedasticita náhodné složky.

Autokorelace

Autokorelaci reziduí lze v prostředí programu *Gretl* testovat např. pomocí *Breusch-Godfreyova testu*. Pro stanovení výsledku testu je opět nutné stanovit konkrétní hypotézy:

H_0 : V modelu není přítomna autokorelace náhodné složky.

H_1 : V modelu je přítomna autokorelace náhodné složky.

Výsledná p–hodnota BG testu je 0,175 – tato hodnota je vyšší než $\alpha = 0,05$, což znamená, že nulovou hypotézu nelze zamítnout. V modelu tedy není přítomná autokorelace náhodné složky.

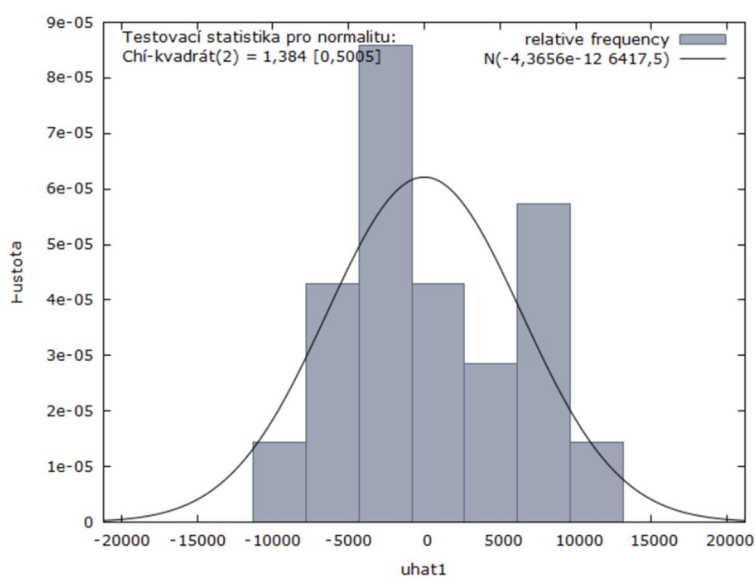
Normalita reziduí

Normální rozdělení náhodné složky je testováno pomocí *Jarque-Berova testu*. Hypotézy mají následující tvar:

H_0 : Náhodná složka má normální rozdělení.

H_1 : Náhodná složka nemá normální rozdělení.

Vypočtená p -hodnota *Jarque-Berova testu* má hodnotu 0,50048 – je tedy vyšší než $\alpha = 0,05$. To znamená, že nulovou hypotézu nelze zamítnout a rezidua mají normální rozdělení, které lze vyčíst z následujícího grafu.



Graf 6 – Normalita reziduí Zdroj: vlastní zpracování

3.3.9 Aplikace modelu

V rámci aplikace modelu jsou vypočítány konkrétní elasticity (pružnosti), kterými jsou příjmová a přímá cenová pružnost. Následně jsou v rámci aplikace modelu provedeny konkrétní scénáře.

Pružnosti (elasticity)

Pro výpočet pružností bylo využito vstupních dat za 4. čtvrtletí roku 2020.

Konkrétní hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce.

	Prodeje Mac	Prodeje PC	Průměrná mzda	Průměrná cena Mac
4. čtvrtletí 2020	34050	192950	154 100	35431

Tabulka 7 – Podkladová data pro sestavení pružností Zdroj: vlastní zpracování

$$y_{1t} = 3778,29 - 0,088987x_{2t} + 0,386308x_{3t} - 0,311658x_{4t} + u_t$$

Po dosazení do odhadnuté rovnice je vypočtena teoretická hodnota:

$$\hat{y} = 3778,29 - 0,088987 * 192950 + 0,386308 * 154100 - 0,311658 * 35431$$

$$\hat{y} = 35095,95655$$

Po následném dosazení do obecného vzorce je následně možné vypočítat příjmovou pružnost:

$$E_{x3} = 0,386308 * 154100 / 35095,95655 = 1,696209 \doteq 1,7 \%$$

Zvýší-li se průměrná hrubá mzda o 1 %, prodeje počítačů Mac vzrostou o 1,7 %, za podmínky ceteris paribus.

Dále je vypočítána přímá cenová pružnost:

$$E_{x4} = - 0,311658 * 35431 / 35095,95655 = - 0,31463 \doteq - 0,315 \%$$

Zvýší-li se průměrná cena počítače Mac o 1 %, prodeje počítačů Mac klesnou o 0,315 %, za podmínky ceteris paribus.

Poslední vypočítaná pružnost interpretuje relativní vliv prodeje stolních PC na prodeje Mac.

$$E_{x_2} = -0,088987 * 192950/35095,95655 = -0,48923 \doteq -\mathbf{0,489\%}$$

Vzrostou-li prodeje stolních PC o 1 %, klesnou prodeje počítačů Mac o 0,489 %, za podmínky ceteris paribus.

Z výše vypočítaných pružností vyplývá, že prodeje počítačů Mac jsou v rámci odhadnutého lineárně regresního modelu nejvíce ovlivňovány vysvětlující proměnnou x_{3t} (průměrná hrubá mzda), která má na vysvětlovanou proměnnou největší vliv. Všechny vypočítané pružnosti lze považovat za ověřené, neboť jsou v souladu s ekonomickou teorií.

Simulace

V následující pasáži jsou simulovány konkrétní scénáře, které vycházejí z výše vypočítaných pružností a následujícího vzorce:

$$\% \Delta y_i = E_i * \% \Delta x_i$$

$\% \Delta y_i$ – procentuální změna vysvětlované proměnné

E_i – vypočítaná pružnost

$\% \Delta x_i$ – procentuální změna vysvětlující proměnné

V prvním scénáři je zjišťováno, jak se změní počty prodejů počítačů Mac, vzroste-li průměrná mzda o 10 % oproti hodnotě ze čtvrtého čtvrtletí roku 2020, za podmínky ceteris paribus.

$$\% \Delta y_i = 1,7\% * 10\% = \mathbf{17\%}$$

Pakliže se zvýší průměrná o 10 % oproti čtvrtému čtvrtletí 2020, zvýší se prodeje počítačů Mac o 17 % (5788,5 kusů), za podmínky ceteris paribus

V druhém scénáři je zjišťováno, jak se změní prodeje počítačů Mac, pokud se průměrná cena počítačů Mac zvýší o 5 % oproti hodnotě ze čtvrtého čtvrtletí roku 2020, za podmínky ceteris paribus.

$$\% \Delta y_i = -0,315 \% * 5 \% = - \mathbf{1,575 \%}$$

Pakliže se zvýší průměrná cena počítačů Mac oproti hodnotě ve čtvrtém čtvrtletí 2020 o 5 %, klesnou prodeje počítačů Mac o 1,575 % (536,2875 kusů), za podmínky ceteris paribus.

V posledním scénáři je zkoumáno, jak se změní prodeje počítačů Mac, pokud prodeje PC vzrostou o 7 % oproti hodnotám ze čtvrtého čtvrtletí roku 2020, za podmínky ceteris paribus.

$$\% \Delta y_i = -0,487 \% * 7 \% = - \mathbf{3,409 \%}$$

Pakliže se zvýší prodeje PC o 7 % oproti hodnotám ze čtvrtého čtvrtletí roku 2020, prodeje počítačů Mac klesnou o 3,409 % (1160,7645 kusů), za podmínky ceteris paribus.

4 Zhodnocení výsledků

Na základě výše vytyčených cílů bylo v rámci praktické části diplomové práce srovnáno grafické uživatelské prostředí u dvou světově nejužívanějších operačních systémů – macOS a Windows. Je zde charakterizován průběh spuštění obou systémů, na což v následujících kapitolách navazuje práce s plochou, okny a soubory.

Další kapitola se věnuje problematice provozování operačního systému macOS na neautorizovaných zařízeních – tzv. *Hackintosh*. V rámci této kapitoly je charakterizováno právní hledisko této problematiky, o kterém se dá říct, že spadá do *šedé zóny* práva. Instalací operačního systému macOS na neautorizovaném zařízení sice dochází k porušení licence pro koncového uživatele, avšak společnost Apple na tento fakt nikterak nereaguje. Dále jsou v rámci této kapitoly vymezeny konkrétní hardwarové požadavky na provozování tohoto systému, na kterou navazuje postup čisté neboli *vanilla* instalace. Na závěr této kapitoly jsou zhodnoceny jednotlivé výhody a nevýhody tohoto systému. Mezi výhody lze zařadit nižší pořizovací cenu a výrazně lepší modulárnost a flexibilitu celého systému. Jako nevýhody lze například uvést náročnost stavby a následnou instalaci celého systému, popř. celkový vzhled, který dokáže jen těžko konkurovat vzhledu počítačů Mac.

V závěrečné kapitole je na základě generovaných dat sestaven a následně odhadnut lineárně regresní model vysvětlující prodeje osobních počítačů Mac na území České republiky. Jsou zde uvedeny všechny náležitosti modelu – ekonomický a ekonometrický model následovaný konkrétními deskriptivními statistikami. Následně je model odhadnut pomocí běžné metody nejmenších čtverců v prostředí programu *Gretl*. Výsledný model je následně verifikován z ekonomického hlediska, ve kterém je zjišťován směr a intenzita působení vysvětlujících proměnných na vysvětlovanou. Zde bylo zjištěno, že všechny proměnné lze považovat za ověřené, neboť jsou v souladu s ekonomickou teorií. V rámci statistické verifikace byl vypočítán koeficient determinace (R^2), který říká, že prodeje počítačů Mac jsou z 91 % vysvětlovány změnami vysvětlujících proměnných. Následná ekonometrická verifikace zjistila, že model splňuje všechny požadované předpoklady, jako jsou homoskedasticita náhodné složky, nepřítomnost autokorelace náhodné složky, normální rozdělení náhodné složky a nepřítomnost multiokolinearity. Na závěr jsou vypočítány jednotlivé pružnosti, v rámci kterých bylo zjištěno, že ne prodeje osobních počítačů Mac má nejvyšší vliv průměrná mzda.

5 Závěr

Diplomová práce nesoucí název „Operační systém OS X“ byla zaměřena na operační systém OS X (macOS) od společnosti Apple. Hlavním cílem práce bylo srovnání uživatelských prostředí tohoto operačního systému s konkurenčním operačním systémem Windows od společnosti Microsoft.

V úvodní kapitole teoretické části práce je definován operační systém z obecného hlediska. Jsou zde charakterizovány jeho jednotlivé části, kterými jsou jádro, ovladače, shell a zaváděcí program. Následně jsou zde popsány konkrétní funkce operačního systému, kterými jsou ovládání počítače, abstrakce hardware a správa zdrojů. Dále je zde definováno uživatelské rozhraní a jeho postupný vývoj. Prvním rozhraním, které s uživatelem komunikovalo skrze textové pole zobrazeným na obrazovce, bylo rozhraní příkazového řádku neboli CLI (Command Line Interface). Toto rozhraní sice kladlo poměrně vysoké nároky na koncového uživatele, avšak práce s ním byla rychlá a efektivní. Na rozhraní CLI navázalo v 70. letech rozhraní GUI (Graphical User Interface), které přišlo s tzv. konceptem WIMP, který definuje 4 základní grafické prvky – okna, ikony, menu a posuvníky. Na tomto principu fungují grafická uživatelská rozhraní v poupravené podobě dodnes.

Další pasáž teoretické části je věnována operačnímu systému OS X od společnosti Apple. Nejdříve je zde charakterizován jeho historický vývoj, který sahá až do 70. let, kdy ještě jakožto „garážová“ společnost, uvedla na trh stolní počítač Apple II. Od té doby vydala desítky aktualizací a v současné době představuje macOS druhý nejvyužívanější operační systém stolních počítačů. Následně je zde charakterizována budoucnost, integrace a kompatibilita tohoto systému.

Na pasáž týkající se operačních systémů od společnosti Apple navazuje kapitola, která je věnována konkurenčnímu systému Windows od společnosti Microsoft, jehož historie sahá do roku 1981, kdy byl společností vydán operační systém MS – DOS, na který navázal o čtyři roky později Windows 1.0.

Z hlediska postavení na trhu s operačními systémy stolních počítačů představuje Microsoft se svým operačním systémem Windows dlouhodobě největšího hráče. Již v devadesátých letech činil tržní podíl tohoto systému více než 90 %. V průběhu

posledních let se však společnosti Apple daří tento rozdíl neustále snižovat a v současné době disponuje operační systém macOS zhruba 17 % podílem.

V rámci vlastní části práce byla srovnána jednotlivá grafická uživatelská rozhraní výše zmíněných operačních systémů. Nejdříve bylo porovnáno spuštění systému následované plochou, prací s okny a na závěr prací se soubory.

Uzavřenost a propojenost operačního systému macOS s hardwarem byly po dlouhou dobu lákadlem pro řadu nadšenců, kteří se snažili systém od hardwaru osvobodit. To bylo umožněno v roce 2006, kdy společnost Apple upustila od zastaralé PowerPC architektury a přešla na procesory od společnosti Intel. Od té doby je operační systém celou řadou uživatelů instalován na společnostmi Apple neautorizovaných zařízeních.

Přínos diplomové práce je možné shledat ve výše zmíněném porovnání operačních systémů, podrobné analýze problematiky týkající se provozování operačního systému macOS na neautorizovaných zařízeních a v následném sestaveném a odhadnutém lineárně regresním modelu, vysvětlujícího prodeje stolních počítačů Mac na území České republiky.

6 Seznam použité literatury

BERAN, Radek. Zavaděče operačních systémů [online]. In: . 2006 [cit. 2020-08-20].
Dostupné z: <http://beranr.webzdarma.cz/zavadece.html>

BOGATY, Sarah. Snow Leopard Leaps Out of the Gate: Sales for Latest Apple OS Far Exceed Prior Launches, According to NPD [online]. In: . 2009 [cit. 2020-08-23]. Dostupné z: https://www.npd.com/press/releases/press_090917.html

BOŠKOVÁ, Markéta. Analýza vývoje uživatelských rozhraní [online]. Plzeň, 2017 [cit. 2020-12-01]. Západočeská univerzita v Plzni Fakulta aplikovaných věd.

ČECHURA, Lukáš. Cvičení z ekonometrie. Vyd. 3. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2013. ISBN 978-80-213-2405-3.

DARREN, Allan. RIP Windows 7 – Microsoft’s best operating system ever? Techradar [online]. 2020 [cit. 2020-11-29]. Dostupné z: <https://www.techradar.com/news/rip-windows-7-microsofts-best-operating-system-ever>

Desktop Operating System Market Share Worldwide [online]. 2020 [cit. 2021-03-27]. Dostupné z: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/desktop/worldwide>

DORMEHL, Luke. Today in Apple history: Apple ships its first OS [online]. 2016 [cit. 2020-08-18]. Dostupné z: <https://www.cultofmac.com/438825/today-in-apple-history-apples-ships-its-first-ever-os/>

DVOŘÁK, Jakub. Windows 10 se v roce 2021 změní. Microsoft najede na nový systém novinek. Idnes.cz [online]. 2020 [cit. 2020-12-11]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/technet/software/windows-10-upgrade-update-microsoft-1h121-1h21-windows-10x-cloud-pc.A201201_191029_software_dvr

FRYNTA, Štěpán. Operační systém Mac OS X [online]. Praha, 2009 [cit. 2020-08-21].
Diplomová práce. Česká zemědělská univerzita v Praze.

GREGOR, Lukáš. Ekonometrická analýza determinant spotřeby alkoholu v ČR. Praha,
2019. Diplomová práce. Česká zemědělská univerzita v Praze. Vedoucí práce Prof. Ing.
Lukáš Čechura, Ph.D.

HENDRICKSON, Josh. What Are Hardware Drivers, and Why Do They Cause So Many
Problems? How-to-geek [online]. 2019, 2019 [cit. 2021-03-20]. Dostupné z:
[https://www.howtogeek.com/415211/what-are-hardware-drivers-and-why-do-they-cause-
so-many-problems/](https://www.howtogeek.com/415211/what-are-hardware-drivers-and-why-do-they-cause-so-many-problems/)

HEROUT, Lukáš. Výpočetní technika I [online]. Bankovní Institut vysoká škola a.s., 2016
[cit. 2020-08-18]. Dostupné z: [http://docplayer.cz/8305879-Ing-bohuslav-ruzicka-csc-ing-
lukas-herout-ph-d-studijni-zatez-pocet-vyukovych-hodin-podle-poctu-kreditu-semestr-4-
144-24-120-90.html](http://docplayer.cz/8305879-Ing-bohuslav-ruzicka-csc-ing-lukas-herout-ph-d-studijni-zatez-pocet-vyukovych-hodin-podle-poctu-kreditu-semestr-4-144-24-120-90.html)

History of macOS. In: Youtube.com: Apple Explained [online]. 2018 [cit. 2021-03-27].
Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=_K5e8dJtMgE

HUŠEK, Roman. Ekonometrická analýza. Praha: Oeconomica, 2007. ISBN 978-80-245-
1300-3.

Hybridní jádro. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA):
Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2020-08-20]. Dostupné z:
https://cs.wikipedia.org/wiki/Hybridní_jádro

ISAACSON, Walter. Steve Jobs. [1st ed.]. London: Little, Brown, 2013. ISBN 978-0-349-
13959-3.

ISSITT, Micah L. Graphical User Interface. Salem Press Encyclopedia of Science [online].
2018 [cit. 2021-03-20].

JANEČEK, Vladislav. Hackintosh: Mac pro odvážné [Zkušenosti]. SuperApple.cz [online]. 2017 [cit. 2018-01-26]. Dostupné z: <https://superapple.cz/2017/09/hackintosh-mac-pro-odvazne-zkusenosti/>

JANŮ, Stanislav. 5 způsobů, jak spustit aplikaci pro Windows na Macu. Živě.cz [online]. 2014 [cit. 2018-01-26]. Dostupné z: <https://www.zive.cz/clanky/5-zpusobu-jak-spustit-aplikaci-pro-windows-na-macu/bootcamp/sc-3-a-176174-ch-95153/default.aspx#articleStart>

KAPOUN, Jan. Historie firmy Apple [online]. 2014 [cit. 2017-12-10]. Dostupné z: <http://businessworld.cz/ostatni/historie-firmy-apple-2880>

KÁRNÍK, Jakub. MacOS High Sierra je venku. Co přináší nového? [online]. 2017 [cit. 2020-08-23]. Dostupné z: <https://mobilenet.cz/clanky/macos-high-sierra-je-venku-co-prinasi-noveho-33677>

KLEMENT, Milan. Hardwarová a softwarová konfigurace PC. Olomouc, 2019. Univerzita Palackého Olomouc, Katedra technické a informační výchovy.

KOUDELKOVÁ, Eliška. Operační systémy Windows [online]. Praha, 2014 [cit. 2020-11-13]. Česká zemědělská univerzita v Praze.

KOVÁČ, Martin. Pred 13 rokmi prišiel Windows Vista: Systém, ktorý neprerazil. Živě.sk [online]. 2020 [cit. 2020-11-29]. Dostupné z: <https://zive.aktuality.sk/clanok/129034/pred-11-rokmi-prisiel-windows-vista-system-ktory-neprerazil/>

KŘIŠŤAN, Jan. Plochy vs realistický design [online]. 2015 [cit. 2020-08-23]. Dostupné z: <https://www.sinart.cz/plochy-vs-realisticke-design-2/>

LAVRINČÍK, Jan. Operační systémy. Olomouc. Moravská vysoká škola Olomouc, o.p.s, 2018.

Mac OS 8. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2020 [cit. 2020-08-20]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Mac_OS_8

Mac OS 9. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, 2020 [cit. 2020-08-21]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Mac_OS_9

MacOS Catalina -Technické specifikace [online]. 2020 [cit. 2020-12-11]. Dostupné z: https://support.apple.com/kb/SP803?viewlocale=cs_CZ&locale=cs_CZ

Mikrojádru. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2020-08-18]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Mikrojádru>

MOSS, Richard. An OS 9 odyssey: Why these Mac users won't abandon 16-year-old software. Arstechnica [online]. 2016 [cit. 2020-08-21]. Dostupné z: <https://arstechnica.com/gadgets/2016/09/an-os-9-odyssey-why-do-some-mac-users-still-rely-on-16-year-old-software/>

Operating System Market Share. Netmarketshare.com [online]. 2020 [cit. 2021-03-27]. Dostupné z: <https://netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx>
OS Platform Statistics. W3schools.com [online]. [cit. 2021-03-27]. Dostupné z: https://www.w3schools.com/browsers/browsers_os.asp

Podpora Apple [online]. [cit. 2020-08-23]. Dostupné z: <https://support.apple.com/cs-cz/guide/disk-utility/dsku19ed921c/mac>

POLESNÝ, David. Windows 2000 mají 20 let. Byl to technologický základ budoucích systémů Windows. Zive.cz [online]. 2020 [cit. 2020-11-16]. Dostupné z: <https://www.zive.cz/clanky/windows-2000/sc-3-a-202503/default.aspx>

Požadavky na systém Windows 10. Microsoft [online]. 2020 [cit. 2021-03-27]. Dostupné z: <https://support.microsoft.com/cs-cz/windows/požadavky-na-systém-windows-10-6d4e9a79-66bf-7950-467c-795cf0386715>

RAJTER, Lukáš. Mac počítače ve školní síti [online]. Praha, 2013 [cit. 2020-08-20].
Dílmová práce. Bankovní institut vysoká škola Praha.

REISINGER, Don. Apple wins key battle against Psystar over Mac clones. Cnet.com [online]. 2011 [cit. 2021-02-08]. Dostupné z: <https://www.cnet.com/news/apple-wins-key-battle-against-psystar-over-mac-clones/>

ROUSE, Margaret. Device Driver. TechTarget [online]. 2020 [cit. 2020-08-20]. Dostupné z: <https://searchenterprisedesktop.techtarget.com/definition/device-driver>

Shell. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2019 [cit. 2020-08-20]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Shell_\(informatika\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Shell_(informatika))

SCHMIDT, Andrew. The Impact of Windows 10 on the Computer Industry [online]. Indiana, 2016 [cit. 2020-12-09]. Dostupné z: <https://core.ac.uk/download/pdf/78300971.pdf>. Ball State University. Vedoucí práce Dr. Catherine Chen.

SIRACUSA, John. OS X 10.9 Mavericks: The Ars Technica Review: No longer an apex predator, OS X takes some time for introspection. Arstechnica.com [online]. 2013 [cit. 2021-03-27]. Dostupné z: <https://arstechnica.com/gadgets/2013/10/os-x-10-9/>

SMÉKAL, Marek. Apple ukázal macOS 10.14 Mojave. Podívejte se na novinky [online]. 2018 [cit. 2020-08-23]. Dostupné z: <https://www.appliste.cz/apple-ukazal-macos-10-14-mojave-podivejte-se-na-novinky/>

STEEBER, Michael. The Mac, The Myth, The Legend: How Snow Leopard became synonymous with reliability. 9toMac [online]. 2018 [cit. 2021-03-27]. Dostupné z: <https://9to5mac.com/2018/01/31/snow-leopard-became-reliability-legend/>

STRACHOTA, Pavel. Grafická uživatelská rozhraní [online]. 2016 [cit. 2020-11-11]. Dostupné z: https://saint-paul.fjfi.cvut.cz/base/sites/default/files/POGR/POGR1/08.graficka_uzivatelska_rozhrani.pdf

SURUR. Netmarketshare: Windows 10 recovers, Chrome and Linux continues ascend [online]. 2020 [cit. 2020-08-18]. Dostupné z: <https://mspoweruser.com/netmarketshare-windows-10-recovers-chrome-and-linux-continues-ascend/>

SVĚTLÍK, Martin. Virtualizace. První Mac [online]. 2018 [cit. 2018-01-26]. Dostupné z: <http://www.prvnimac.cz/windows-na-macu/virtualizace/>
System 1. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, 2020 [cit. 2020-08-18]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/System_1

ŠPAČKOVÁ, Zuzana. Vizualizace uživatelského rozhraní. Brno, 2018. Diplomová práce. Masarykova univerzita.

URBAN, Petr. Windows 1.0 vyšla před 27 lety. Microsoft koncept opouští po třech dekáдах. Cnews.cz [online]. 2012 [cit. 2021-03-27]. Dostupné z: <https://www.cnews.cz/windows-1-0-vysla-pred-27-lety-microsoft-koncept-opousti-po-trech-dekadach/>

VAVREČKOVÁ, Šárka. Operační systémy: Základní pojmy [online]. In: . Opava, 2008 [cit. 2020-12-08]. Dostupné z:

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjM15LVj77tAhWhsaQKHZvICuQQFjABegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Farchiv.elearning.fpf.slu.cz%2Fmod%2Fresource%2Fview.php%3Fid%3D9486&usg=AOvVaw2gV6BRMyP_4nBF43Zhiz2T

VYLEŤAL, Martin. Operační systém OS X 10.8 Mountain Lion se začal prodávat v Mac App Store. In: Lupa [online]. 2012 [cit. 2020-08-23]. Dostupné z:

<https://www.lupa.cz/clanky/operacni-system-os-x-10-8-mountain-lion-se-zacal-prodavati-v-mac-app-store/>

ZÁBOJNÍK, Lukáš. Analýza vybraných operačních systémů z pohledu jejich nasazení ve vybraných segmentech trhu [online]. Brno, 2010 [cit. 2020-11-29]. Dostupné z:

https://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/12503/zabojnik_2010_bp.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.

10.4.0 – Tiger: Apple Fandom [online]. 2005 [cit. 2021-03-27]. Dostupné z:

https://apple.fandom.com/wiki/Mac_OS_X_10.4.0

7 Přílohy

Vstupní data lineárně regresního modelu:

čtvrtletí	prodeje_mac	prodeje_pc	prum_mzda	prum_cena_mac
1. čtvrtletí 2016	17982	181324	106 732	35262
2. čtvrtletí 2016	18653	178561	109 808	34378
3. čtvrtletí 2016	19271	176232	109 584	34259
4. čtvrtletí 2016	18856	183232	117 964	37851
1. čtvrtletí 2017	21324	179241	112 136	36532
2. čtvrtletí 2017	20895	190579	117 728	36227
3. čtvrtletí 2017	21669	189532	116 936	36172
4. čtvrtletí 2017	24520	185142	127 208	38561
1. čtvrtletí 2018	22769	189750	121 708	38229
2. čtvrtletí 2018	24569	183221	128 012	37589
3. čtvrtletí 2018	22758	191256	126 740	37189
4. čtvrtletí 2018	25386	195673	136 228	38951
1. čtvrtletí 2019	26789	193572	129 868	38452
2. čtvrtletí 2019	27158	188124	136 444	37329
3. čtvrtletí 2019	26561	192281	134 744	36581
4. čtvrtletí 2019	28756	191123	144 644	38329
1. čtvrtletí 2020	31158	184253	136 564	37951
2. čtvrtletí 2020	30352	187610	137 368	36921
3. čtvrtletí 2020	32186	194350	141 740	35851
4. čtvrtletí 2020	34050	192950	154 100	35431