

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra informačních technologií



Bakalářská práce

OS Chrome a projekt Chromium

Lenka Pelcová

© 2016 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Lenka Pelcová

Informatika

Název práce

OS Chrome a projekt Chromium

Název anglicky

OS Chrome and the Chromium project

Cíle práce

Cílem práce je detailní představení a následné zhodnocení operačního systému Chrome a projektu Chromium. Dílčími cíli práce jsou porovnání s dalšími operačními systémy na trhu a průzkum možností úpravy operačního systému pro moderního uživatele.

Metodika

Teoretická část práce je syntézou informací získaných z odborných informačních zdrojů a představuje základní koncepci a architekturu systému. Praktická část předvede instalaci a používání systému pro běžné úkony, dále je zaměřena na analýzu pozice systému na trhu, a to včetně prognóz do budoucna. Zpracovány budou požadavky současných uživatelů a na základě výsledků bude určena vhodnost OS Chrome pro plnění jejich požadavků, případně doporučena jeho rozšíření.

Doporučený rozsah práce

40 – 50 stran

Klíčová slova

Google, Chrome, webové operační systémy, Linux jádro

Doporučené zdroje informací

BOVET, D. P., CESATI, M: Understanding the Linux Kernel. 3rd Edition. O'Reilly Media: 2005. ISBN 978-0-596-00565-8.

GAGNE, G., SILBERSCHATZ, A., GALVIN, P. B.: Operating Systems Concepts. 9th Edition. Wiley: 2012. ISBN 978-1-118-06333-0.

Kolektiv autorů: Google Official Blog [online]. Dostupné z <http://googleblog.blogspot.com/>

Kolektiv autorů: Chrome OS Wiki [online]. Dostupné

z <https://sites.google.com/site/chromeoswikisite/home/official-google-resources/>

Kolektiv autorů: Chromium Blog [online]. Dostupné z <http://blog.chromium.org/>

LOVE, R.: Linux Kernel Development. 3rd Edition. Addison-Wesley Professional: 2010. ISBN 978-0-672-32946-3.

TANENBAUM, A. S., WOODHULL, A. S.: Operating Systems Design and Implementation. 3rd Edition. Pearson: 2006. ISBN 978-0-131-42938-3.

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra informačních technologií

Elektronicky schváleno dne 28. 10. 2015

Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 10. 11. 2015

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 19. 02. 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci „OS Chrome a projekt Chromium“ jsem vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědoma, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Jsem si vědoma, že moje bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitní databázi a bude veřejně přístupná k nahlédnutí.

Jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

V Praze dne 12. 3. 2016

.....

Lenka Pelcová

Poděkování

Ráda bych poděkovala panu Ing. Jiřímu Vaňkovi, Ph.D. za trpělivou pomoc při zpracovávání této práce. Dále mé rodině a mým přátelům, kteří při mně stáli a podporovali mě po celou dobu studia. Díky patří také zástupcům firem Euronics ČR a.s., T. S. Bohemia a.s. a CZC.cz s.r.o. za data poskytnutá pro zpracování praktické části práce.

OS Chrome a projekt Chromium

Souhrn

Tématem bakalářské práce je webově orientovaný operační systém Google Chrome a open-source projekt Chromium. V teoretické části práce je krátce nastíněna obecná problematika operačních systémů, dále je sledován vývoj OS Chrome od představení po aktuální verzi, uvedena architektura, na které je systém postaven, a na jakém hardwaru se používá.

Praktická část práce se zaměřuje na analýzu pozice systému na trhu jak v České republice, tak ve světě, včetně prognóz do budoucna, a porovnání s operačními systémy Windows. Pomocí dotazníkového šetření je zjištěno povědomí o OS Chrome, dále analyzovány činnosti, ke kterým jsou notebooky a počítače nejčastěji používány. V nich je pak porovnán OS Chrome s OS Windows 8.1.

Klíčová slova: Google, Chrome, Chromium, webové operační systémy, Linuxové jádro

OS Chrome and Chromium project

Summary

The topic of this bachelor thesis is Google Chrome web-based operating system and open-source Chromium project. In theoretical part of the thesis, general problematics of operating systems is shortly described, followed by the development of OS Chrome, description of the system architecture, and introduction of special hardware for usage of Chrome OS

The practical part is focused on the market analysis both in the Czech Republic and globally, including future prognoses, and comparison to Windows operating systems. Through a survey, knowledge of OS Chrome among people and most frequent usage in computers and laptops is found out. A comparison between OS Chrome and Windows 8.1 is made in these tasks.

Keywords: Google, Chrome, Chromium, web-based operating systems, Linux kernel

Obsah

1.	Úvod.....	9
2.	Cíl práce a metodika.....	11
3.	Přehled řešené problematiky	12
3.1	Operační systém	12
3.2	Linuxové jádro	13
3.3	Původní idea OS Chrome.....	13
3.4	Projekt Chromium.....	14
3.5	Představení OS Chrome	14
3.6	Rychlost, jednoduchost, bezpečnost	16
3.7	Aktuální podoba systému	17
3.8	Podpora formátů a zařízení	19
3.9	Hardware	19
4.	Vlastní řešení.....	21
4.1	Sledovaný hardware	21
4.2	Pozice na světovém trhu.....	21
4.3	Pozice na českém trhu	23
4.4	Prognózy do budoucna	24
4.5	Analýza požadavků současných uživatelů a povědomí o OS Chrome	25
4.6	Instalace OS Chrome a porovnání s Windows.....	29
4.6.1	Instalace	29
4.6.2	User Interface	30
4.6.3	Práce s internetem.....	32
4.6.4	Zábava	33
4.6.5	Office aplikace.....	34
5.	Výsledky a diskuze	35

5.1	Zlepšení pozice na trhu	35
5.2	Doporučení uživatelům	35
6.	Závěr	37
7.	Seznam zdrojů	38
7.1	Tištěné zdroje	38
7.2	Internetové zdroje.....	38
8.	Seznam obrázků	42
9.	Seznam grafů.....	43
10.	Přílohy	44
10.1	Příloha 1	44
10.2	Příloha 2	45
10.3	Příloha 3	46
10.4	Příloha 4	47
10.5	Příloha 5	49

1. Úvod

V době před dvaceti lety byl počítač v domácnosti vzácností (v roce 1995 mělo osobní počítač jen 6,7% domácností¹), do dnešní doby však technologie výrazně pokročila, a mít svůj počítač není dnes ani tak výhoda, jako spíše nutnost. Na trhu je nepřehledné množství zařízení, která nám ulehčují běžný život a pomáhají nám s každodenními činnostmi, nejen tím, že je lze dělat víceméně kdekoli a kdykoli, ale také tím, že s technologií jsme již sžiti, a tak jsou pro nás úkoly jednoduché.

Koncept moderních, v dnešní době nejpoužívanějších, operačních systémů pro desktopové počítače byl navržen v době, kdy bylo zapojení internetu do běžné práce spíše hudbou budoucnosti². Požadavky na operační systém se však vyvíjejí, a internet se stává nedílnou součástí našeho života.

V roce 2009 oznámila společnost Google svůj nový projekt³, operační systém Chrome, který měl být přirozeným rozšířením jejich stejnojmenného internetového prohlížeče, jež se stal za krátkou dobu na trhu relativně populárním (v červnu 2009 ho používalo přibližně 6,5% uživatelů⁴). Chrome měl být lehký, rychlý systém zaměřený především na netbooky a přizpůsobený modernímu uživateli, jehož práce se z většiny odehrává na internetu. Toto oznámení spustilo masivní vlnu kritiky, někteří krok Googlu považovali za marnou snahu o konkurenci Microsoftu, jiní hanili především to, že se Google zabývá v jeden okamžik tvorbou dvou různých operačních systémů, OS Chrome pro laptopy a Android pro chytré telefony.

Od uvedení systému na trh v roce 2010 do dnešního dne prošel operační systém Chrome (a jemu přidružený open source projekt Chromium) velkými změnami. Seznámení s původní i aktuální verzí je jedním z cílů této práce.

Idea vysoké uživatelské přívětivosti, oproštění se od lokální úložišť a dostupnosti pracovního prostředí kdykoli a odkudkoli je velice přívětivá, a proto jsem se prostřednictvím této práce rozhodla systém představit širšímu okolí. Systém prozatím nepronikl do všeobecného povědomí, a v České republice nemá ani významnou pozici na trhu,

¹ Český statistický úřad. *Podíl domácností v České republice vybavených výpočetní technikou*. [online]

² TANENBAUM, A. S. *Modern operating systems*, 3rd ed., str. 13-15.

³ PICHAI, S., UPSON, L. *Introducing the Google Chrome OS*. [online]

⁴ W3S. *Browser Statistics and Trends*. [online]

ale vzhledem ke stále rostoucímu pokrytí bezplatným i placeným připojením k internetu a k rostoucímu trendu vlastnictví několika „chytrých“ zařízení jednou osobou (a tudíž potřebě dostat se k osobním souborům odkudkoli, z jakéhokoli zařízení) lze předpokládat, že Chrome bude mít uplatnění stále větší a větší, k čemuž jistě přispěje časem i plánované sloučení se systémem Android⁵.

⁵ KASTRENAKES, J. *Google is merging Chrome OS and Android*. [online]

2. Cíl práce a metodika

Bakalářská práce je tematicky zaměřena na operační systém Google Chrome a jemu přidružený open-source projekt Chromium. Hlavním cílem práce je detailní představení a následné zhodnocení systému. Dílčími cíli práce jsou porovnání s operačními systémy Windows, analýza pozice systému na trhu a zhodnocení vhodnosti systému Chrome pro danou skupinu uživatelů.

V přehledu řešené problematiky bude nastíněna problematika operačních systémů a jejich jader obecně, dále pak OS Chrome představen od prvních idejí a představ společnosti Google přes postupný vývoj až po aktuální verzi, a to za pomoci odborných informačních zdrojů.

Praktická část práce bude vycházet z informací získaných z elektronického dotazníkového šetření, pomocí kterého budou sbírány informace o používání počítačů a notebooků a o povědomí o OS Chrome mezi lidmi ve věkové skupině 18-28 let. V nejméně frekventovaných činnostech práce s počítačem pak bude OS Chrome porovnán se systémem Windows 8.1. Během porovnávání bude zhodnocena uživatelská přívětivost, snadnost činností a množství dodatečných činností nutných k tomu, aby se daná činnost mohla být zrealizována.

3. Přehled řešené problematiky

3.1 Operační systém

Operační systém (dále jen OS) je základní program (či sada programů), který spravuje hardwarové komponenty počítače. Hraje roli prostředníka pro komunikaci mezi uživatelem a hardwarem, ale také pro komunikaci uvnitř hardwaru (předávání vstupních a výstupních dat, přidělování paměti, procesoru,...)⁶.

Hlavní částí operačního systému je tzv. jádro (kernel). Jádro operačního systému je spuštěno při startu a běží po celou dobu, kdy je počítač zapnut. Stará se o přidělování paměti RAM a procesoru, umožňuje běh programů aj.⁷

Spuštění jádra po zapnutí počítače má na starosti tzv. bootstrap, neboli zavaděč. Ten je uložen většinou přímo v hardwaru, a to v ROM (read-only memory, paměť jen pro čtení) či EEPROM (electrically erasable programmable read-only memory, elektricky mazatelná paměť ROM). Operační systém samotný je pak z větší části uložen na pevném disku⁸.

Operační systémy se rozdělují podle několika kritérií, např. podle podpory multitaskingu, počtu uživatelů, procesorů, aj.

Multitasking vyjadřuje schopnost počítače zpracovávat více úloh najednou, a způsob, jakým je tohoto dosaženo. Jedná-li se o preemptivní multitasking, pak rozhoduje o přidělování procesoru v pravidelných intervalech operační systém, a to na základě priorit úloh. V případě kooperativního multitaskingu vrací úloha po určité době řízení zpět operačnímu systému sama v podobě tzv. systémového volání. Při absenci multitaskingu hovoříme o tzv. monotaskingu.

Dále dělíme operační systémy dle typu jádra. Nejčastěji se setkáváme s jádrem monolitickým, které je komplexní, rozdělené na několik vrstev a obsahuje všechny ovladače a další součásti. Všechny procesy jsou na sobě ale závislé a běží na stejném místě v paměti, což může způsobit velké množství problémů. V případě mikrojádra je snaha o co nejmenší počet programů přímo v něm. Hlavní ideou je dosažení vysoké míry spolehlivosti. Mikrojádro obsahuje pouze několik základních systémových volání, a ostatní služby jsou

⁶ SILBERSCHATZ, A., GALVIN, P. B., GAGNE, G. *Operating System Concepts, 9th ed.*, str. 3.

⁷ BOVET, D. P., CESATI, M. *Understanding the Linux Kernel, 3rd ed.*, str. 8.

⁸ SILBERSCHATZ, A., GALVIN, P. B., GAGNE, G. *Operating System Concepts, 9th ed.*, str. 7.

spouštěny samostatně jako uživatelské procesy⁹. Hybridní jádra jsou pak jádra taková, která se snaží zkombinovat to nejlepší z obou typů.

3.2 Linuxové jádro

Linux je jedním z rodiny UNIXových operačních systémů. Původně byl vyvinut Linusem Torvaldsem v roce 1991 jako operační systém pro osobní počítače na mikroprocesoru Intel 80386¹⁰, nyní je však vyvíjen vývojáři z celého světa. Jádro Linuxu je volně šiřitelné pod licencí GNU General Public License¹¹.

Linuxové jádro je monolitické a jako jedno z mála unixových jader podporuje dynamické nahrávání externích modulů. Podporuje také multithreading a preemptivní multitasking¹². Napsáno bylo v jazyce C a je přenositelné na širokou škálu zařízení. Na Linuxovém jádře běží kromě OS Chrome také např. Android¹³.

3.3 Původní idea OS Chrome

Oznámení o projektu sepsali Sundar Pichai, (t. č. product manager, nyní CEO společnosti) a Linus Upson (engineering director) na oficiálním Google Blogu 7. 7. 2009. Dle jejich slov je OS Chrome výsledkem snahy o přehodnocení představy, čím by vlastně operační systém měl být¹⁴.

Reakce byly téměř okamžité, a odborná veřejnost se v zásadě rozdělila na dva tábory. První skupina považovala Chrome OS za „nukleární bombu“ svrženou na Microsoft v době před vydáním Windows 7¹⁵, či „torpédo do pevnosti Microsoftu“¹⁶. Podle nich to byl první opravdový útok na Microsoft. Druzí byli naopak skeptičtí, věřili v nadále dominantní postavení Microsoftu, či dokonce pochybovali o schopnosti Googlu dodat na trh konkurenceschopný systém, jelikož i jeho předchozí projekty nepovažovali za velký

⁹ TANENBAUM, A. S. *Modern operating systems*, 3rd ed., str. 60-63.

¹⁰ BOVET, D. P., CESATI, M. *Understanding the Linux Kernel*, 3rd ed., str. 1.

¹¹ PŘIBYL, A. *Co je Linux?* [online]

¹² BOVET, D. P., CESATI, M. *Understanding the Linux Kernel*, 3rd ed., str. 4, 11.

¹³ Android.com, *Android Interfaces*. [online]

¹⁴ PICHAI, S., UPSON, L. *Introducing the Google Chrome OS*. [online]

¹⁵ SIEGLER, M. G. *Google Drops A Nuclear Bomb On Microsoft. And It's Made of Chrome*. [online]

¹⁶ BLODGET, H. *Google Launching OS, Firing Torpedo Into Microsoft (And Apple) Hold*. [online]

úspěch¹⁷ (včetně prohlížeče Chrome, který má nyní cca 64,8% podíl mezi prohlížeči; tím je tedy přibližně 9x úspěšnější, než Internet Explorer od firmy Microsoft se 7,1% podílu¹⁸).

OS Chrome byl v tu dobu ještě na začátku své cesty, ale cíl byl jasný. Vytvořit operační systém pro lidi, kteří tráví většinu času na webu. Udělat ho maximálně pohodlný, funkční, rychlý a bezpečný. Jeho účelem bude dostat uživatele na internet bez zbytečného čekání. Google sám tvrdil, že zařízení s OS Chrome nemají být plnohodnotnou náhradou za běžné počítače, ale že má sloužit jako pomocník pro surfování po internetu a plnění běžných úkolů. Nenahradí herní počítače, počítače pro náročné úpravy videa a fotografií ani jiná specializovaná a výkonná zařízení. Spouštění aplikací na OS Chrome je podmíněno dostupností aplikace na webu.

Ihned začal Google jednat s výrobci laptopů, mezi zájemce o Chrome OS patřily například firmy Hewlett-Packard, Acer, Lenovo a Toshiba. Mezi hardware požadavky byl uveden např. SSD disk, plnohodnotná nezmenšená klávesnice, pohodlný touchpad a procesor typu x86 nebo ARM¹⁹.

3.4 Projekt Chromium

Přibližně rok před plánovaným uvedením na trh oznámil Google zveřejnění zdrojového kódu OS Chrome v rámci projektu Chromium. Ten obsahoval dosavadní zdrojové kódy, experimentální uživatelská rozhraní a několik designů pro probíhající vývoj. Developeři z řad Google tak pracovali dále se stejnými kódy jako developeři externí. Jedním z důvodů bylo také to, že sám Google navázal na open-source projekt, a tak chtěl tímto open-sourceové komunitě poděkovat.²⁰

3.5 Představení OS Chrome

Na Chrome OS Event 19. listopadu 2009 proběhla demonstrace dosavadní práce developerů. Sundar Pichai, Matthew Papakinos a Kan Liu předvedli divákům z řad publika na místě i na internetu ukázky práce s Chrome OS.

¹⁷ ANTHONY, S. D. *Google's Chrome OS: A 'Nuclear Bomb' or Just Noise?.* [online]

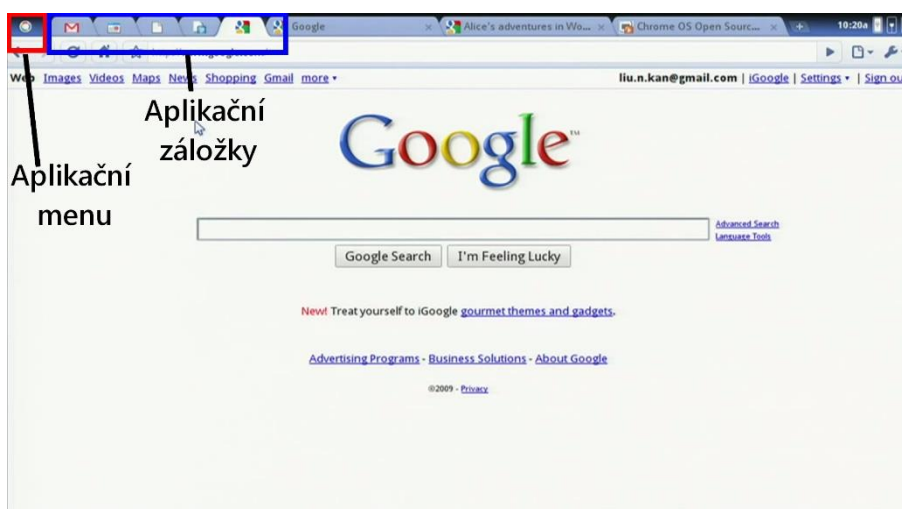
¹⁸ W3SCHOOLS. *Browser Statistics and Trends.* [online]

¹⁹ dig, ČTK. *Konec Windows? Výrobci počítačů pokukují po operačním systému Google.* [online]

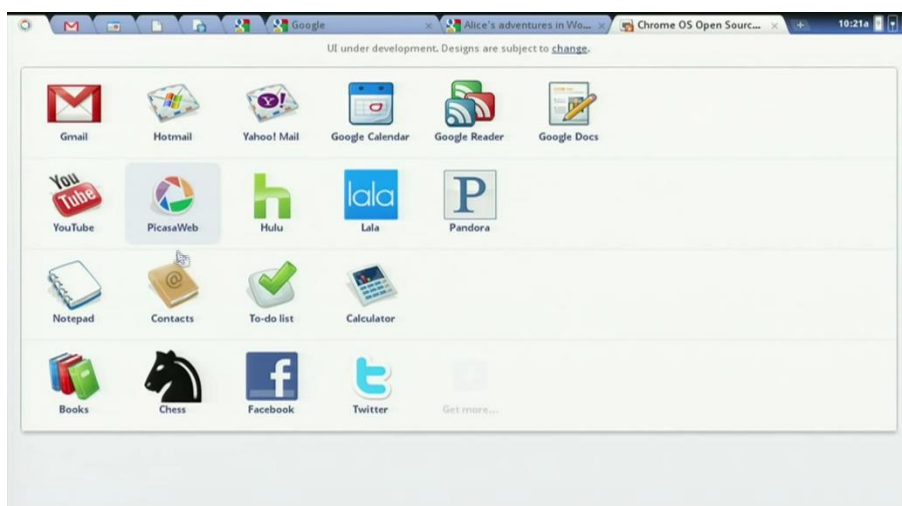
²⁰ GOOGLE. *Google Chrome OS Open Source Project Announcement.* [online] [video]

Start systému proběhl během přibližně sedmi sekund, Pichai však uvedl, že tým intenzivně pracuje na dalším zrychlení bootování. Na přihlášení do systému byly pak třeba další přibližně tři sekundy. Po přihlášení byl systém připraven na procházení internetu.

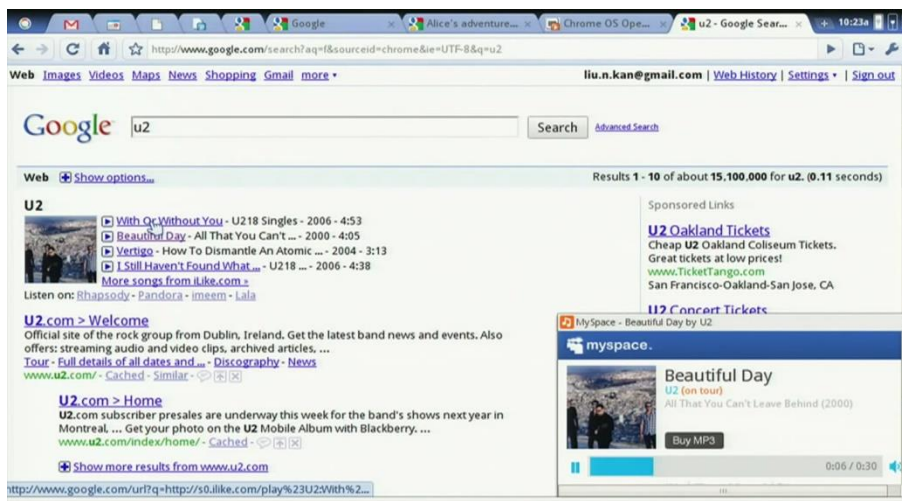
User interface velice připomínalo prohlížeč Google Chrome. V horní liště vlevo se nacházelo aplikační menu („application menu“) a vedle něj se zobrazovaly aplikační záložky („application tabs“). Účelem aplikačního menu je možnost objevování nových zajímavých aplikací. Některé z nich se spouštěli v samostatné záložce, jiné ve formě tzv. panelů, které jsou vždy nahoře („always on top“), případně je bylo možné přemístit do postranního panelu („sidebar“).



Obrázek 1 - náhled UI první představené verze OS Chrome, zdroj: screenshot z videa: <https://youtu.be/5JyFbF7QFIY>, vlastní úprava



Obrázek 2 - náhled aplikačního menu, zdroj viz. obr. 1



Obrázek 3 - příklad využití panelu, zdroj viz. obr. 1

Bylo také oznámeno, že se usilovně pracuje na podpoře WebGL, OpenGL (v současnosti již podporováno), W3S a do budoucna se počítá také s Javou. Co se týká kodeků, byl již podporován formát ogg pro videa v HTML 5 a různé audio formáty, přičemž jejich seznam stále roste. V budoucnu bude možné i připojení k tiskárnám²¹.

3.6 Rychlost, jednoduchost, bezpečnost

Hlavní tři cíle OS Chrome jsou: rychlost, jednoduchost, bezpečnost (speed, simplicity, security).

Rychlosti je dosaženo pomocí několika změn. Všechna Chrome OS zařízení používají jako úložiště disky typu SSD (solid-state drive), které jsou oproti diskům složeným z pohyblivých částí rychlejší, lehčí a méně energeticky náročné. Dále je zde optimalizované jádro (odvozené původně z jádra Ubuntu 2.6.32²²), které nespouští systémové služby a aplikace na pozadí. Zrychlení je také dosaženo synchronizováním uživatelských dat na cloudovém úložišti s SSD diskem, ten tak funguje jako paměť cache. Nakonec klíčový prvek: uživatel nemusí spouštět webový prohlížeč. Tím je totiž samotný operační systém.

Princip jednoduchosti spočívá v použití prohlížeče, jelikož práci s ním ovládá dnes téměř každý. Aplikace i web jsou dostupné pár kliknutími. Vše, co funguje v Chrome prohlížeči, funguje automaticky i v Chrome OS.

²¹ GOOGLE. *Google Chrome OS Open Source Project Announcement*. [online] [video]

²² CHROMIUM.ORG. *Kernel Design*. [online]

Bezpečnost zajišťuje v první řadě tzv. verified boot, který při každém startu zkontroluje pomocí kryptografických podpisů, zda jsou jádro a tabulka oddílů nedotčené třetí stranou. Nejprve zkontroluje nepřepisovatelný firmware správnost prepisovatelného firmware pomocí trvale uloženého klíče. Prepisovatelný firmware pak zkontroluje všechnu zbývající energeticky nezávislou paměť. Pakliže jsou některé části paměti poškozené či přepsané, stáhne se v režimu obnovy nový, čistý obraz (image). Zůstávají pouze vyrovnávací paměť (cache) a systémová data, uživatel tedy o žádná data nepřijde, ale zároveň se mu spustí bezpečná verze systému. Ten dále automaticky kontroluje dostupnost patchů a automaticky se upgraduje. Tím se za všech okolností docílí použití nejnovější a nejbezpečnější verze systému.

Aplikace v OS Chrome jsou primárně webové. Ty jsou mimo jiné bezpečnější, než aplikace uložené lokálně. Nemají totiž přístup k datům a hardwaru počítače. OS Chrome považuje každou webovou aplikaci za potenciálně nebezpečnou a spouští každou instanci v samostatném sandboxu. Sandbox je ochranná vrstva, která zabraňuje aplikaci v interakci nejen se systémem a podvrstvou operačního systému, ale také s ostatními aplikacemi. Pokud je tedy jedna z nich nefunkční, nijak to neovlivní ostatní.

Dalším prvkem bezpečnosti OS Chrome je read-only root oddíl na disku. Uživatelská data jsou navíc zakódována („cryptographic random numbers set method“ – metoda kryptografických náhodných čísel) a zároveň synchronizovaná s cloudem.²³

3.7 Aktuální podoba systému

Největší změnou prošlo uživatelské rozhraní OS Chrome v první polovině roku 2012²⁴ v buildu 19.0.1048.17²⁵. Představen byl hardwarově akcelerovaný aplikační rámec uživatelského prostředí Aura spolu s plochou Ash (zkr. „Aura Shell“)²⁶.

V novém prostředí je několik nových funkcí. Předně přibyla možnost přepnutí režimu celé obrazovky a přemísťování oken po prostředí plochy. Oken může být několik a s více záložkami v každém, mohou se překrývat, vrchní je částečně průsvitné a částečně ukazuje

²³ GOOGLE. *Google Chrome OS Open Source Project Announcement*. [online] [video]

²⁴ DUNCAN, G. *Google adds a desktop to Chrome OS: Is it innovation or backpedaling?* [online]

²⁵ SHANKLAND, S. *Google gives Chrome OS a less alienating interface*. [online]

²⁶ GOODGER, B. *Explainer: Aura and Ash #defines & dependencies*. [online]

okna pod sebou. Záložky je možné přemísťovat z okna do okna či je přesunout samostatně na nové místo.

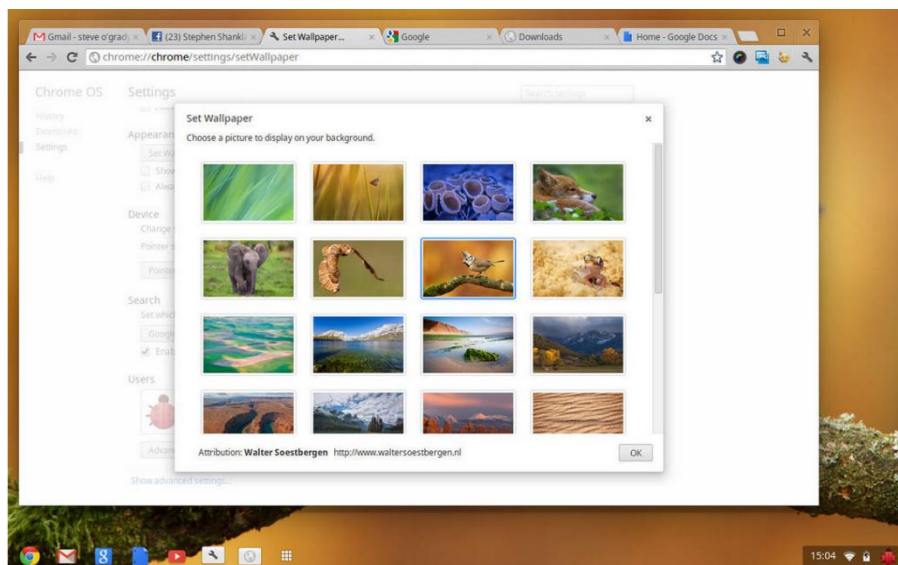
Ve spodní části obrazovky se nachází lišta, která mizí v případě přepnutí okna přes celou obrazovku. Obsahuje například hodiny nebo ukazatel stavu baterie. V liště jsou dále ikony aplikací (včetně Chrome) a také tlačítko, které spouští aplikační menu.

Další novinkou je přítomnost pracovní plochy, která je přizpůsobitelná uživatelem. Tím se Chrome OS přiblížil svému rivalovi, firmě Microsoft. Ten však paradoxně zhruba ve stejné době uvedl na trh systém Windows 8, který od klasické pracovní plochy upustil, a zavedl prostředí Metro (to se však nakonec setkalo s vlnou kritiky, a tak verze 8.1 plochu přinesla zpět)²⁷.



Obrázek 4 - Pracovní plocha systému OS Chrome Zdroj: <http://www.digitaltrends.com/computing/google-adds-a-desktop-to-chrome-os-is-it-innovation-or-backpedaling/>

²⁷ SHANKLAND, S. *Google gives Chrome OS a less alienating interface.* [online]



Obrázek 5 - Náhled prostředí Aura po updatu v dubnu 2012. Zdroj <http://www.cnet.com/pictures/chrome-os-gets-a-new-but-familiar-look/3/>

3.8 Podpora formátů a zařízení

OS Chrome podporuje k dnešnímu dni širokou škálu formátů pro dokumenty (.docx, .xlsx, .txt., .pdf,...), videa a hudbu (.mp3, .mp4, .3gp, .avi,...), obrázky (.gif, .jpg, .png,...) a další²⁸. Pracuje se na podpoře dalších formátů, zatím však podpora není tak rozsáhlá jako např. u programu VLC player na OS Windows. I nepodporované formáty však lze konvertovat pomocí webových služeb²⁹.

Se soubory na externích úložištích (USB nebo CD/DVD) nebude problém, pokud jsou uloženy pomocí běžných souborových systémů. Mezi podporované souborové systémy patří mimo jiné Ext2, Ext3, Ext4, FAT16, FAT32 a NTFS.

Chrome OS také podporuje připojení běžných periferních zařízení jako klávesnice, myši, monitory, webkamery, mobilní telefony aj.³⁰

3.9 Hardware

Chrome OS byl primárně sice určen pro laptopy, ale časem se dočkal i desktopové verze. Laptopy s Chrome OS se nazývají chromebooky, desktopy pak chromeboxy. Běží na procesorech typu x86 a ARM. Hardwarevní partneři pak také museli používat SSD disky.

²⁸ Chromebook Help. *File types and external devices that work on Chromebooks*. [online]

²⁹ LAZZERINI, T. *Certain MKV files do not play in Chrome OS*. [online]

³⁰ Chromebook Help. *File types and external devices that work on Chromebooks*. [online]

Příchod chromebooků na trh ohlásil Google na své I/O konferenci v květnu 2011. První vlašťovky přinesly společnosti Acer a Samsung v červnu téhož roku. Postupem času se seznam partnerů rozrostl o další známé firmy jako Dell, Asus, Lenovo, Toshiba aj.

Pilotním prototypem byl chromebook Chromium 48 (Cr-48) vyrobený firmou Inventec za účelem testování systému. Neoznačený černý netbook byl poskytnut i pro vyzkoušení a zhodnocení systému³¹.

Prvními prodávanými modely se staly Samsung Series 5 (červen 2011) a Acer AC700 (červenec 2011), oba na procesoru Atom N570. Kromě školství se však chromebooky příliš na trhu neuchytily. V květnu 2012 bylo uvedeno několik nových zařízení, včetně tzv. chromeboxu – desktopového počítače s OS Chrome.

Za účelem nabídky prémiového výrobku uvedl Google v únoru 2013 na trh vlastní laptop Chrome Pixel. Tento high-endový model, přirovnávaný často k laptopu MacBook Air od firmy Apple, se pohyboval v jiné sféře než dosud vyráběné chromebooky, nabídnul dotykovou obrazovku s vysokou pixelovou hustotou, procesorem Intel Core i5. Zajímavým prvkem je monitor s poměrem 3:2, který měl sloužit pro pohodlnější čtení webu³².

Chromebook Pixel 2, uvedený na trh v březnu 2015, se chlubí ještě lepšími parametry; výdrží 12 hodin po pouhých 140 minutách nabíjení přes USB-C konektor, hmotností pouhých 1,5 kg a displejem o úhlopříčce 12,85 palců se širokým pozorovacím úhlem. Vzhledem k ceně nebyl Pixel 2 primárně určen pro běžné uživatele, ale spíše pro developery; k nim mělo podle odhadů doputovat až 85% prodaných kusů³³.

³¹ MILLER, P., STERN, J. *Google Cr-48 Chrome laptop preview (update: in-depth impressions!)*. [online]

³² PIERCE, D. *Chromebook Pixel review* [online]

³³ BIFORD, S. *Google reportedly has a new Chromebook Pixel coming 'soon'*. [online]

4. Vlastní řešení

Pro vlastní řešení cílů práce je sledována distribuce Chrome zařízení a jejich podíl na trhu jak v ČR, tak v zahraničí, a porovnání s jinými zařízeními ve stejné cenové kategorii. Dále jsou pomocí dotazníku zjištěny činnosti, ke kterým jsou notebooky obecně nejčastěji používány, a ty pak vyzkoušeny na OS Chromium a porovnány s notebooky s OS Windows.

4.1 Sledovaný hardware

OS Chrome se dodává jak na desktopových, tak přenosných zařízeních, z nichž většina byla koncipována původně pro podnikání a vzdělávání. Nejpoužívanější jsou tzv. chromebooky. Jedná se o laptopy menších rozměrů (zpravidla úhlopříčka displeje 11,6“ – 15,6“) s úložištěm typu Flash obvykle o velikosti mezi 16 GB a 64 GB a operační paměť mezi 2 GB a 8 GB. Především u úložiště se na první pohled jedná o v dnešní době podprůměrné kapacity, je však třeba si uvědomit účel chromebooků – být online a data mít dostupná online. K chromebookům se standardně dodává místo na cloudovém úložišti k využívání po určitou dobu zdarma.

K účelu vysledování množství stažených distribucí OS Chromium nejsou vzhledem k roztroušenosti a množství verzí nástroje. Analýza pozice na trhu tak pracuje pouze s informacemi o prodejnosti oficiálních Chrome zařízení, konkrétně chromebooků.

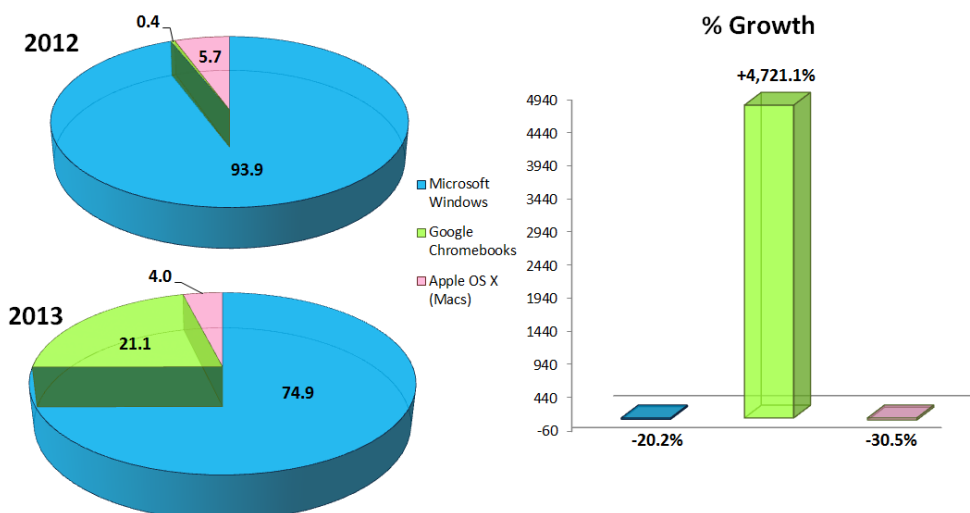
4.2 Pozice na světovém trhu

Chromebooky vstoupily na trh v červnu roku 2011. V následujícím roce byl jejich podíl mezi samotnými notebooky přibližně 0,44 % (mezi všemi prodanými prekonfigurovanými počítači, notebooky a tablety 0,2 %). Největší boom přišel v roce 2013, kdy se chromebooky přehouply přes hranici 20 % mezi prodanými notebooky (9,6 % mezi počítači, notebooky a tablety), jde o neuvěřitelný nárůst – 4721,1 %³⁴.

³⁴ BAKER, S. *U.S. Commercial Channel Computing Device Sales Set to End 2013 with Double-Digit Growth, According to NPD*. [online]

Notebook Market Share

2012					2013				
		Microsoft Windows	Google Chromebooks	Apple OS X (Macs)	Total	Microsoft Windows	Google Chromebooks	Apple OS X (Macs)	Total
Laptops	% of Total	42.9	0.2	2.6	45.7	34.1	9.6	1.8	45.5
	% of Laptops	93.87309	0.437636761	5.6892779		74.9450549	21.0989011	3.95604396	
	% Growth					-20.1634263	4721.098901	-30.46492	



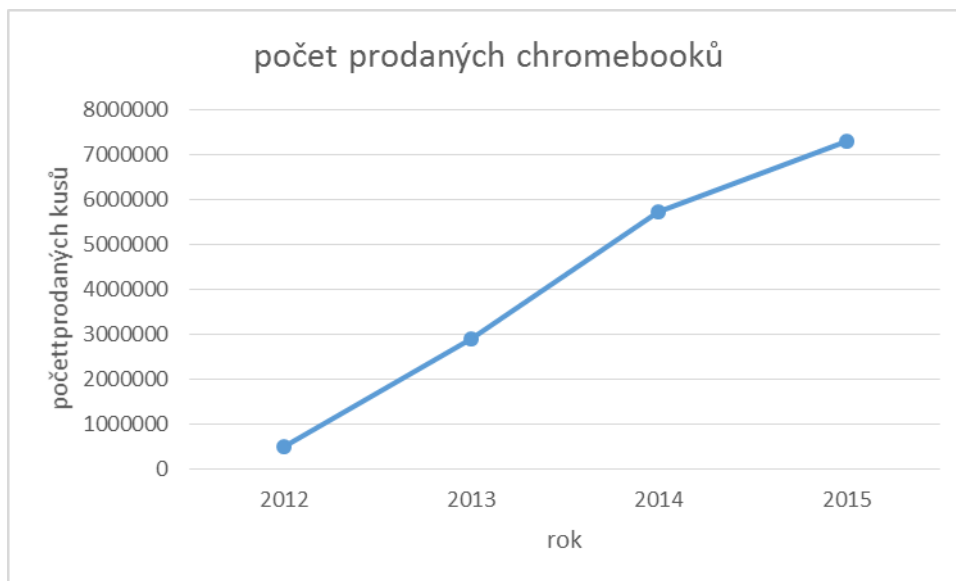
Obrázek 6 - tabulka a graf znázorňující podíl operačních systémů u notebooků v roce 2012 a 2013.
Zdroj: http://images.dailytech.com/nimage/PC_2013_Market_Share_NPD_Notebooks_Wide.png

V roce 2014 se celosvětově prodalo na 5,2 milionu chromebooků. Většina z nich putovala do vzdělávacího sektoru (dle lokality mezi 60 % a 72 %). Nejvyšší odbyt byl v Severní Americe (84 %), pomocí levných chromebooků čínských výrobců však plánoval Google rozmach i do dalších regionů.³⁵

Prodejní data pro rok 2015 ještě sice nejsou známa, ale podle agentury Gartner by se počet prodaných chromebooků mohl pohybovat okolo počtu 7,3 milionu kusů³⁶.

³⁵ GOASDUFF, L., RIVERA, J. *Gartner Says Worldwide Chromebook Sales Will Reach 7.3 Million Units in 2015*. [online]

³⁶ GOASDUFF, L., RIVERA, J. *Gartner Says Worldwide Chromebook Sales Will Reach 7.3 Million Units in 2015*. [online]



Graf 1 - počet chromebooků prodaných v daných letech. Zdroj: vlastní zpracování

4.3 Pozice na českém trhu

První chromebooky se oficiálně dostaly na český trh v listopadu roku 2014³⁷. Původní nástup plánovaný v dubnu téhož roku byl zdržen přímo firmou Google, která je chtěla prodávat pouze v zemích, kde je k dispozici služba Play Store. Nakonec se však díky argumentům, že chromebooky se neprodávají jen tam, dočkali i čeští zákazníci. Prvním chromebookem na českém trhu se stal model firmy Acer³⁸.

Distribucí se v České republice zabývá jen několik firem. Sortimenty se liší, nejširším výběrem disponuje ke dni 16. 2. 2016 firma Mironet.cz a.s. s pěti modely chromebooků a dvěma dalšími Chrome zařízeními³⁹. Dalšími distributory jsou firmy Alza.cz a.s., CZC.cz s.r.o., Internet Mall a.s., Datart International a.s., Euronics ČR a.s. a T. S. Bohemia a.s.⁴⁰ Kromě těchto firem, které uvádí na webu Play Store přímo společnost Google, lze najít chromebooky v menší míře i v dalších prodejnách, a to zařízení jak nová, tak druhé jakosti.

Prodejní ceny nových chromebooků se ve výše zmíněných prodejnách pohybují v rozmezí od 6490,- Kč vč. DPH do 9999,- Kč vč. DPH.⁴¹

³⁷VÁCLAVÍK, L. *Google konečně dostal chromebooky do ČR. Jako první je zde oficiálně prodává Acer.* [online]

³⁸PŘIDAL, M. *Google: Chromebooky v Česku? Ne! (komentář).* [online]

³⁹Mironet.cz. *Vyhledávání „chrome“.* [online]

⁴⁰Google.com. *Najděte si svůj.* [online]

⁴¹Mironet.cz. *Vyhledávání „chrome“.* [online]

Model/prodejce	Alza	CZC	Euronics	Mall	Mironet	T.S.Bohemia	
Acer Chromebook 11			6 490 Kč				* výprodej
Acer Chromebook 13				9 490 Kč	9 722 Kč	9 490 Kč	
Acer Chromebook 15	9 990 Kč				9 537 Kč		
Acer Chromebook R11	9 490 Kč					9 490 Kč	
Asus C200MA-KX003					6 999 Kč	6 999 Kč	*akční cena
HP Chromebook 11 G3	8 990 Kč	8 990 Kč			8 990 Kč	7 990 Kč	
HP Chromebook 14 G3		9 890 Kč			9 890 Kč		

Obrázek 7 - tabulka cen chromebooků ke dni 16. 2. 2015 ve vybraných prodejnách. Zdroj: vlastní zpracování dle internetového ceníku daných firem.

Podíl chromebooků na českém trhu není vysoký, konkrétní čísla však nejsou známa. Z šesti oslovených prodejců chromebooků poskytly informace pouze firmy Euronics ČR a.s. (která však chromebooky začala prodávat až v roce 2016 - viz Příloha 1), T. S. Bohemia a.s. (viz Příloha 2) a CZC.cz s.r.o. (viz Příloha 3). Ostatní prodejci na kontakt buď nereagovali, nebo odmítli informace z konkurenčních důvodů poskytnout.

Dle firmy Euronics ČR a.s. se počet prodaných chromebooků pohybuje za první měsíc roku 2016 v řádu jednotek kusů, a v celkovém množství prodaných notebooků se tak jedná o zanedbatelnou část. T. S. Bohemia pak hlásí za období od 1. 1. 2014 do 17. 2. 2016 prodej v množství 0,0613 % (opět z celkového množství prodaných notebooků). U prodejce CZC.cz byl podíl chromebooků v roce 2014 0,91 % a v roce 2015 2,07 %.

Prodejnost chromebooků v ČR bude pravděpodobně u všech distributorů obdobná, z toho lze usuzovat, že podíl chromebooků v celkovém počtu prodaných notebooků bude velice nízký. Těžko říct, zda je na vině absence reklamy na českém trhu, neznalost uživatelů, kteří raději za stejnou cenu koupí notebook s „lepší“ hardwarovým vybavením a jiným operačním systémem (raději 320 GB HDD, než 32 GB SSD apod.), strach z neznámého operačního systému, či kombinace těchto faktorů.

4.4 Prognózy do budoucna

Ačkoli největší boom se konal již v roce 2014, celosvětově má prodej chromebooků i nadále vzestupnou tendenci. Podle agentury Gartner by se počet prodaných zařízení měl v roce 2016 blížít až k 8 milionům kusů. V republikovém měřítku se dá nárůst očekávat také, ovšem vzhledem k nízké oblibě chromebooků na tomto trhu jistě nebude nárůst statisticky tolik významný.

Pozitivně jistě ovlivní prodej chromebooků několik faktorů:

- Sloučení OS Chrome – Google přislíbil, že OS Chrome nebude pohlcen Androidem, ale zůstane soběstačným systémem s rozšířenými možnostmi využití⁴².
- Generace studentů používajících OS Chrome ve škole – je pravděpodobné, že jelikož už práci s OS Chrome znají, pořídí si i k soukromým účelům právě zařízení s OS Chrome. A s každou další generací, která bude s OS Chrome „vyrůstat ve škole“ bude stoupat i počet prodaných kusů těchto zařízení pro soukromé a podnikatelské účely
- Možný pokles ceny pod 170 amerických dolarů (tedy přibližně 4120,- Kč) díky více vendorovým výrobkům a tržní konkurenci
- Větší pokrytí (nejen bezplatným) rychlým internetovým připojením – s kterým ze chromebooky používat pohodlněji, jsou pro něj stavěné
- Zášť vůči Microsoftu – informace ohledně dat zasílaných přes Windows 10 na servery Microsoft pobouřila značnou část lidí, ti teď chtějí od Windows upustit

Negativně by se pak na prodejnosti mohly projevit tyto skutečnosti

- Masivnější nástup Windows 10, reklama na ně
- „cloudbooky“ – low-cost notebooky s Windows 8.1 nebo Windows 10, podobný hardware jako u chromebooků

4.5 Analýza požadavků současných uživatelů a povědomí o OS Chrome

Pro zjištění využívání notebooků či počítačů a celkového povědomí o operačním systému Chrome bylo provedeno dotazníkové šetření. Dotazník (viz Příloha 4) byl vytvořen pomocí aplikace KwikSurveys⁴³ a šířen pomocí sociálních médií a emailu mezi respondenty obou pohlaví ve věku 18-28 let, s přibližně rovnoměrným rozdělením mezi studujícími a pracujícími lidmi (a pracujícími studenty). Tato věková skupina byla vybrána převážně ze dvou důvodů:

1. Jedná se o respondenty dostatečně mladé na to, aby byli s technikou sžiti, a používali ji běžně jak ve studentském tak pracovním životě. Zároveň jsou

⁴² KASTRENAKES, J. *Google is merging Chrome OS and Android*. [online]

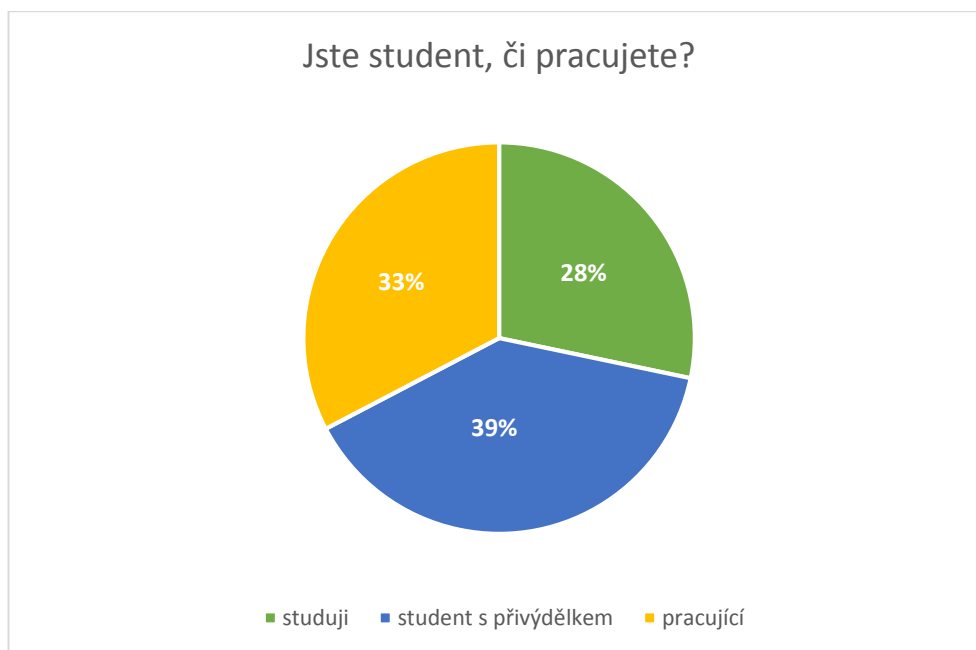
⁴³ Kwik Surveys. <<https://kwiksurveys.com/>>

obecně méně konzervativní než starší generace, nebojí se změn a je větší šance, že se setkávali s alternativními operačními systémy, či by se jejich vyzkoušení nebránili.

2. Jedná se o respondenty dostatečně staré na to, aby počítač či notebook nepoužívali primárně jako zdroj zábavy – ke hraní her. Chromebooky nikdy nebyly a nejsou zařízením určeným k hraní her. U mladších lidí je využití mimo hraní her a sociální média velice nízké.

Celkově bylo dotázáno 251 lidí, a všichni odpověděli na všechny otázky.

V první otázce bylo dotazníkem zkoumáno, zda je respondent studentem, studentem s přivýdělkem či pracujícím člověkem. Snahou bylo získat skupinu přibližně rovnoměrně rozloženou, což se s rozdělením 28 %, 39 % a 33 % relativně podařilo.

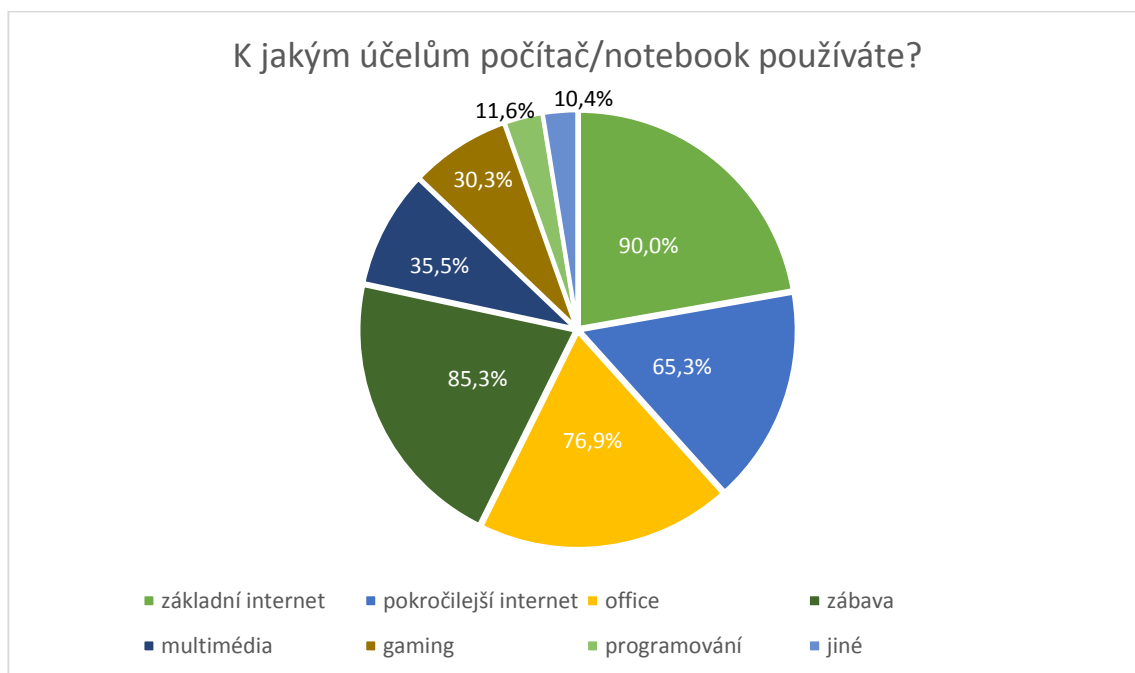


Graf 2 - rozdělení respondentů dle ekonomické aktivity. Zdroj: vlastní zpracování

Dále byla zkoumána četnost využívání počítače či notebooku, kdy valná většina (82 %) respondentů odpověděla, že jej používá několikrát denně.

Následovala výčtová otázka na účel využívání počítače či notebooku, kde mohli respondenti vybrat více odpovědí. Z šetření vyplynulo, že nejčastější účel používání počítače nebo notebooku je základní využití internetu (sociální média, email), zábava (sledování filmů, hudba), využití kancelářských programů (psané dokumenty, tabulky, prezentace)

a pokročilejší využití internetu (prohlížečové hry, online nakupování aj.). Ostatní kategorie byly zastoupeny ve výrazně nižších procentech.



Graf 3 - účel využívání počítače či notebooku. Zdroj: vlastní zpracování

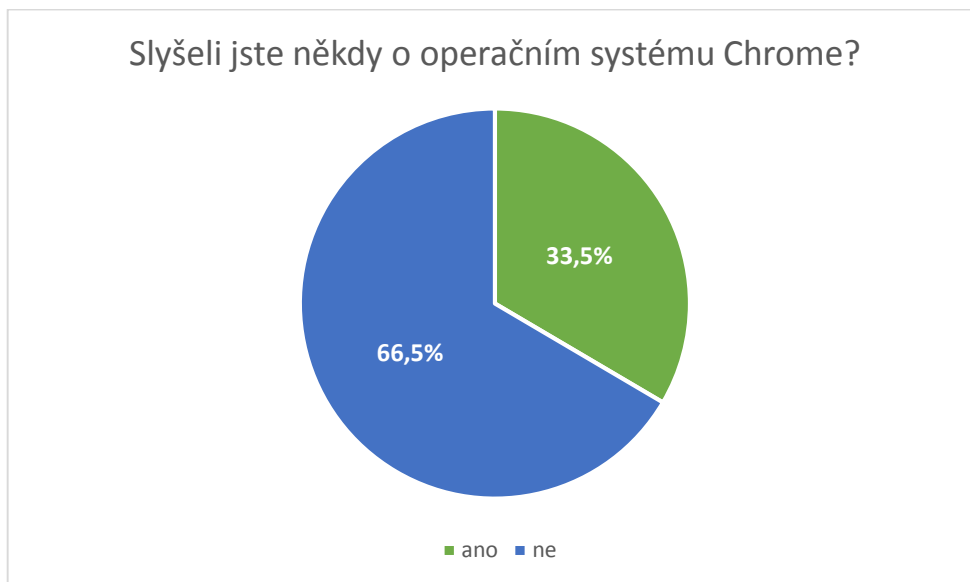
Otázka na typy zařízení, která respondent vlastní je spíše doplňková. 88 % respondentů odpovědělo, že vlastní notebook, 80 % smart phone, 40 % stolní počítač a 38 % tablet. Tito respondenti by zajisté uvítali, pokud by byl operační systém na zařízeních obdobný, kompatibilní a usnadňoval komunikaci mezi několika těmito zařízeními. To nastane v okamžiku spojení OS Chrome s OS Android.

Vzhledem k původní podobě OS Chrome lze předpokládat, že ho vyzkoušeli především uživatelé internetového prohlížeče Chrome. V celosvětovém měřítku používá prohlížeč Chrome přibližně 68 % lidí⁴⁴, po ČR pak přibližně 62 %⁴⁵. V dotazníku OS Chrome používá často nebo občas 85 % lidí. To je způsobeno nejspíše tím, že mladší generace je přizpůsobivější a hledá pohodlnější varianty, kdežto starší generace bude nejspíše používat Microsoftem dodaný Internet Explorer. Pouze 6 % respondentů odpovědělo, že prohlížeč Chrome vyzkoušeli, ale nevyhovoval jim.

⁴⁴ W3S. *Browser Statistics and Trends*. [online]

⁴⁵ Anonym, dle TopList.cz. *Statistika prohlížečů pro ČR*. [online]

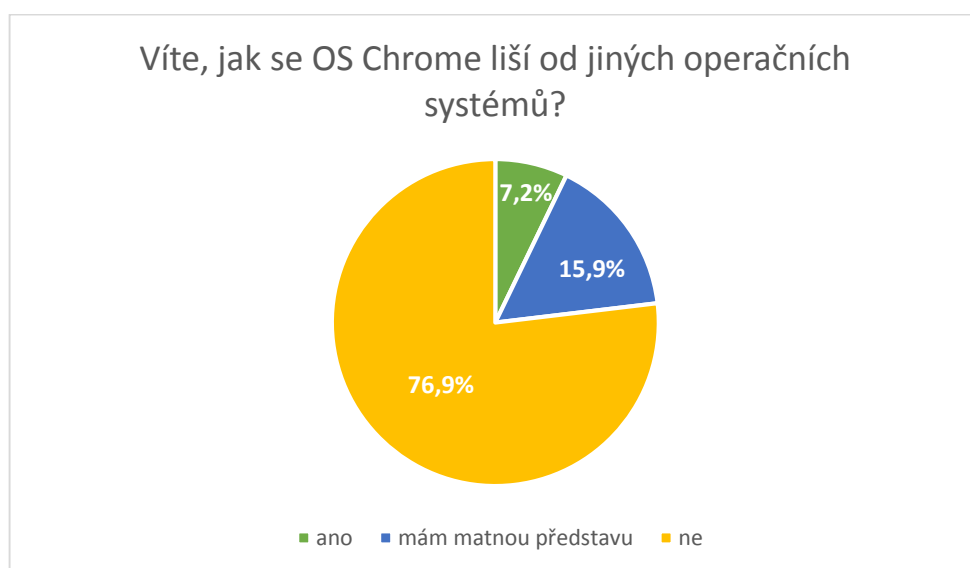
S další otázkou se již dostáváme přímo k OS Chrome. Zjišťováno bylo, zda respondenti slyšeli o OS Chrome, se zdůrazněním, že se nejedná o prohlížeč. Kladně odpověděla třetina respondentů.



Graf 4 - znázornění povědomí o OS Chrome. Zdroj: vlastní zpracování

Na otázku, zda měli možnost s OS Chrome pracovat, odpověděli respondenti kladně zhruba v 10 % případů.

Nakonec se zjišťovalo povědomí o rozdílnosti OS Chrome oproti jiným operačním systémům. Více než tři čtvrtiny respondentů nevědělo, jak se OS Chrome liší, 16 % mělo jen matnou představu.



Graf 5 - povědomí o rozdílnosti OS Chrome. Zdroj: vlastní zpracování

Celkový přehled odpovědí na dotazník je zpracován v Příloze 5.

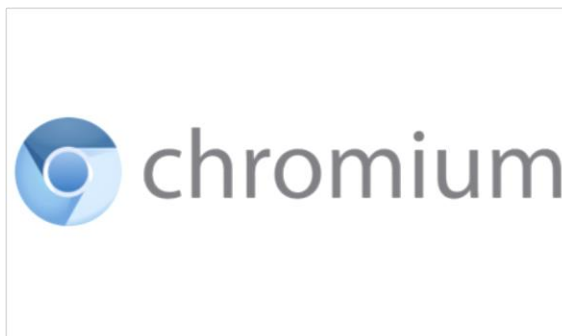
4.6 Instalace OS Chrome a porovnání s Windows

Pro porovnání s operačními systémy Windows byla použita open-source varianta OS Chromium od vývojáře Arnold the Bat ve verzi 50.0.2639.0 a platformě 7910.0.2016_02_10_0305. Pomocí programu Win32 Image Writer byl vytvořen spouštěcí USB Flashdisk. Operační systém se pak spouští přes boot menu notebooku Lenovo, model ThinkPad E540.

Z výsledků dotazníkového šetření vyplývá, že notebooky a počítače jsou nejvíce využívány k prohlížení internetu, používání kancelářských aplikací, a zábavě (kromě her, tedy hudba, filmy aj.). Tyto činnosti budou nyní porovnány v OS Chrome a v OS Windows 8.1 (respektive Windows 7, který je v tomto ohledu obdobný).

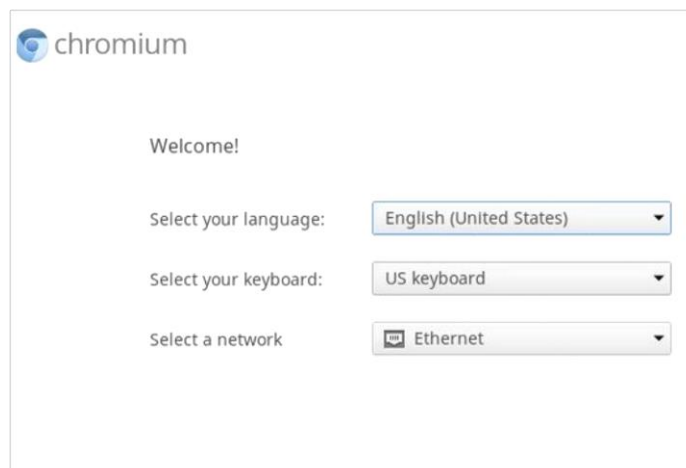
4.6.1 Instalace

Boot menu se spouští při startu počítače pomocí tlačítka F12. Vybereme bootování z USB disku a počkáme na načtení. Pokud se instalace nespouští, je nutné zkontrolovat, zda je v BIOSu vypnuta možnost „Secure Boot“ a zkusit pak znovu.



Obrázek 8 - logo Chromium zobrazené při načítání systému. Zdroj: <http://f.tqn.com/y/opensource/1/S/k/5/-/-/Chromium.jpg>

Při prvním spuštění musí uživatel vyplnit krátké nastavení systému. Poté se zobrazí přihlašovací obrazovka. Přihlášení probíhá pomocí účtu Google.



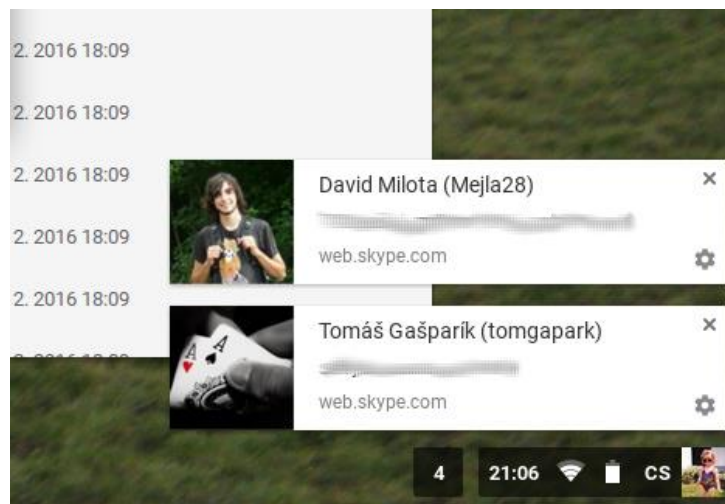
Obrázek 9 - úvodní nastavení systému. Zdroj: <http://www.lostwindowpassword.com/images/article/run-chrome-os-on-virtualbox.jpg>

4.6.2 User Interface

Po přihlášení do systému se načte pracovní plocha. Podobně jako u systémů Windows je zde pracovní plocha a lišta. Toto prostředí se nazývá Aura. Lišta se dá nastavit na jednu z bočních, nebo spodní pozici. Aplikační tlačítko s lupou či logem Chrome (dle verze) je obdobou „Start menu“ ve Windows, a umožňuje přístup k dalším aplikacím. V rohu potom ukazuje profilový obrázek přihlášeného uživatele, hodiny, stav připojení k síti a notifikace. Notifikovat mohou různé aplikace, nejdříve pomocí malého okénka nad oznamovacím prostorem, po zmizení se zvýší číslo nepřečtených notifikací vedle profilu.



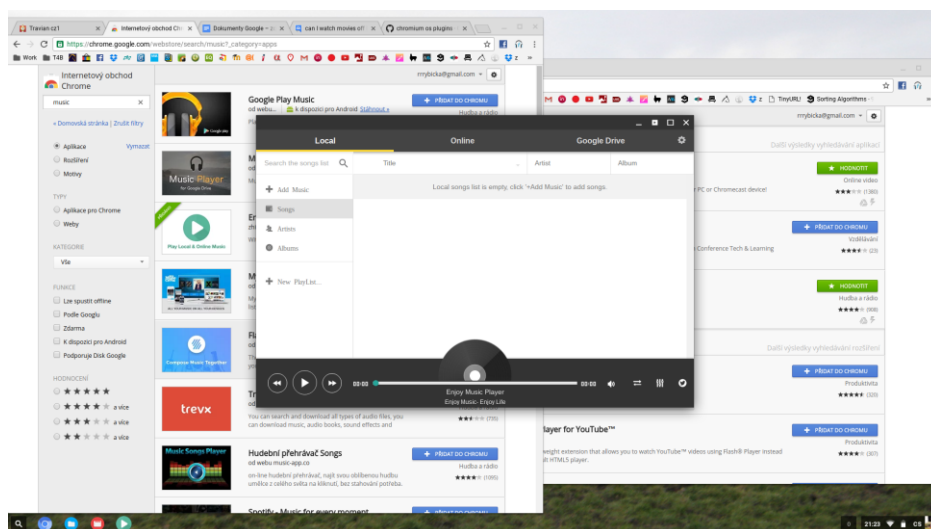
Obrázek 10 - pracovní prostředí OS Chromium. Zdroj: vlastní úprava



Obrázek 11 - detail notifikací a profilu. Zdroj: vlastní úprava

Stejně jako ve Windows, je zde možno mít otevřeno několik oken, přepínat je mezi sebou, přesouvat a minimalizovat je. Pracovním prostředím se tedy OS Chrome od Windows systémů příliš neliší, a přechod mezi těmito systémy by tedy v tomto směru neměl způsobovat žádné potíže. Různé verze OS Chromium a OS Chrome se ovšem můžou v některých prvcích lišit.

Při používání systému fungují jak běžné klávesové zkratky (CTRL + C, CTRL + V, CTRL + A, ALT + TAB), tak funkční klávesy a trackpoint; touchpad dokonce podporuje multi-touch (na OS Windows je třeba k tomuto stáhnout speciální ovladače).



Obrázek 12 - ukázka práce s okny v OS Chrome. Zdroj: vlastní úprava

4.6.3 Práce s internetem

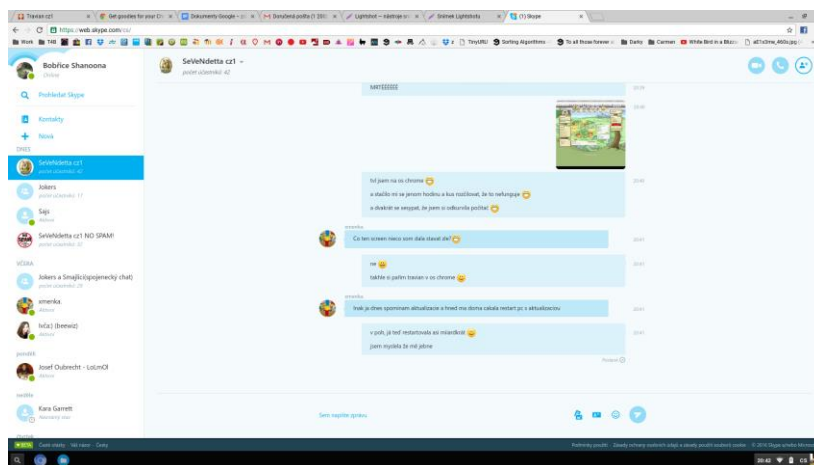
V systému je zabudovaný prohlížeč Google Chrome, ve kterém se odehrává většina činností. Práce s internetem je obdobná jako u jiných operačních systémů. Jiný internetový prohlížeč nainstalovat nelze.

V prohlížeči se odehrává většina internetové komunikace. Bez problémů jsou dostupné emailové schránky a sociální sítě, novinkou je nyní i beta verze programu Skype přes web (dondávna bylo nutno používat místo Skype program Google Hangouts).

OS Chrome plně podporuje formáty HTML5 a CSS3, a proto nemá problém s většinou webových stránek, včetně aplikací třetích stran, e-shopů a prohlížečových her.



Obrázek 13 - ukázka prohlížečové hry Travian v OS Chromium. Zdroj: vlastní úprava

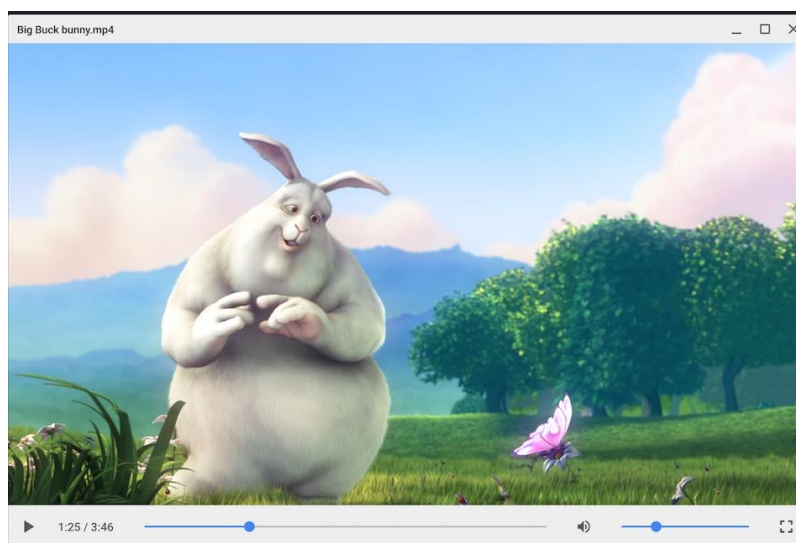


Obrázek 14 - ukázka beta verze Skype programu přes web. Zdroj: vlastní úprava

4.6.4 Zábava

Mezi zábavu řadíme v této práci např. pouštění hudby, přehrávání videí a prohlížení fotografií.

OS Chrome již podporuje řadu multimediálních formátů obrázků, videa i audia. Kompletní seznam je k nahlédnutí na oficiálních stránkách Chromebook support⁴⁶. Dodatečné formáty lze přehrávat po přidání doplňků a aplikací z Google Play. Svou aplikaci pro Chrome již vytvořil i nejoblíbenější přehrávač videí pro jiné OS, VLC Player.



Obrázek 15 - náhled přehrávání videa v OS Chrome. Zdroj: <http://www.omgchrome.com/chrome-video-player-redesign-new-icon/>

V porovnání s Windows programy, kterých je nepřehledné množství, jsou možnosti v OS Chrome relativně omezené, ale většinu běžných formátů tam přehrát lze, a u méně používaných formátů je diskutabilní, zda je vůbec běžná veřejnost používá, a jak často. Navíc jsou k dispozici většinou konvertory.

Co se týče hudby, filmů a knih, má Google také své vlastní aplikace disponující rozsáhlými databázemi, kde je možné si média legálně shlédnout či stáhnout.

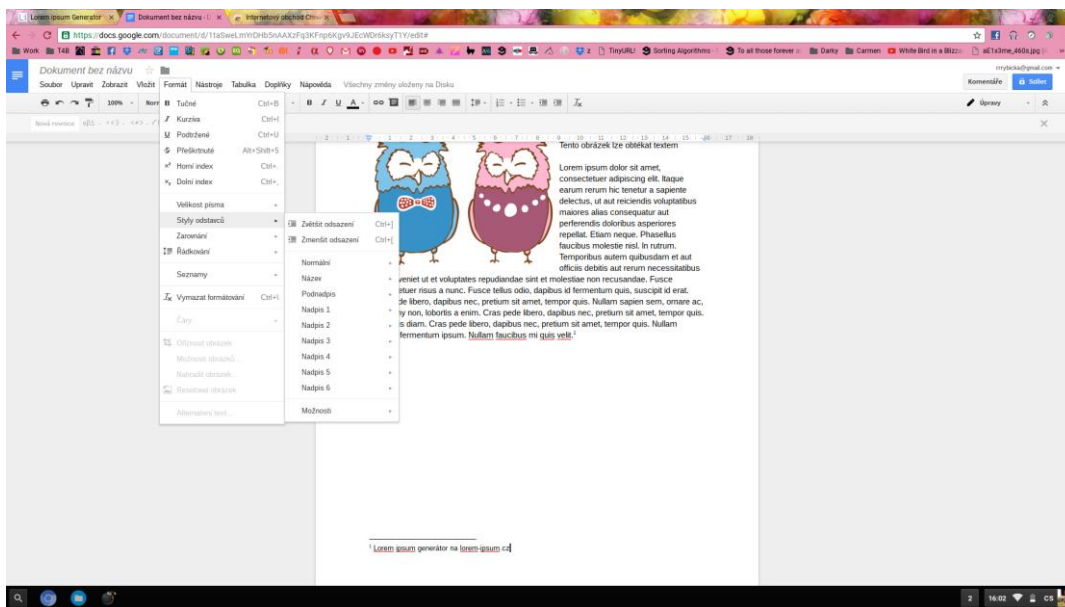
Mediální soubory z chytrých telefonů, fotoaparátů a dalších zařízení lze získat jednoduše připojením zařízení přes USB, prohlížení souborů pak zůstává obdobné, jako u Windows. S rozpoznáváním těchto zařízení v OS Chrome nebývá problém.

⁴⁶ Chromebook Help. *File types and external devices that work on Chromebooks*. [online]

4.6.5 Office aplikace

Balíček kancelářských aplikací firmy Microsoft obsahuje řadu nástrojů. V absolutním množství funkcí se jim Google Docs nemohou rovnat. Mnoho uživatelů si však vystačí s jednoduchým formátováním a vkládáním obrázků a v tabulkách jim stačí součet a průměr. Pak se jistě hledí i na finanční otázku, Google Docs jsou totiž zdarma, zatímco Microsoft Office je zpoplatněn. Samozřejmě lze použít i další balíčky aplikací, např. Apache Openoffice nebo LibreOffice.

Google Docs jsou jistě plně dostačující pro většinu lidí. Podporuje různé formátování, vkládání obrázků, grafů, tabulek, tvorbu automatických obsahů, poznámek pod čarou, matematických rovnic aj. Tabulkový procesor Google Spreadsheet je oproti Microsoft Excel při zpracovávání většího množství dat pomalejší, Excel umí lépe pracovat s pamětí, ale tak rozsáhlé tabulky, aby to bylo znatelné, se nezpracovávají často. Naopak Google Spreadsheet zvládá lépe sdílení dokumentu mezi více lidmi. Co se týká funkcí, i těch je v Google Spreadsheet velké množství, od matematických přes logické, statistické, časové až po textové a webové⁴⁷. Kontingenční tabulky a další rozšíření lze zdarma stáhnout přímo v aplikaci jako doplněk.



Obrázek 16 - práce s Google Docs – formátování, obrázky.

⁴⁷ Docs Editors Help. *Google spreadsheets function list*. [online]

5. Výsledky a diskuze

5.1 Zlepšení pozice na trhu

Pozice operačního systému Chrome na našem trhu je výrazně horší, než na trhu světovém. Evropa evidentně není pro Google cílovou skupinou pro prodej chromebooků, a proto zde chybí reklama potřebná pro rozšíření povědomí o OS Chrome mezi běžné uživatele. Otázkou pak zůstává, zda se Google „vzdal“ evropského trhu dobrovolně (po průzkumu uživatelských preferencí apod.), nebo zda se mu pouze nepodařilo prosadit v očekávaném měřítku. Vzhledem k absenci propagace lze však předpokládat, že cílovým trhem byl trh především americký. Faktem zůstává, že většina uživatelů v ČR o OS Chrome nikdy neslyšela.

Řešením by byla informativní a reklamní kampaň na podporu OS Chrome. Povědomí o systému by se tak dostalo mezi širší veřejnost. Lidé by měli více možností volby, a sami by se pak začali zajímat více. Především z řad mladších uživatelů se dá očekávat zájem o vyzkoušení a samostatné zhodnocení nových technologií.

5.2 Doporučení uživatelům

Vzhledem k datům získaným díky skupině respondentů ve věkovém rozmezí 18 – 28 let lze OS Chrome pro tuto věkovou skupinu doporučit. S problémy by se naopak mohli setkat starší, konzervativnější uživatelé, pro které by přechod na cloudové služby nemusel být jednoduchý.

Vyšší přívětivosti, potažmo více uživatelů, by systém dosáhl pomocí širší podpory formátů a zařízení. Dále podpora her – k nim však systém nikdy nebyl primárně určen, a postavení OS Windows na trhu profesionálních hracích strojů tak nejspíš nebude nikdy ohrožovat.

Chromebooky jsou jistě zajímavou alternativou klasických notebooků s OS Windows. Běžný uživatel se neseťká během přechodu k OS Chrome větší potíže. Naopak jistě ocení rychlejší a modernější hardware, vyšší výdrž baterie a zpravidla nižší cenu. Samozřejmě je třeba nějaký čas na navyknutí si na nový systém, ale přechod by měl být hladký, hlavně díky zkušenostem s používáním některých Google aplikací buď ve Windows, nebo na telefonu s operačním systémem Android.

Obecně lze OS Chrome doporučit uživatelům nebojícím se změny, kteří jsou rádi mobilní, uvítají možnost dostat se ke svým datům odkudkoli a používají počítač převážně ke kancelářským pracím a internetu.

6. Závěr

Hlavním cílem práce bylo představení a zhodnocení operačního systému Google Chrome a projektu Chromium. V teoretické části se za pomoci odborných literárních zdrojů nastínila problematika operačních systémů a jejich jader. Dále byl sledován vývoj OS Chrome od počátečního originálního pojetí webově orientovaného operačního systému, přes markantní změnu přístupu a uživatelského prostředí až po současnou podobu. Kapitola byla věnována i speciálním zařízením, na kterých je OS Chrome distribuován pod OEM licenci, převážně tzv. chromebookům

Praktická část práce v rámci plnění dílčích cílů nejdříve analyzovala pozici na trhu v celosvětovém měřítku a v České republice. Přestože jsou data o prodejnosti chromebooků v České republice velice málo dostupná, z obdržených informací byl velice zřetelně vidět rozdíl mezi trhem celosvětovým a tuzemským. Zatímco po světě, především pak v Severní Americe, mají chromebooky již své právoplatné místo ve statistikách prodaného hardwaru, na tuzemském trhu se jejich podíl stále pohybuje hluboko pod statisticky významnou hranicí. Nejedná se však o odmítání systému jako takového; jak bylo zjištěno z dotazníkového šetření, problém leží spíše v neinformovanosti veřejnosti.

Dále se práce zabývala srovnáním OS Chrome s OS Windows. Pro činnosti, které se ukázaly v dotazníkovém šetření jako nejčastější při použití počítače či notebooku, bylo vypracováno srovnání používaných aplikací. Chromebooky dokážou Windows konkurovat ve všech běžných činnostech bez omezení pro uživatele. Nejsou sice vhodné pro hraní počítačových her (kromě prohlížečových her, např. ve formátu Flash nebo HTML5, případně her z aplikace Play Store), ale k tomuto účely nebyly nikde určené, a proto se tento typ činností ve srovnání neobjevil.

Stanovené cíle byly splněny.

7. Seznam zdrojů

7.1 Tištěné zdroje

BOVET, D. P., CESATI, M. 2006. *Understanding the Linux Kernel, 3rd ed.* Sebastopol : O'Reilly Media, 2006. ISBN 978-0-596-00565-8.

SILBERSCHATZ, A., GALVIN, P. B., GAGNE, G. 2013. *Operating Systems Concepts, 9th ed.* New Jersey : Wiley, 2013. ISBN 978-1-118-12938-8.

STALLINGS, W. 2011. *Operating Systems: Internals and Design Principles, 7th ed.* New Jersey : Pearson, 2011. ISBN 978-0-13-230998-1.

TANENBAUM, A. S., WOODHULL, A. S. 2006. *Operating Systems: Design and Implementation, 3rd ed.* New Jersey : Pearson, 2006. ISBN 978-0-13-142938-3.

TANNENBAUM, A. S. 2009. *Modern Operating Systems, 3rd ed.* New Jersey : Pearson, 2009. ISBN 978-0-13-813459-4.

WARDS, B. 2004. *How Linux Works, 2nd ed.* San Francisco : No Starch, 2004. ISBN 978-1-59327-567-9.

7.2 Internetové zdroje

ANDROID.COM. Android Interfaces. *Android.com.* [Online] [Citace: 13. srpen 2015.] <http://source.android.com/devices/>.

Anonym, dle TopList.cz. 2016. Statistika prohlížečů pro ČR. *Tvorba webových stránek - Karovy Vary (xerno.cz).* [Online] 2016. [Citace: 15. únor 2016.] <http://www.xerno.cz/statistika/prohlizece.php?j=cs>.

ANTHONY, S. D. 2009. Google's Chrome OS: A 'Nuclear Bomb' or Just Noise? *Harvard Business Review.* [Online] 8. červenec 2009. [Citace: 15. srpen 2015.] <https://hbr.org/2009/07/chrome-os-a-nuclear-bomb-or-ju>.

BAKER, S. 2013. U.S. Commercial Channel Computing Device Sales Set to End 2013 with Double-Digit Growth, According to NPD. *Market Analysis & Business Intelligence - npd.com*. [Online] 23. prosinec 2013. [Citace: 16. únor 2016.]

<https://www.npd.com/wps/portal/npd/us/news/press-releases/u-s-commercial-channel-computing-device-sales-set-to-end-2013-with-double-digit-growth-according-to-npd/>.

BIFORD, S. 2015. Google reportedly has a new Chromebook Pixel coming 'soon'. *theVerge.com*. [Online] 23. únor 2015. [Citace: 17. srpen 2015.]

<http://www.theverge.com/2015/2/23/8097283/chromebook-pixel-2-coming-soon-maybe>.

BLODGET, H. 2009. Google Launching OS, Firing Torpedo Into Microsoft (And Apple) Hold. *BusinessInsider.com*. [Online] 8. červenec 2009. [Citace: 15. srpen 2015.]

<http://www.businessinsider.com/henry-blodget-google-launching-os-firing-torpedo-into-microsoft-and-apple-hold-2009-7>.

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. 2015. Podíl domácností v České republice vybavených výpočetní technikou. [Online] 2015. [Citace: 12. srpen 2015.]

https://www.czso.cz/csu/czso/cr_od_roku_1989_pc.

dig, ČTK. 2009. Konec Windows? Výrobci počítačů pokukují po operačním systému Google. *Hospodářské noviny*. [Online] 9. červenec 2009. [Citace: 15. srpen 2015.]

<http://tech.ihned.cz/c1-37734610-konec-windows-vyrobci-pocitacu-pokukuji-po-operacnim-systemu-google>.

DUNCAN, G. 2012. Google adds a desktop to Chrome OS: Is it innovation or backpedaling? *digitaltrends.com*. [Online] 10. duben 2012. [Citace: 17. srpen 2015.]

<http://www.digitaltrends.com/computing/google-adds-a-desktop-to-chrome-os-is-it-innovation-or-backpedaling/>.

GOASDUFF, L., RIVERA, J. 2015. Gartner Says Worldwide Chromebook Sales Will Reach 7.3 Million Units in 2015. *Technology Research | Gartner Inc.* [Online] 21. květen 2015. [Citace: 16. únor 2016.] <http://www.gartner.com/newsroom/id/3058517>.

GOODGER, B. 2012. Explainer: Aura and Ash #defines & dependencies. *Skupiny Google: chromium-dev*. [Online] 19. březen 2012. [Citace: 17. srpen 2015.]

<https://groups.google.com/a/chromium.org/forum/#!msg/chromium-dev/hjCJUQyJrvs/emK1Di7pS-cJ>.

Google. File types and external devices that work on Chromebooks. *Chromebook Help*. [Online] [Citace: 17. srpen 2015.]

<https://support.google.com/chromebook/answer/183093?hl=en>.

GOOGLE. 2009. *Google Chrome OS Open Source Project Announcement*. [video] místo neznámé : Youtube, 2009. <https://youtu.be/5JyFbF7QFIY>.

Google. Najděte si svůj. *Chromebook*. [Online] [Citace: 10. Únor 2016.]

<https://www.google.com/chromebook/find/>.

CHROMIUM.ORG. 2009. Kernel Design. *The Chromium projects*. [Online] 2009. [Citace: 15. srpen 2015.] <https://www.chromium.org/chromium-os/chromiumos-design-docs/chromium-os-kernel>.

KASTRENAKES, J. 2015. Google is merging Chrome OS and Android. *The Verge*.

[Online] 29. říjen 2015. [Citace: 12. únor 2016.]

<http://www.theverge.com/2015/10/29/9639950/google-combining-android-chromeos-report>.

LAZZERINI, T. 2015. Certain MKV files do not play in Chrome OS. *Chromebook Central Help Forum*. [Online] 22. duben 2015. [Citace: 17. srpen 2015.]

https://productforums.google.com/forum/#!topic/chromebook-central/_8pdkxfyAZE.

MCIVER MCHOES, A., Flynn, I. M. 2011. *Understanding Operating System, 6th ed.* Boston : Cengage, 2011. ISBN 978-1-4390-7920-1.

MILLER, P., STERN, J. 2010. Google Cr-48 Chrome laptop preview (update: in-depth impressions!). *engadget.com*. [Online] 9. prosinec 2010. [Citace: 17. srpen 2015.]

<http://www.engadget.com/2010/12/09/google-cr-48-chrome-laptop-preview/>.

Najděte si svůj. *Google Chromebook*. [Online] [Citace: 16. únor 2015.]

<https://www.google.com/chromebook/find/>.

PIERCE, D. 2013. Chromebook Pixel review. *theVerge.com*. [Online] 25. únor 2013.

[Citace: 17. srpen 2015.] <http://www.theverge.com/2013/2/25/4023830/google-chromebook-pixel-review>.

- PICHAJ, S., UPSON, L. 2009.** Introducing the Google Chrome OS. *Google Official Blog*. [Online] Google, 7. červenec 2009. [Citace: 12. březen 2015.] <http://googleblog.blogspot.cz/2009/07/introducing-google-chrome-os.html>.
- PŘIBYL, A. 2007.** Co je Linux? *Linux.cz*. [Online] 2007. [Citace: 12. srpen 2015.] <http://www.linux.cz/blurb.html>.
- PŘIDAL, M. 2014.** Google: Chromebooky v Česku? Ne! (komentář). *Android Market* | *Stránky věnované operačnímu systému Android*. [Online] 4. květen 2014. [Citace: 15. únor 2016.] <http://androidmarket.cz/ruzne/google-chromebooky-v-cesku-ne-komentar/>.
- SHANKLAN, S. 2012.** Google Gives Chrome OS a less alienating interface. <http://www.cnet.com/news/google-gives-chrome-os-a-less-alienating-interface/>. [Online] 10. duben 2012. [Citace: 17. srpen 2015.] <http://www.cnet.com/news/google-gives-chrome-os-a-less-alienating-interface/>.
- SIEGLER, M. G. 2009.** Google Drops A Nuclear Bomb On Microsoft. And It's Made of Chrome. *techcrunch.com*. [Online] 7. červenec 2009. [Citace: 15. srpen 2015.] <http://techcrunch.com/2009/07/07/google-drops-a-nuclear-bomb-on-microsoft-and-its-made-of-chrome-2/>.
- SNEDDON, J.-E. 2014.** Tighter Android Integration with Chrome OS Demoed at I/O. *OMG Chrome*. [Online] 26. červen 2014. [Citace: 10. březen 2015.] <http://www.omgchrome.com/android-apps-notifications-call-alerts-chromebook/>.
- VÁCLAVÍK, L. 2014.** Google konečně dostal chromebooky do ČR. Jako první je zde oficiálně prodává Acer. *Cnews.cz* | *Od tranzistorů až po PC sestavy*. [Online] 26. listopad 2014. [Citace: 12. únor 2016.] <http://www.cnews.cz/google-konecne-dostal-chromebooky-do-cr-jako-prvni-je-zde-oficialne-prodava-acer>.
- Vyhledávání "chrome".** *Mironet - internetový obchod*. [Online] [Citace: 16. únor 2016.] <https://www.mironet.cz/Productlist/showSearch?EXPS=chrome>.
- W3SCHOOLS. 2015.** Browser Statistics and Trends. *W3schools.com*. [Online] červenec 2015. [Citace: 11. srpen 2015.] http://www.w3schools.com/browsers/browsers_stats.asp.

8. Seznam obrázků

Obrázek 1 - náhled UI první představené verze OS Chrome, zdroj: screenshot z videa: https://youtu.be/5JyFbF7QFIY , vlastní úprava.....	15
Obrázek 2 - náhled aplikačního menu, zdroj viz. obr. 1	15
Obrázek 3 - příklad využití panelu, zdroj viz. obr. 1	16
Obrázek 4 - Pracovní plocha systému OS Chrome Zdroj: http://www.digitaltrends.com/computing/google-adds-a-desktop-to-chrome-os-is-it-innovation-or-backpedaling/	18
Obrázek 5 - Náhled prostředí Aura po updatu v dubnu 2012. Zdroj http://www.cnet.com/pictures/chrome-os-gets-a-new-but-familiar-look/3/	19
Obrázek 6 - tabulka a graf znázorňující podíl operačních systémů u notebooků v roce 2012 a 2013. Zdroj: http://images.dailytech.com/nimage/PC_2013_Market_Share_NPD_Notebooks_Wide.png	22
Obrázek 7 - tabulka cen Chromebooků ke dni 16. 2. 2015 ve vybraných prodejnách. Zdroj: vlastní zpracování dle internetového ceníku daných firem.	24
Obrázek 8 - logo Chromium zobrazené při načítání systému. Zdroj: http://f.tqn.com/y/opensource/1/S/k/5/-/-/Chromium.jpg	29
Obrázek 9 - úvodní nastavení systému. Zdroj: http://www.lostwindowpassword.com/images/article/run-chrome-os-on-virtualbox.jpg ..	30
Obrázek 10 - pracovní prostředí OS Chromium. Zdroj: vlastní úprava	30
Obrázek 11 - detail notifikací a profilu. Zdroj: vlastní úprava	31
Obrázek 12 - ukázka práce s okny v OS Chrome. Zdroj: vlastní úprava	31
Obrázek 13 - ukázka prohlížečové hry Travian v OS Chromium. Zdroj: vlastní úprava....	32
Obrázek 14 - ukázka beta verze Skype programu přes web. Zdroj: vlastní úprava	32
Obrázek 15 - náhled přehrávání videa v OS Chrome. Zdroj: http://www.omgchrome.com/chrome-video-player-redesign-new-icon/	33
Obrázek 16 - práce s Google Docs – formátování, obrázky.....	34




9. Seznam grafů

Graf 1 - počet chromebooků prodaných v daných letech. Zdroj: vlastní zpracování	23
Graf 2 - rozdělení respondentů dle ekonomické aktivity. Zdroj: vlastní zpracování	26
Graf 3 - účel využívání počítače či notebooku. Zdroj: vlastní zpracování	27
Graf 4 - znázornění povědomí o OS Chrome. Zdroj: vlastní zpracování	28
Graf 5 - povědomí o rozdílnosti OS Chrome. Zdroj: vlastní zpracování	28

10. Přílohy

10.1 Příloha 1

Emailová komunikace ohledně prodejnosti chromebooků ve společnosti Euronics ČR a.s.

 **Mastešová Lenka** <MastesovaL@hptronic. 16. 2. (před 2 dny) ☆  


komu: mně ▾

Dobrý den,
Obávám se, že vám příliš nepomohu.
Chromebooky se u nás lehce začaly prodávat až letos... a prodeje jsou v řádu jednotek kusů... z celkového množství prodaných kusů NTB jsou to zatím čísla menší než statistická odchylka...takže pro účely bakalářky bohužel nemůže moc sloužit

Lenka Mastešová

10.2 Příloha 2

Emailová komunikace ohledně prodejnosti chromebooků ve společnosti T. S. Bohemia a.s.

 **Lukáš Valouch** <lvalouch@tsbohemia.cz 17. 2. (před 1 dnem) ☆
komu: mně ▾

Dobrý den paní Pelcová,

V období od 1.1.2014 do 17.2.2016 jsme prodali z celkového počtu prodaných notebooků pouze 0,0613 % chromebooků.

S pozdravem,



Bc. Lukáš Valouch
marketing manager

T.S.BOHEMIA a.s.
Sladovní 103/3, 779 00 Olomouc
tel.: [+420 585 157 460](tel:+420585157460)
GSM: [+420 775 912 070](tel:+420775912070)
<http://www.tsbohemia.cz>

10.3 Příloha 3

Emailová komunikace ohledně prodejnosti chromebooků ve firmě CZC.cz s.r.o.



Petr Macek <macek@czc.cz>

komu: mně ▾

Dobrý den, slečno Pelcová,

chvilku trvalo, než jsem za našich produkt manažerů vytáhl nějaká data, omlouvám se za pozdější odpověď.

Mám pro Vás % podíl prodeje Chromebooků za roky 2014 a 2015

Z celkového počtu přenosných PC to dělá v roce 2014 0,91 % a v roce 2015 2.07 %

Kusové prodeje kolegové sdělovat nechtějí.

Snad Vám tato, byť dílčí informace pomůže. Držím palec :-)

Přeji příjemný den

Petr Macek
interní auditor

+420 731 417 338 | macek@czc.cz

CZC.cz s.r.o.
Budova B, kanceláře Rockaway
Na Hřebenech II 1718/8, 140 00 Praha 4

www.czc.cz

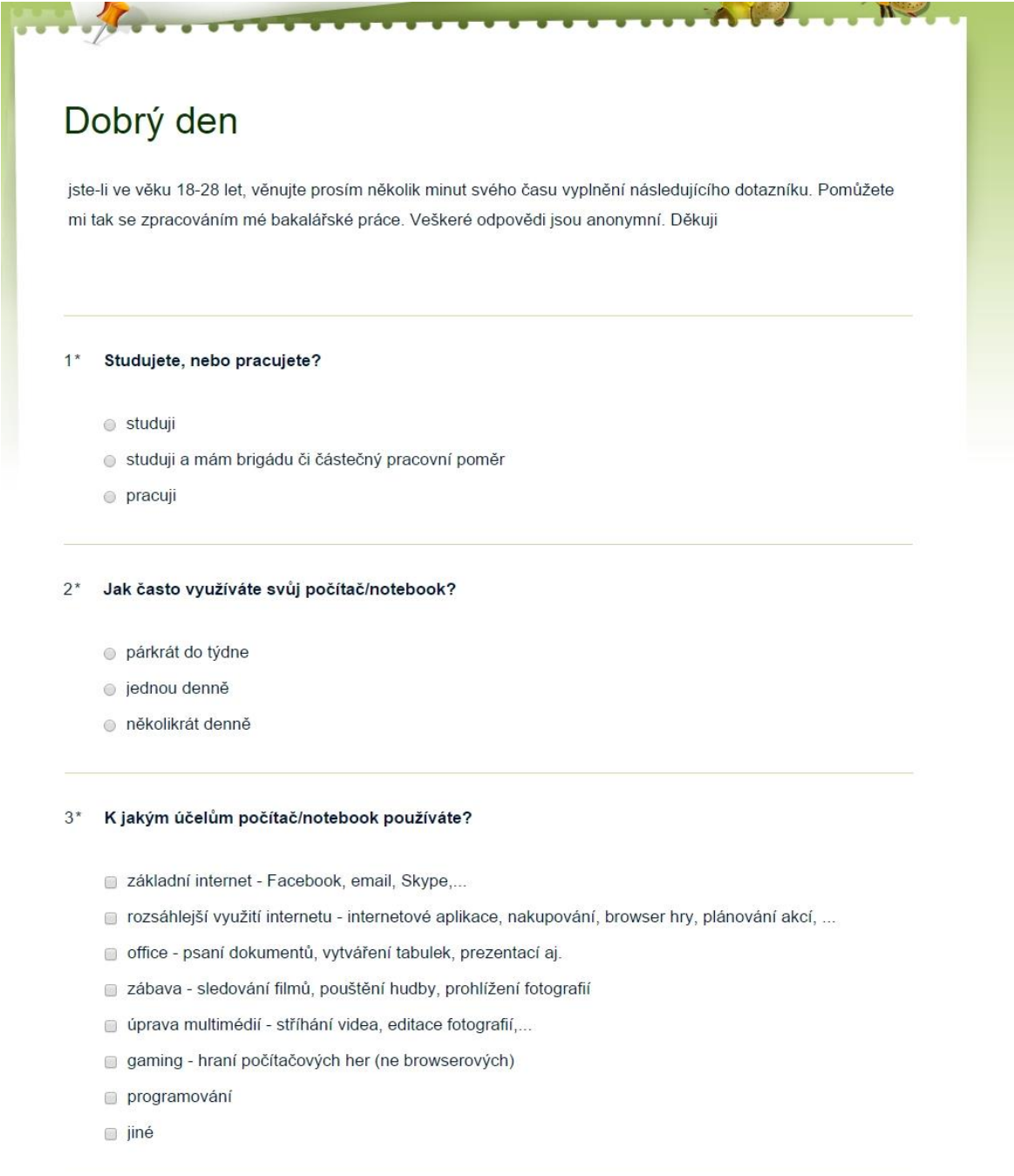
CZC.CZ
rozumíme vám i elektronice

osobní odběr
po celé ČR zdarma



10.4 Příloha 4

Šířený internetový dotazník



Dobry den

jste-li ve věku 18-28 let, věnujte prosím několik minut svého času vyplnění následujícího dotazníku. Pomůžete mi tak se zpracováním mé bakalářské práce. Veškeré odpovědi jsou anonymní. Děkuji

1* Studujete, nebo pracujete?

- studuji
- studuji a mám brigádu či částečný pracovní poměr
- pracuji

2* Jak často využíváte svůj počítač/notebook?

- párkrát do týdne
- jednou denně
- několikrát denně

3* K jakým účelům počítač/notebook používáte?

- základní internet - Facebook, email, Skype,...
- rozsáhlejší využití internetu - internetové aplikace, nakupování, browser hry, plánování akcí, ...
- office - psaní dokumentů, vytváření tabulek, prezentací aj.
- zábava - sledování filmů, pouštění hudby, prohlížení fotografií
- úprava multimédií - stříhání videa, editace fotografií,...
- gaming - hraní počítačových her (ne browserových)
- programování
- jiné

4* **Jaká vlastníte (případně sdílíte) zařízení s operačním systémem?**

- PC
- notebook
- tablet
- smart phone
- chytré hodinky/brýle apod.
- jiné

5* **Používáte internetový prohlížeč Google Chrome?**

- ano, často
- ano, občas
- vyzkoušel/a jsem, ale nevyhovuje mi
- ne

6* **Slyšeli jste někdy o OPERAČNÍM SYTÉMU Chrome? (nejedná se o prohlížeč)**

- ano
- ne

7* **Měli jste možnost s OS Chrome pracovat?**

- ano
- ne

8* **Víte, jak se OS Chrome liší od jiných OS?**

- ano
- mám matnou představu
- ne

10.5 Příloha 5

Celkový přehled odpovědí na dotazník

	Celkový počet respondentů	251		
1	Jste student, či pracujete? <i>výběr</i>	studuji	71	28,28685%
		student s přivýdělkem	98	39,04382%
		pracující	82	32,66932%
2	Jak často využíváte svůj počítač/notebook? <i>výběr</i>	párkrát do týdne	20	7,96813%
		jednou denně	25	9,96016%
		několikrát denně	206	82,07171%
3	K jakým účelům počítač/notebook používáte? <i>výčet</i>	základní internet	226	90,03984%
		pokročilejší internet	164	65,33865%
		office	193	76,89243%
		zábava	214	85,25896%
		multimédia	89	35,45817%
		gaming	76	30,27888%
		programování	29	11,55378%
jiné	26	10,35857%		
4	Jaká vlastníte (popř. sdílíte) zařízení s operačním systémem? <i>výčet</i>	stolní počítač	100	39,84064%
		notebook	220	87,64940%
		tablet	96	38,24701%
		smart phone	202	80,47809%
		chytré hodinky/býle	2	0,79681%
	jiné	4	1,59363%	
5	Používáte internetový prohlížeč Chrome? <i>výběr</i>	ano, často	176	70,11952%
		ano, občas	38	15,13944%
		vyzkoušel/a jsem, ale nevyhovuje mi	16	6,37450%
		ne	21	8,36653%
6	Slyšeli jste někdy o operačním systému Chrome? <i>výběr</i>	ano	84	33,46614%
		ne	167	66,53386%
7	Měli jste možnost s OS Chrome pracovat? <i>výběr</i>	ano	26	10,35857%
		ne	225	89,64143%
8	Víte, jak se OS Chrome liší od jiných OS? <i>výběr</i>	ano	18	7,17131%
		mám matnou představu	40	15,93625%
		ne	193	76,89243%