

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra informačních technologií**



**Diplomová práce**

**Cloud Computing pro datová úložiště s využitím  
mobilních zařízení**

**Petr Leština**

© 2016 ČZU v Praze

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Petr Leština

Informatika

Název práce

**Cloud Computing pro datová úložiště s využitím mobilních zařízení**

Název anglicky

**Cloud Computing for data storages using mobile devices**

---

### Cíle práce

Diplomová práce je zaměřena na problematiku Cloud Computingu s využitím mobilních zařízení v uživatelské oblasti.

Díličními cíli práce jsou:

- vymezení pojmu Cloud Computing jak z komerčního, tak běžně uživatelského hlediska
- zmapování současné úrovně cloudového softwaru pro mobilní zařízení a porovnání neplacených aplikací s aplikacemi placenými
- identifikace výhod a nevýhod Cloud Computingu
- testování a následné porovnání konkrétních Cloud computingových aplikací pro mobilní zařízení
- zhodnocení výsledků testu
- uživatelská doporučení

### Metodika

Použitá metodika diplomové práce vychází ze studia a analýzy dostupných informačních zdrojů. Na základě této analýzy je vytvořen rámec pro vymezení pojmu

Cloud Computing. Následuje zmapování současné úrovně komerčních a nekomerčních

aplikací pro mobilní zařízení a porovnání jejich použití z různých hledisek, jako například datového, finančního, bezpečnostního nebo z hlediska uživatelského komfortu. Dále jsou provedeny testy vybraných aplikací pro mobilní zařízení a porovnání jejich charakteristik. Vlastní testy jsou prováděny v různých časových úrovních při prakticky stejných podmínkách připojení. Nakonec jsou tyto testy vyhodnoceny pomocí srovnatelných parametrů a na jejich základě je formulován závěr včetně specifikací výhod nebo nevýhod a doporučení k jednotlivým aplikacím.

**Doporučený rozsah práce**

50-60 stran

**Klíčová slova**

Cloud Computing, mobilní zařízení, cloudové aplikace, model nasazení, datový přenos, datová úložiště

---

**Doporučené zdroje informací**

Cloud computing. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2015 [cit. 2015-010-18]. Dostupné z:  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_computing](http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing)

Lacko Luboslav: Osobní cloud pro domácí podnikání a malé firmy. Computer Press, 2012. ISBN: 978-80-251-3744-4

SOSINSKY, Barrie A. Cloud computing bible. Indianapolis, IN: Wiley, c2011, xxviii, 497 p. ISBN 978-047-0903-568.

Velte T. Anthony, Velte J. Toby, Elsenpeter Robert: Cloud Computing – praktický průvodce. Computer Press, 2011. ISBN: 978-80-251-3333-0

---

**Předběžný termín obhajoby**

2015/16 LS – PEF

**Vedoucí práce**

Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra informačních technologií

---

Elektronicky schváleno dne 13. 11. 2015

**Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 13. 11. 2015

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 09. 03. 2016

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Cloud Cloud Computing pro datová úložiště s využitím mobilních zařízení" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, citovaných v práci a které jsou uvedeny na konci práce v seznamu literatury. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 22. 3. 2016

---

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu práce, Ing. Jiřímu Vaňkovi, Ph.D., za jeho odborné rady a také za podnětné připomínky k mé diplomové práci.

# Cloud Computing pro datová úložiště s využitím mobilních zařízení

## **Souhrn**

Tato diplomová práce se zabývá problematikou využití Cloud Computingu pro datová úložiště s využitím mobilních zařízení. Obsahuje pohled na danou problematiku z hlediska teoretického i praktického.

V první části jsou uvedeny teoretické principy Cloud Computingu.

Další, praktická část, se zabývá porovnáním vybraných cloudových aplikací pro nekomerční využití a kompatibilní s operačním systémem Android. Testy jsou vyhotoveny s využitím konkrétního mobilního zařízení. Nakonec následují doporučení pro uživatele.

## **Klíčová slova**

Cloud Computing, mobilní zařízení, cloudové aplikace, model nasazení, datový přenos, datová úložiště.

# Cloud Computing for data storages using mobile devices

## **Summary**

This thesis deals with the use of Cloud Computing for data storages using mobile devices. It includes theoretical and practical aspects of the problem.

The first section describes the theoretical principles of Cloud Computing.

Another practical part deals with the comparison of selected cloud-based applications for non-commercial use and compatible with the operating system Android. Tests are executed using a specific mobile device. Finally, follow the recommendations for users.

## **Keywords**

Cloud Computing, mobile devices, cloud applications, deployment model, data transfer, data storage.

## Obsah

1	Úvod.....	11
2	Cíl práce a metodika .....	12
2.1	Cíl práce .....	12
2.2	Metodika .....	12
3	Přehled řešené problematiky.....	13
3.1	Pojem Cloud computing.....	13
3.2	Výhody a nevýhody .....	14
3.3	Současné využití Cloud computingu.....	15
3.4	Bezpečnost z uživatelského hlediska .....	16
3.5	Mobilní zařízení .....	17
3.5.1	Typy mobilních zařízení .....	18
3.5.2	Uživatelská potřeba mobilních zařízení.....	18
4	Vlastní řešení .....	21
4.1	Podmínky při testování cloudových úložišť .....	21
4.2	Nejznámější datová úložiště kompatibilní s OS Android .....	22
4.2.1	OneDrive.....	23
4.2.1.1	Charakteristika.....	23
4.2.1.2	Navigace .....	23
4.2.1.3	Naměřené hodnoty.....	27
4.2.1.4	Uživatelský komfort při používání aplikace.....	27
4.2.2	Dropbox .....	28
4.2.2.1	Charakteristika.....	28
4.2.2.2	Navigace .....	29
4.2.2.3	Naměřené hodnoty.....	32



4.2.2.4	Uživatelský komfort při používání aplikace.....	33
4.2.3	Google Drive.....	33
4.2.3.1	Charakteristika.....	33
4.2.3.2	Navigace .....	34
4.2.3.3	Naměřené hodnoty.....	37
4.2.3.4	Uživatelský komfort při používání aplikace.....	38
4.3	Nejoblíbenější cloudová úložiště podle Google Play.....	38
4.3.1	Box.....	39
4.3.1.1	Charakteristika.....	39
4.3.1.2	Navigace .....	39
4.3.1.3	Naměřené hodnoty.....	42
4.3.1.4	Uživatelský komfort při používání aplikace.....	43
4.3.2	pCloud.....	43
4.3.2.1	Charakteristika.....	43
4.3.2.2	Navigace .....	44
4.3.2.3	Naměřené hodnoty.....	48
4.3.2.4	Uživatelský komfort při používání aplikace.....	48
4.3.3	Copy.....	49
4.3.3.1	Charakteristika.....	49
4.3.3.2	Navigace .....	49
4.3.3.3	Naměřené hodnoty.....	52
4.3.3.4	Uživatelský komfort při používání aplikace.....	53
5	Zhodnocení výsledků.....	54
5.1	Zajištění stejných podmínek při testování aplikací.....	54
5.2	Porovnání jednotlivých aplikací z hlediska času uploadu.....	56

5.3	Porovnání jednotlivých aplikací z hlediska času downloadu.....	57
5.4	Porovnání jednotlivých aplikací z hlediska spotřeby paměti RAM.....	58
5.5	Porovnání základních služeb cloudových aplikací .....	59
5.6	Návrh na efektivní používání cloudových úložišť .....	59
6	Závěr .....	61
7	Seznam použitých zdrojů.....	63
8	Přílohy.....	67

# 1 Úvod

Cloud Computing je fenomén IT, který v posledních letech výrazným způsobem vstupuje jak do sféry působnosti firem, tak i běžných uživatelů. Označení cloud je v podstatě metaforou, protože uložená data se graficky připodobňují k mraku na nebi, odkud jsou dostupná prakticky kamkoliv. V praxi se jedná o nabídku informačních technologií, které mají za cíl snižovat hardwarové, finanční, apod. nároky uživatelů. Postupem času se etablovalo několik seriózních poskytovatelů takových technologií včetně cloudových úložišť dat a je proto žádoucí mít přehled o přednostech a nedostatcích jejich produktů. Právě získání takového minimálního přehledu je cílem této práce, která sleduje bezplatné aplikace pracující s Cloud Computingem při využití mobilních zařízení.

V cloudových úložištích lze ukládat data z mnoha důvodů. Ať už je jedná o prostou jednorázovou archivaci fotografií z důvodu nedostatečného prostoru na vlastním zařízení, tak průběžná zálohování dat.

Z hlediska koncového uživatele je velmi důležitá například HW náročnost, velikost poskytovaného prostoru, rychlost přenosu dat a uživatelský komfort. Některé z těchto parametrů jsou pro několik cloudových aplikací naměřeny a vzájemně porovnány.

Na základě výsledků provedených testů je podán návrh na efektivní používání cloudových úložišť s využitím mobilních zařízení s doporučením dalších softwarových nástrojů, zvyšujících jejich použitelnost.

## **2 Cíl práce a metodika**

### **2.1 Cíl práce**

Diplomová práce je zaměřena na problematiku Cloud Computingu s využitím mobilních zařízení v uživatelské oblasti.

Díličními cíli práce jsou:

- vymezení pojmu Cloud Computing jak z komerčního, tak běžně uživatelského hlediska
- zmapování současné úrovně cloudového softwaru pro mobilní zařízení a porovnání neplacených aplikací s aplikacemi placenými
- identifikace výhod a nevýhod Cloud Computingu
- testování a následné porovnání konkrétních Cloud computingových aplikací pro mobilní zařízení
- zhodnocení výsledků testu
- uživatelská doporučení

### **2.2 Metodika**

Použitá metodika diplomové práce vychází ze studia a analýzy dostupných informačních zdrojů. Na základě této analýzy je vytvořen rámec pro vymezení pojmu Cloud Computing. Následuje zmapování současné úrovně komerčních a nekomerčních aplikací pro mobilní zařízení a porovnání jejich použití z různých hledisek, jako například datového, finančního, bezpečnostního nebo z hlediska uživatelského komfortu. Dále jsou provedeny testy vybraných aplikací pro mobilní zařízení a porovnání jejich charakteristik. Vlastní testy jsou prováděny v různých časových úrovních při prakticky stejných podmínkách připojení. Nakonec jsou tyto testy vyhodnoceny pomocí srovnatelných parametrů a na jejich základě je formulován závěr včetně specifikací výhod nebo nevýhod a doporučení k jednotlivým aplikacím.

### 3 Přehled řešené problematiky

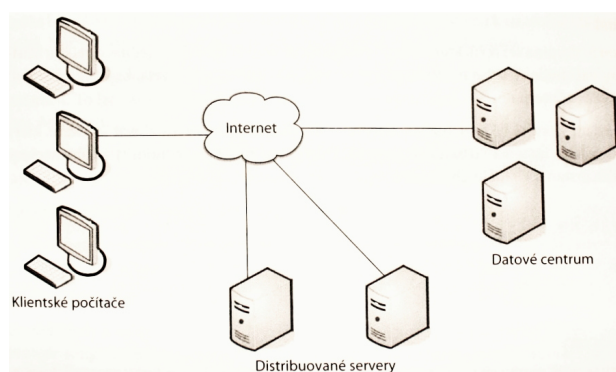
V následující podkapitole 3.1 bude definován termín cloud computing, dále zde bude nastíněno využití spolu s možnými výhodami a nevýhodami, které tato technologie může přinášet a nakonec se zmapuje současný stav některých aplikací pro mobilní zařízení, které budou v další části této práce testovány.

#### 3.1 Pojem Cloud computing

V současné době se rozvíjí trend zvaný Cloud computing. Existuje více definic tohoto slovního spojení, ale nejvýstižnější vysvětlení jedná o koncepci počítačové sítě, díky které je možno přistupovat odkudkoliv (tam kde je přístup k internetu) k uloženým datům nebo k různým aplikacím bez jakýchkoliv nainstalovaných nástrojů na straně uživatele. Mohou to být například multimediální soubory, jako fotky, videa a zvukové soubory, nebo různé typy programů a dokonce i operační systémy. Ty jsou pak uskladněny v určitém datovém centru, umožňujícím přístup k těmto uloženým elektronickým dokumentům. Kvalita přístupu a dostupnosti pak záleží na konkrétním úložišti dat [2]. Z tohoto vyplývají různé výhody a nevýhody, které jsou uvedeny v následující části.

Mezi další definice patří například to, že Cloud computing je nabídka informačních technologií, podobně jako poskytování vody, plynu, elektřiny, apod. domácnostem. Uživatelé platí jen za spotřebované množství vody a pouze po dobu jejího používání. Takto je možné chápat i využívání dat pomocí Cloudu. I zde se kupuje služba, kde je cena odvozena od množství (například datová kapacita) a doby jejího využívání [1].

Přesněji se cloud, neboli oblak, skládá z klientů, datových center a distribuovaných serverů, jak je možno vidět na obrázku Obr. 1.



Obr. 1 Prvky Cloud computingu<sup>[2]</sup>

Klienti zde hrají roli koncových uživatelů, známých běžně z počítačových sítí typu LAN (Local Area Network, neboli struktura umožňující propojení na krátkou vzdálenost). Dále je možné je rozdělit na tlusté, tenké a mobilní. Tlustí klienti jsou pracovní stanice (klasické počítače), které získávají data ze vzdáleného serveru pomocí internetových prohlížečů. Tento typ obsahuje velké množství programů, které řídí vše potřebné. Naproti tomu tenčí klienti neobsahují pevný disk a mají pouze programy, které nezbytně potřebují ke zobrazení informací. Tito klienti pak pouze zobrazují serverem zpracovaná data. Mezi mobilní klienty patří zařízení jako tablety nebo smartphony [13].

Datová centra představují fyzické shromáždění serverů (počítače poskytovatelů), které obsahují data, jež jsou poskytována klientům. Takto seskupené servery mohou zaplňovat celé místnosti, přičemž na každém fyzickém serveru je možné spustit více virtuálních serverů. To vede ke zvýšení obslužnosti klientů a snížení finančních nákladů.

Poslední komponentou jsou distribuované servery. Ty jsou tvořeny pomocí výše uvedených datových center. Větší společnosti vlastní jednotlivá datová centra, která jsou rozmístěna v různých lokalitách, například v různých městech, zemích nebo dokonce světadílech. Takto se při poruše jedné části tohoto systému v konkrétní společnosti nezhroutí celý server, protože ho díky vzájemnému propojení nahradí jiný [1], [2].

Z nejobecnějšího hlediska cloud computing rozřídí model nasazení takto: Veřejný cloud, poskytující služby pro širokou veřejnost. Privátní cloud, který je určený pro danou firmu. Hybridní cloud slučující oba předchozí modely a Komunitní cloud, jež nabízí infrastrukturu pro konkrétní okruh uživatelů se stejnými požadavky (komunita) [1].

Někteří uživatelé, kteří nejsou hlouběji seznámeni s pojmem cloud computing, jej ztotožňují s funkcemi samotného internetu. Cloud computing je, na rozdíl od internetu, založen na sdílení fyzických zdrojů poskytovatelů a jejich prezentaci jako zdrojů virtuálních [32].

### **3.2 Výhody a nevýhody**

Cloud computing s sebou nese výhody a nevýhody. Za nejvýznamnější výhodu lze považovat kapacitní a finanční úsporu. Běžný uživatel nebo typická společnost využívající informační technologie nemusí nakupovat velké množství hardwaru, kam by se instaloval potřebný software, protože obojí vlastní společnost zabývající se poskytováním serverů

spolu s obsaženými programy. Z toho vyplývá, že firmy využívající tento druh služeb nemusí spravovat servery, aktualizovat a nakupovat software a dostane potřebné množství kapacity podle potřeby. Dalšími výhodami jsou například rychlá dostupnost k datům prakticky odkudkoliv, sdílení zdrojů, pomocí kterého se přerozděluje výpočetní výkon a dosáhne se tak rychlejšího zpracování dat. Navíc při poruše klientského počítače lze jednoduše porouchaný stroj nahradit za nový, čímž se přístup k aplikacím ihned obnoví [32].

K přisuzovaným nevýhodám patří nestabilní síťové připojení k datům. Díky tomu mohou nastat problémy buď s rychlostí přístupu, nebo dojde k úplnému výpadku sítě, majitel se při této situaci ke svým datům nedostane vůbec. Další indispozicí může být závislost na „dodavateli“ Cloud computingových služeb. U zavedených podniků je bankrot velmi nepravděpodobný, ale u řady menších již jisté riziko existuje a z toho vyplývá nevýhoda pro spotřebitele využívající aplikace nekomerční, nebo „levnějšího“ typu. Jedním z příkladů může být aplikace LG Cloud (původně plánovaná pro testovací účely této diplomové práce), která svou činnost již ukončila z důvodu změn v zásadách provozu služby. Před ukončením služeb bylo vydáno následující oznámení ohledně migrace dat: „vaše soubory uložené ve službě LG Cloud jsou považovány za cenná osobní data chráněná podle zákonů na ochranu soukromí a dalších souvisejících zákonů. Proto vám s lítostí musíme sdělit, že nemůžeme a nebudeme vašim jménem přenášet vaše data do služby třetí strany. Nejvhodnější bude, když si prostudujete průvodce zálohováním a stáhnete si soubory v poskytnutém časovém intervalu“. Data umístěná v tomto úložišti byla po stanovené lhůtě odstraněna [34].

Proto je vhodné provádět duplicitní ukládání dat do více úložišť patřících různým společnostem. Z tohoto důvodu se tato diplomová práce zabývá testováním a vzájemným porovnáním některého cloudového softwaru pro kategorii běžných uživatelů [1], [2], [32].

### ***3.3 Současné využití Cloud computingu***

Na trhu je celá řada aplikací pracujících na principu Cloud computingu. V praxi používají programy placené i nekomerční. Důvodem existence těchto freewarových (volně šiřitelných) služeb je z velké části marketingový trh, kde takovéto aplikace slouží jako reklama. Takto se cloudové aplikace a hlavně jeho výhody, pomocí běžných uživatelů,

dostávají ve známost širšímu kruhu společnosti – k velkým firmám využívajícím informační technologie.

V současné době se pro obvyčejného uživatele jedná hlavně o klasická datová úložiště jako Dropbox, Uložto.cz, OneDrive nebo iCloud, dále také některé elektronické poštovní schránky typu seznam.cz či Gmail. Velmi populární jsou také cloudové aplikace jako Skype umožňující komunikaci po síti, nebo v poslední době populární tzv. Cloud gaming. Posledně zmiňovaný trend znamená hraní her na počítači, mobilním zařízením, případně na nějaké herní konzoli pomocí cloudu. Data potřebná pro spuštění a hraní hry jsou umístěna na serveru poskytovatele, takže uživatel nemusí stahovat, ani instalovat hru, protože je zajištěna nezávislost klientského přístroje. Cloud gaming se dále dělí na Video streaming a File streaming. První typ funguje na principu akce klienta a okamžité odezvy herního serveru (hráč přes konzoli stiskne tlačítko, signál je přenesen k poskytovateli hry, přičemž ten ihned odešle odpověď zpět). Tento druh však vyžaduje vysokorychlostní internetové připojení, ale není potřeba výkonného koncového zařízení. Druhý typ, tedy File streaming, je založen na postupném stahování hry. Zpočátku uživatel stáhne malou část hry (cca 5%) a dále podle potřeby stahuje zbylou část. Cloud funguje jako poskytovatel přenosu dat, přičemž zde není potřeba připojení s vysokou rychlostí, ale je nutné vlastnit výkonnější hardware včetně větší úložné kapacity pro stahovaná data [3], [4].

Z výše uvedeného lze Cloud computing považovat za koncept se vcelku rozsáhlou oblastí použití, které zasahuje do velkého množství informačních technologií. Tato diplomová práce je zaměřena na zmiňovaná cloudová úložiště (Dropbox, Box apod.), přičemž v kapitole 4 jsou testovány a porovnány vybrané nekomerční Cloud computingové aplikace pro běžné uživatele za pomoci mobilních zařízení.

### ***3.4 Bezpečnost z uživatelského hlediska***

Při ukládání citlivých dat je třeba brát v úvahu otázku bezpečnosti. Různé společnosti poskytují rozdílné typy zabezpečení uložených dat. Zpravidla platí, že čím má firma lepší renomé, tím je ochrana dat jistější. Na druhou stranu existují takové případy, kdy významní poskytovatelé mohou nakládat s nahranými daty zcela neomezeně a používat je pro své účely. Jedná se například o cloudové úložiště Google Drive a jeho licenční ujednání [35], [12]. Právě proto je doporučeno data před uploadem zašifrovat silným heslem. Zde je sice nepravděpodobné proniknutí cizích osob z důvodu silného



zabezpečení ze strany poskytovatele, ale stále se jedná o to, že uživatel svěřuje osobní data pod ochranu naprosto neznámým osobám. V případě dat s více citlivým charakterem, typu rodné číslo, hesla k účtům nebo čísla kreditních karet, nelze samozřejmě doporučit ukládání ani do výše uvedených firem, protože provozovatelé mají k těmto dokumentům přímý přístup. Některé informace je dokonce zakázáno ukládat v rámci Cloud Computingu podle právního zákona [2].

Dalším bezpečnostním opatřením jsou přiřazená oprávnění k jednotlivým složkám. Při vytvoření účtu některé cloudové aplikace se uživateli nabízí složka, k jejímuž obsahu má přístupové oprávnění pouze vlastník. Další adresáře slouží jako prostor pro sdílení informací s ostatními uživateli, přičemž bývá správci účtu umožněno určit, komu a jaká data se odešlou nebo naopak budou odepřena [1].

### **3.5 Mobilní zařízení**

Tato diplomová práce se zabývá využíváním Cloud Computingu pomocí mobilních zařízení. Jak již bylo zmíněno v kapitole 3.1, tento pojem zahrnuje koncepci počítačových sítí s přístupem (prakticky odkudkoliv) k uloženým datům či různým aplikacím bez nainstalovaných nástrojů. Aplikace realizující sdílení, ukládání nebo nahrávání těchto dat jsou hlavním předmětem praktické části této práce, viz kapitola 4. Nejprve je však zmíněna důležitost mobilních zařízení a následně je vysvětlen důvod kombinace softwaru (aplikace) a příslušného hardwaru (mobilní přístroje).

Z hardwarového hlediska je každý mobilní přístroj v podstatě malý počítač s vlastním operačním systémem a periferiemi. Proto, stejně jako PC, obsahuje procesor, paměť RAM, pevný disk a další komunikační součásti (micro USB, Bluetooth, GPS, WiFi, ...). Nejčastěji je ovládán pomocí dotykového displeje, případnými tlačítky nebo pomocí hlasu. Zmiňovaný dotykový displej umožňuje kompletní navigaci v softwaru daného přístroje prostřednictvím prstů uživatele či speciálního dotykového pera. Nejnovější modely podporují tzv. multitouch, tj. schopnost snímání více dotyků současně. To lze využívat například pro zvětšování fotografií, oken webových prohlížečů a v různých aplikacích [20], [21].

### 3.5.1 Typy mobilních zařízení

Existuje několik druhů mobilních zařízení, lišících se hlavně svými rozměry. Zejména se jedná o notebooky, chytré telefony, tablety, phablety či v poslední době oblíbené Samsung Galaxy Gear, neboli hodinky umožňující spárování s jinými zařízeními. První zmiňovaný typ však kvůli své velikosti neposkytuje takový komfort v přenositelnosti jako další uvedené přístroje, které disponují zásadně menšími rozměry [1], [8], [13].



**Obr. 2 Ukázka některých mobilních zařízení – zleva: Tablet Apple iPad 5, hodinky Samsung Galaxy Gear v7000, smartphone iPhone 6.**<sup>[7][8][9]</sup>

Mnoho firem se zabývá jejich výrobou, pro představu například jihokorejský Samsung, americký Apple či finská Nokia. Pro každý takovýto smartphone nebo tablet existuje konkrétní operační systém, přičemž mezi hlavní patří Android, Windows Phone, iPhone OS nebo BlackBerry OS [14].

### 3.5.2 Uživatelská potřeba mobilních zařízení

O masivním využití mobilních zařízení a jejich aplikací svědčí následující data:

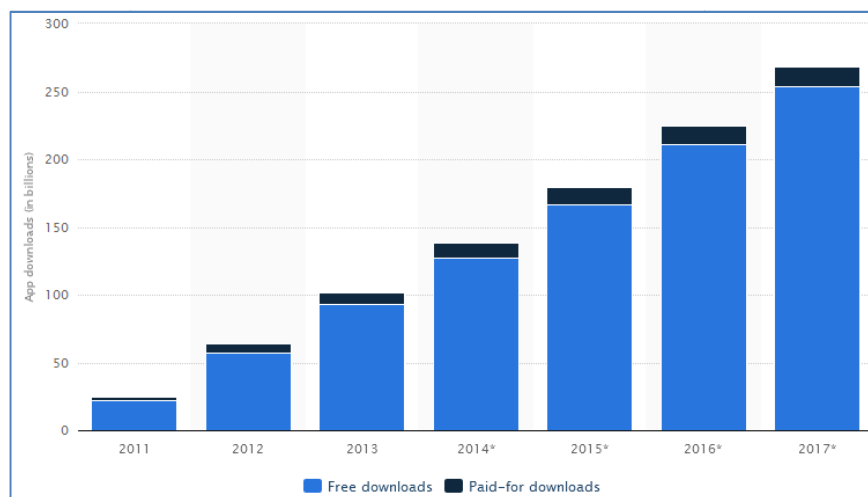
	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Worldwide Mobile Users (M)</b>	<b>5,674</b>	<b>5,808</b>	<b>5,945</b>	<b>6,085</b>	<b>6,228</b>
<b>Total Mobile Devices* (M)</b>	<b>7,733</b>	<b>8,627</b>	<b>9,628</b>	<b>10,825</b>	<b>12,165</b>

**Obr. 3 Předpokládaný počet mobilních zařízení a jejich uživatelů v letech 2014 – 2018 (údaje v mld.)**<sup>[19]</sup>

Z obrázku 3. je patrné, že v celosvětovém měřítku bude v roce 2016 využívat cca 6 miliard uživatelů více než 9,6 mld. zařízení. To je důsledkem vlastnictví více než jednoho zařízení

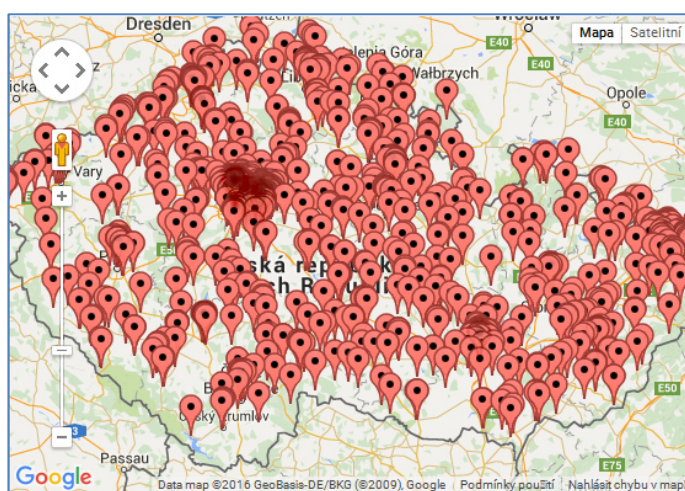
jedinou osobou, a to hlavně ve vyspělých zemích. Údaje byly převzaty z průzkumu organizace US market research company [19].

V roce 2015 bylo celosvětově staženo cca 180 miliard aplikací pomocí mobilních zařízení, předpokládané počty v následujících letech zobrazuje Obr. 4 [18].



**Obr. 4 Reálný a dále předpokládaný počet stažených aplikací pomocí mobilních zařízení v letech 2011 – 2017 (údaje v mld.)<sup>[18]</sup>**

O velkém počtu přenositelných zařízení svědčí i stále se rozrůstající počet bezplatných přístupových míst WiFi. Pro představu server Free-WiFi.cz poskytuje databázi veřejně přístupných míst s možností bezplatného připojení v České republice. Aktuální stav činí přes 1300 přístupových bodů, což je patrné z obrázku Obr. 5.



**Obr. 5 Mapa ČR s umístěním bezplatných a veřejně přístupových míst WiFi<sup>[22]</sup>**

Ve stávající době je stále více vyžadována přístupnost a přenositelnost velkého množství informací. Může se jednat o bezpečnostní pojistku, kde se data zálohují pomocí vložení do cloudu, nebo se do něho umisťují z prostého důvodu nedostačující kapacity úložného prostoru daného přístroje. Běžnému uživateli však nejčastěji tato technologie slouží jako rychlý a jednoduchý způsob sdílení (např. fotografií) se svými známými. Výše uvedené cloudové aplikace spolu s mobilním zařízením splňují tyto požadavky [1], [2].

Využívání mobilních přístrojů k těmto účelům však může mít svá úskalí. Jedním z požadavků při volbě úložiště je synchronizace dokumentů, tj. udržování aktuálního stavu v různých zařízeních využívajících stejná datová úložiště. Tu umožňuje například níže testovaná aplikace Dropbox, kde se po instalaci na pevném disku zařízení zobrazí složka představující obsah totožný s obsahem nacházejícím se v cloudu. Při vložení dat do tohoto adresáře se dané dokumenty automaticky odešlou do vzdáleného cloudového úložiště. Výhodou je, že lze určit, které soubory mohou být sdíleny s předem určenými přístroji (smartphony, PC, ...). Problém nastává, když chce uživatel poslat elektronické soubory s větším objemem dat, než je kapacita přenosného hardwaru. Některá mobilní zařízení jsou dodávána s pevnými disky, které nedovolují další rozšíření velikosti pomocí paměťových karet (Google Nexus, Nokia Lumia 920, ...) [1].

## 4 Vlastní řešení

V této kapitole je uvedeno vlastní řešení, tedy testování vybraných cloudových aplikací, kompatibilních s operačním systémem Google Android [28] za použití „chytrého“ telefonu s označením Samsung Galaxy S6 [33].

Níže uvedené podkapitoly charakterizují jednotlivé cloudové aplikace. Pro účel této diplomové práce byla vybrána tři nejznámější datová úložiště kompatibilní s operačním systémem Android. Následně jsou rozebírány další tři z nejoblíbenějších aplikací podle uživatelů na webovém serveru Google Play [16]. Uváděné údaje (například cenové) platí pro rok 2016.

U každého zvoleného programu je nejdříve uvedena stručná charakteristika včetně základní navigační struktury v mobilním zařízení.

Následně jsou provedeny testy aplikací, zjišťující hodnoty pro běžné uživatele nejvíce žádoucí. Jedná se o:

1. doba přenosu dat z mobilního zařízení do úložiště a naopak. Časy downloadu / uploadu jsou pro každého uživatele velmi významným parametrem, zvláště při přesunu velkých množství dat. Tyto naměřené údaje jsou pro každé úložiště doplněny maximální možnou velikostí jednotlivých souborů.
2. velikost maximálního využití paměti RAM při chodu programu. Tento údaj je významný hlavně pro uživatele, kteří používají větší počet programů zároveň. Při spuštění více aplikací současně může docházet k nedostatečné velikosti RAM a tím i ke snížení efektivnosti chodu.

### ***4.1 Podmínky při testování cloudových úložišť***

K vyhodnocování jednotlivých cloudových úložišť bylo použito mobilní zařízení s označením Samsung Galaxy S6 [33] a operačním systémem Android 5.1.1 Lollipop [28]. Internetové připojení bylo realizováno pomocí poskytovatele UPC (konkrétně služba INTERNET 200+) [29] v lokalitě Praha 5.

První série testů je realizována pomocí jednotlivých souborů při celkové velikosti 48,1 MB. Konkrétní obsah složky zahrnuje 48 souborů, z čehož 2 jsou dokumenty typu .wmv, dalších 5 jsou formátu .pdf a zbytek tvoří fotografie .jpg. Druhá sada testů je

prováděna pomocí jednoho souboru typu .rar o stejné velikosti, tedy 48,1 MB. Tato data jsou nahrána ve fyzickém disku mobilního zařízení. Následně jsou posílána respektive stahována pomocí vybraných aplikací do cloudových úložišť. Současně je zaznamenávána doba přenosu, využití paměti RAM a rychlost připojení pro verifikaci neměnnosti podmínek.

Testy byly opakovaně realizovány v období 15.2. 2016 až 22.2. 2016 v následujících denních hodinách: od 08:00, od 14:00 a od 21:00. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v přílohách [P 1] až [P 6].

Z tabulek je patrné, že každé testování bylo provedeno celkem pětkrát. Záměrem opakování bylo získat alespoň minimální výběrový soubor dat a navíc by podle autora mělo „průměrovat“ vytížení cloudových úložišť.

#### **4.2 Nejznámější datová úložiště kompatibilní s OS Android**

Následující tři podkapitoly se věnují známým cloudovým programům, které mohou být provozovány na mobilních přístrojích s operačním systémem Android. Tyto aplikace patří společnostem s již dobře zavedeným jménem. Konkrétně se jedná o OneDrive, Dropbox a Google Drive. V současné době se často instalují do jednotlivých zařízení jako součást základního aplikačního balíčku. Následující tabulka uvádí konkrétní verze aplikací, které byly testovány, aktuální počet stažení a hodnocení uživatelů na webovém serveru Google Play [16].

aplikace	testovaná verze	počet stažení aplikace	hodnocení	počet hodnotících
OneDrive	3.9	50 – 100 mil	4,4 z 5	přes 490 000
Dropbox	5.2.6	500 – 1000 mil	4,4 z 5	přes 1 339 000
Google Drive	2.3.583.20.46	1000 – 5000 mil	4,3 z 5	přes 1 000 000

**Tab. 1 Číselné údaje ze serveru Google play pro vybrané aplikace OneDrive, Dropbox a Google Drive<sup>[16]</sup>**

## 4.2.1 OneDrive



**Obr. 6 Logo aplikace OneDrive<sup>[23]</sup>**

### 4.2.1.1 Charakteristika

OneDrive (dříve známý pod názvem SkyDrive) je cloudové úložiště společnosti Microsoft, tvořící spolu s dalšími částmi celek zvaný Windows Live, který dále poskytuje širší škálu funkcí. Po vytvoření účtu je uživateli umožněn přístup k různým službám, jako například k e-mailové schránce nebo právě ke zmiňovanému datovému prostoru.

Po vytvoření účtu je každému uživateli bezplatně přiděleno 15 GB místa pro data. Placené verze zahrnují datové kapacity a měsíční platby: 50 GB (49,9 Kč) a 1 TB spolu s balíčkem Office 365 pro 5 uživatelů, tedy celkem až 5 TB dat (269,9 Kč) [1], [15]

Kromě ukládání a otevírání klasických dat (obrazové, zvukové a video soubory) je také umožněno prohlížení kancelářských aplikací jako Microsoft Word, Excel, PowerPoint nebo poznámkový blok v rámci Office, přičemž maximální velikost jednoho uploadovaného dokumentu je limitována kapacitou 10 GB [15].

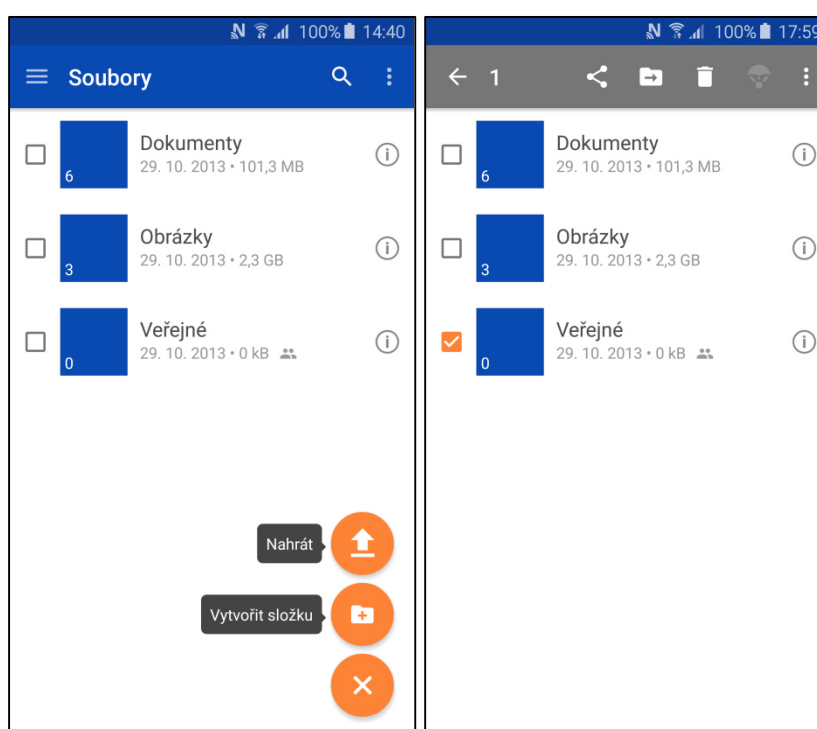
Bezpečnost dat je zajištěna vytvářením několika kopií, které se ukládají na různě umístěná zařízení. Dále se řeší klasicky přes přidělování práv jednotlivým sdílejícím uživatelům, vytvořením silného hesla, propojením s jinou E-mailovou schránkou, případně dvoustupňovým ověřením údajů (při vstupu do účtu se k heslu ještě zadává další kód)

Další možností, jak se ke svým datům mohou uživatelé dostat je buď program nainstalovaný v počítači či přes webové rozhraní [11].

### 4.2.1.2 Navigace

Po vstupu do aplikace OneDrive je zobrazena základní plocha cloudového úložiště daného uživatele. Níže uvedená grafika vykresluje základní obrazovku po spuštění

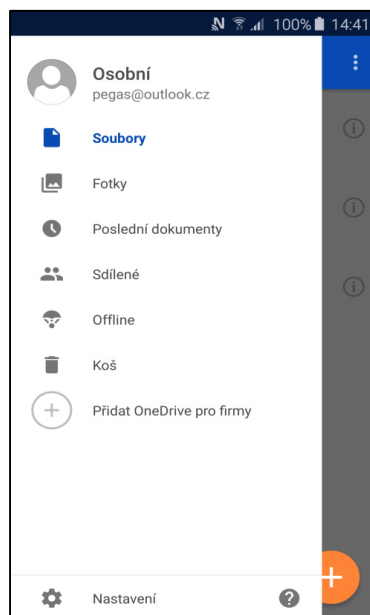
programu. Plocha se skládá z jednotlivých složek, případně souborů, které je možné po označení upravovat. V pravém dolním rohu se nachází funkční prvek se znakem „+“. Jeho aktivaci kliknutím se tlačítko otočí (do tvaru „x“) a zobrazí se dvě nové ikony umožňující vytvořit v aktuální adresáři novou složku nebo nahrát nové dokumenty, viz Obr. 7 vlevo. Lišta s tlačítky (zobrazená po zaškrtnutí některého dokumentu nebo celé složky) poskytuje hlavní funkční rámec, viz Obr. 7 vpravo. Jsou zde umístěny funkce: sdílení, přemístění, smazání souborů a vytvoření přístupu k datům bez připojení internetu. Dále je zde tlačítko se třemi kolečky pod sebou, které po stisknutí zobrazí další možnosti, jako přejmenování, přidání do alba nebo podrobnosti o označeném souboru.



**Obr. 7 OneDrive - vlevo základní obrazovka, vpravo funkční lišta**

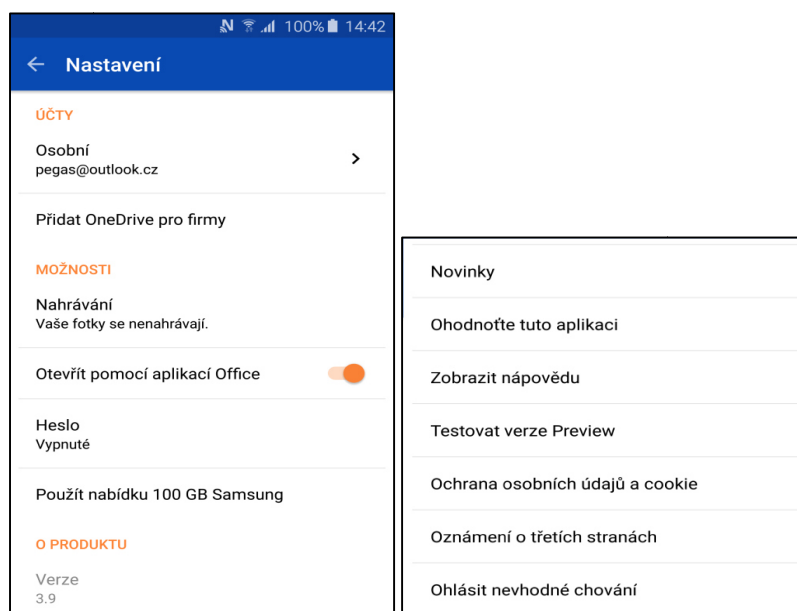
Kliknutím na tlačítko v levém horním rohu je zobrazeno menu, pomocí kterého je možné zobrazit skupiny podobných souborů (fotografie, sdílené, smazané, ...), viz Obr. 8.





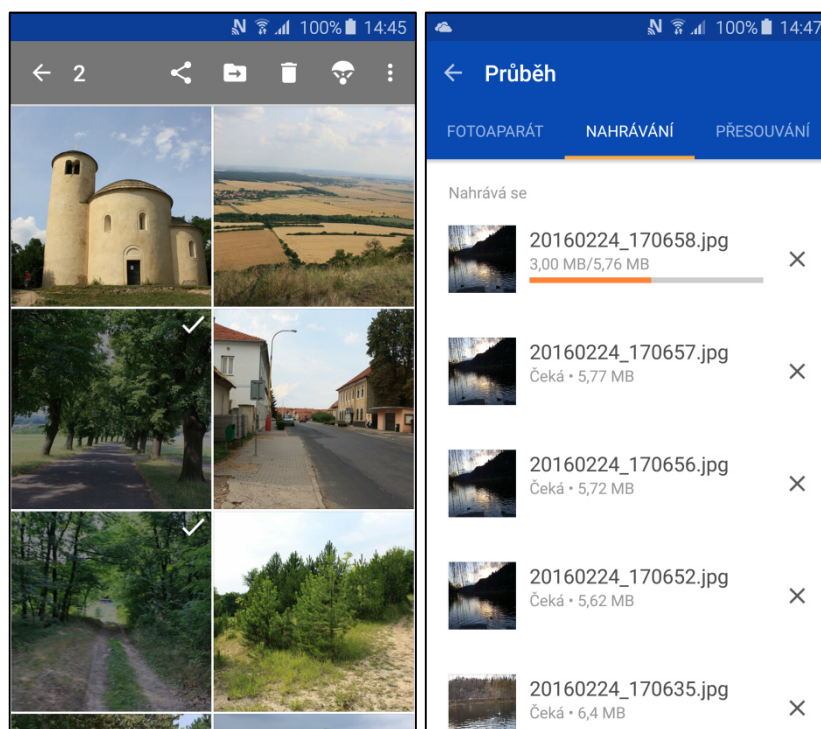
**Obr. 8 OneDrive - menu pro přepínání mezi skupinami souborů**

Nabídka Nastavení (zobrazí se po stisku ikony s ozubeným kolečkem dole) poskytuje například údaje o velikosti volného a využitého prostoru, dále lze nastavit automatické nahrávání fotografií při jejich pořízení fotoaparátem zařízení, případně vyhledat pomoc přes odkaz na webové stránky viz Obr. 9.



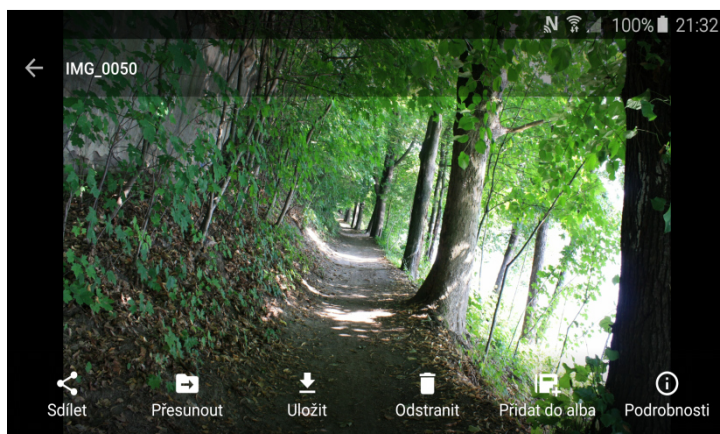
**Obr. 9 OneDrive - vlevo zobrazení obsahu Nastavení aplikace, vpravo pokračování**

Jak bylo zmíněno výše, přidržením prstu na konkrétním souboru se na horní liště zobrazí funkce, které lze aplikovat na daný dokument. Při vícenásobném výběru různých dat je možné použít pět funkcí na horní liště, tedy odstranění souborů, přesun souborů do jiného místa na úložišti, uložení dat z cloudu do mobilního přístroje (funkce je umístěná v rozbalovacím menu tří koleček), zpřístupnění souboru offline a sdílení s ostatními uživateli. Tyto funkce ukazuje Obr. 10 vlevo. Další akce z nabídky je proveditelná jen pro jeden objekt: tlačítko (tři čtverečky pod sebou) nabízí pouze přejmenování souboru. Ukázka samotného nahrávání fotografií do cloudového úložiště je na Obr. 10 vpravo.



**Obr. 10 OneDrive - vlevo volba oprávnění konkrétního dokumentu, vpravo ukázka průběhu nahrávání fotografií**

Při zobrazení konkrétního souboru (například fotografie) jsou v dolní části displeje umístěny tlačítka pro sdílení, přesun, download, smazání, přesun do alba a zobrazení detailů daného dokumentu, viz Obr. 11.



**Obr. 11 OneDrive - zobrazení konkrétního dokumentu**

#### **4.2.1.3 Naměřené hodnoty**

Jak již bylo uvedeno v podkapitole 4.1, aplikace OneDrive byla opakovaně testována v poměrně širokém časovém období. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v příloze [P 1]. Ostatní vybrané aplikace byly testovány ve stejných časových oknech.

Uváděné hodnoty v tabulce Tab. 2 jsou zprůměrovány ze série 5 testů.

Měřená veličina	Hodnota
Maximální využitá paměť RAM v době činnosti	96 MB
Doba odesílání (upload) 48,1 MB dat (1 soubor)	126 s
Doba odesílání (upload) 48,1 MB dat (48 souborů)	195 s
Doba stahování (download) 48,1 MB dat (1 soubor)	31 s
Doba stahování (download) 48,1 MB dat (48 souborů)	41 s
Rychlost připojení při uploadu	640 ÷ 650 kB/s
Rychlost připojení při downloadu	1830 ÷ 1880 kB/s

**Tab. 2 Naměřené hodnoty aplikace OneDrive**

#### **4.2.1.4 Uživatelský komfort při používání aplikace**

Aplikace má intuitivní ovládání, což je dáno hlavně tím, že používá vizuálně dobře známá tlačítka, která jsou pochopitelná i pro začínající uživatele. Nenacházejí se zde žádné nadbytečné prvky, které by ztěžovaly orientaci při ovládání.

Možnou nevýhodou je neexistence cache (dočasná paměť), která si pamatuje předchozí nahrané dokumenty. Tím může docházet k nechtěné duplikaci souborů v cloudovém úložišti.

## 4.2.2 Dropbox



Obr. 12 Logo aplikace Dropbox<sup>[5]</sup>

### 4.2.2.1 Charakteristika

Aplikace Dropbox poskytuje celkem tři druhy služeb. První typ Free je poskytován zdarma a umožňuje 2 GB úložného prostoru, které je možno rozšířit až na 32 GB (pozváním přátel k užívání Dropboxu Basic, resp. Dropbox Pro se uživateli zvětší kapacita o 500, resp. 1000 MB). Další tři varianty jsou placené. Varianta Pro umožňuje využívat kapacitu 1 TB (270 Kč / měsíc), druhý typ Business poskytuje neomezený prostor a větší množství služeb (324 Kč / měsíc) a třetí typ Enterprise, který je určen pro rozsáhlé společnosti. Ten poskytuje také neomezený úložný prostor spolu s množstvím dalších služeb přidaných na míru [10].

Dropbox podporuje řadu formátů, mezi které patří obrazové soubory (.jpg, .tiff, .gif), audio soubory (.mp3, .aiff, .m4a, .wav), video soubory (.mov, .mp4, .m4v) a další známé dokumenty typu .pdf, .html, apod [10].

Maximální velikost souboru, který je možné do cloudu uploadovat je limitován pouze velikostí kapacity samotného úložiště [10].

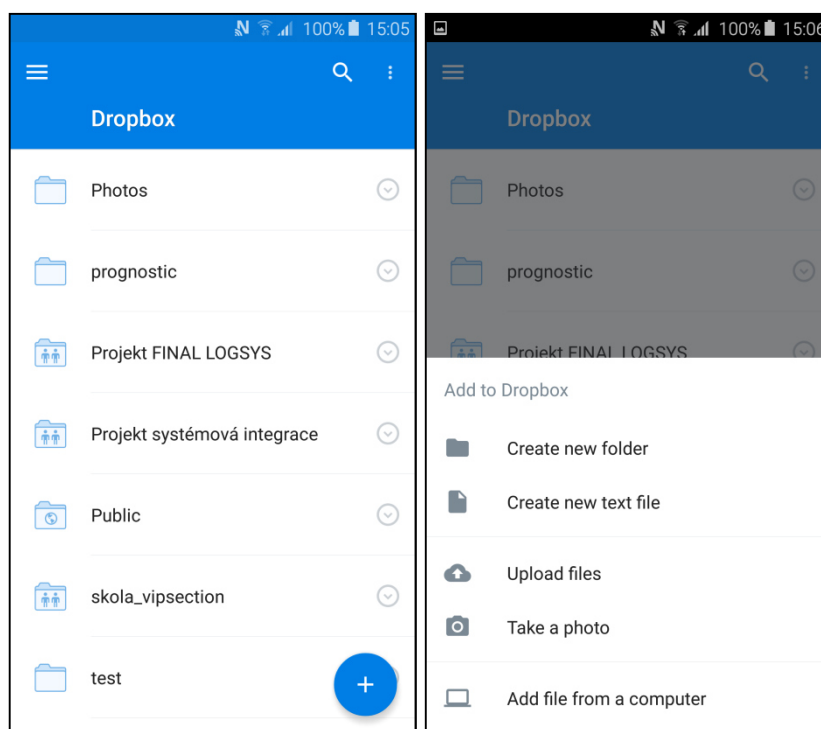
Mezi užitečné vlastnosti patří synchronizace souborů, tedy automatické aktualizace dokumentů do neaktualizovaných zařízení. Další proprietou je program nainstalovaný v počítači, nebo internetové stránky, přes které je umožněno uživateli dostat se ke svému úložnému prostoru, aniž by musel mít nainstalovaného Dropbox klienta [1].

Co se bezpečnosti týče, tato služba je chráněna 256-bitovou symetricky blokovou šifrou AES a two-step verification (ověřování ve dvou krocích), což znamená vkládání

dvou odlišných hesel při vstupu do účtu. To poskytuje velmi silnou ochranu vůči vniknutí cizích osob do úložiště [10].

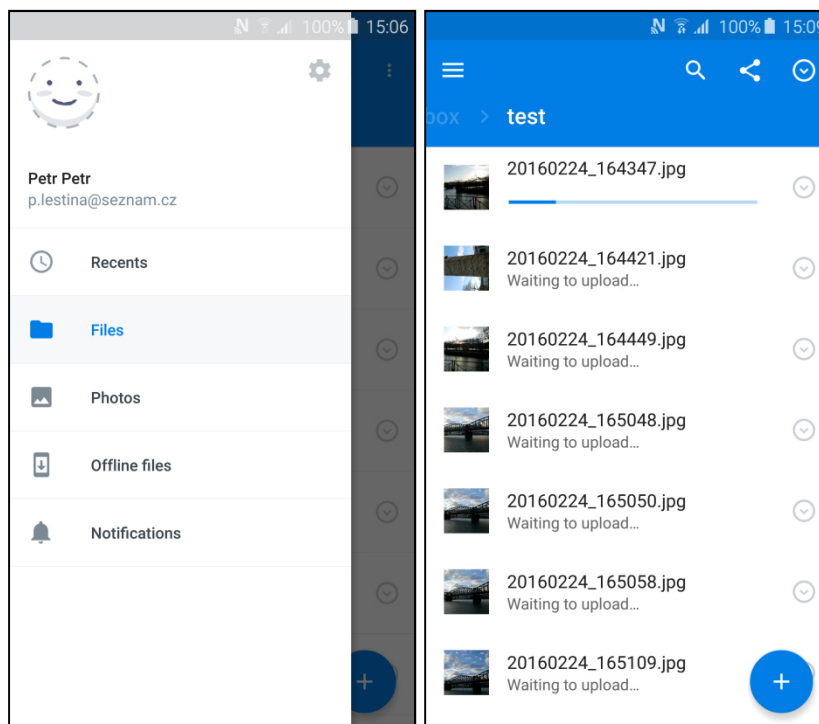
#### 4.2.2.2 Navigace

Při otevření aplikace Dropbox je uživateli k dispozici okno se strukturou datových složek, viz Obr. 13 vlevo. V dolní části se nachází tlačítko (kolečko se symbolem “+”), které po stisknutí zobrazí nové menu, viz Obr. 13 vpravo. Zde se nachází funkce pro přidávání nových souborů do cloudového úložiště (ukázkou průběhu uploadu zobrazuje Obr. 14 vpravo).



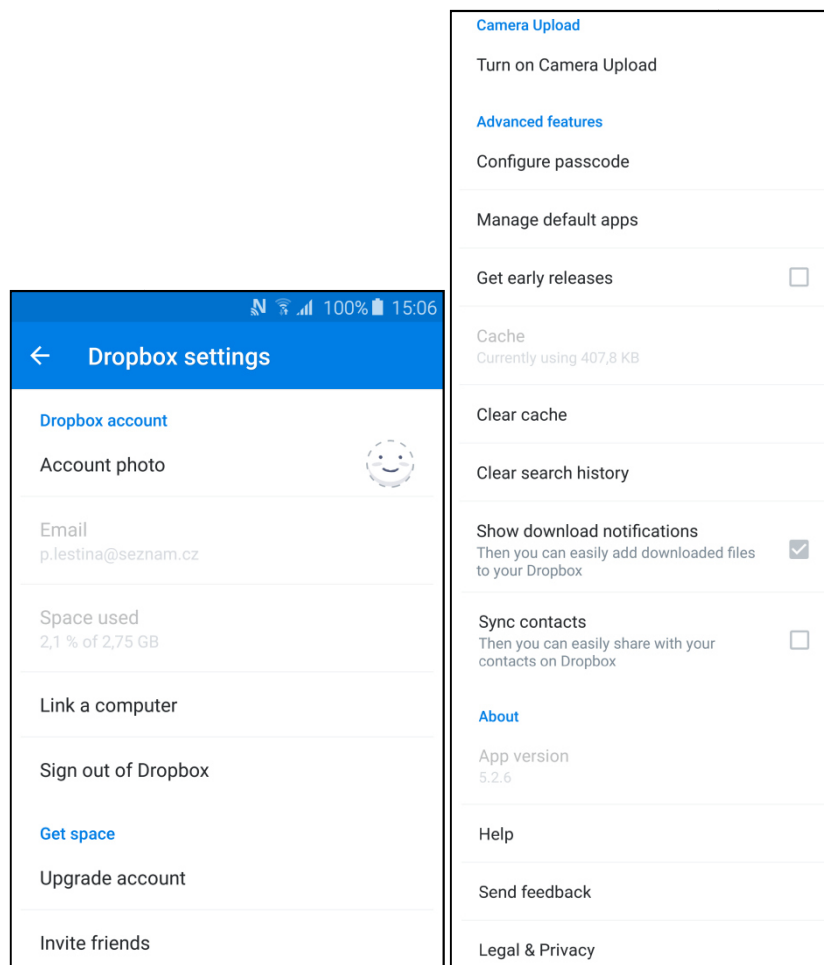
**Obr. 13 Dropbox - vlevo náhled základního rozhraní, vpravo nabídka**

Vlevo nahoře se nachází ikona s grafickým znázorněním tří čar, která po stisknutí zobrazí vysouvací nabídku. Toto menu umožňuje přepínání mezi skupinami dokumentů. Na výběr jsou nedávno použité soubory, jednotlivé složky, fotografie a dokumenty zpřístupněné bez nutnosti připojení k internetu, viz Obr. 14 vlevo. Poslední položka “Notifications” obsahuje chronologicky seřazená oznámení, informující například o sdílení dat s jinými uživateli.



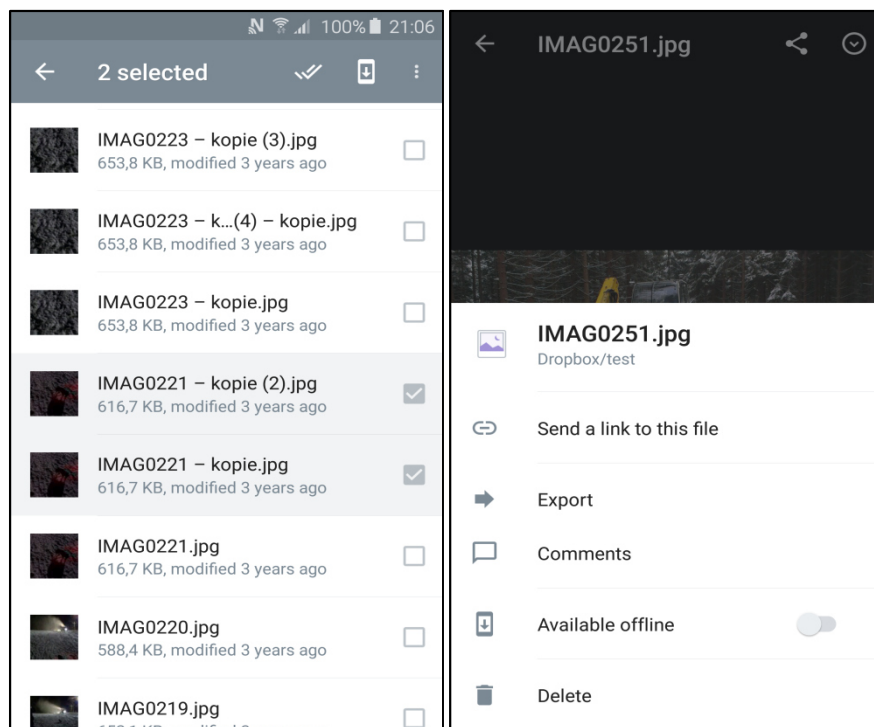
**Obr. 14 Dropbox - vlevo přepínání mezi skupinami, vpravo proces uploadu (odesílání) dat z přístroje do úložiště**

Další možností tohoto menu je tlačítko v podobě ozubeného kolečka, které představuje vstup do sekce nastavení. Příklad možných změn je uveden na Obr. 15. Zde jsou mimo jiné zobrazeny údaje o aktuálním využití prostoru v cloudu, o uživatelských datech atd. K nastavení funkcí aplikace jsou určeny například položky pro posílání pozvánky přátelům, zapnutí automatického uploadu fotografií ze zařízení, atd.



**Obr. 15 Dropbox - vlevo jednotlivé prvky zobrazené v nabídce settings, vpravo jejich pokračování**

Jak již bylo uvedeno výše, základní plocha úložiště se skládá z již vytvořených složek a nahraných souborů. Při delším stisknutí na konkrétní dokument je možné dále vybrat větší množství dat (například fotografií). Při tomto výběru (i při jednotlivém) dojde ke zobrazení nových prvků na horní liště, umožňující označení všech souborů v aktuální složce. Dále je zde možné změnit přístup k souborům na offline nebo zobrazit malé vysouvací menu obsahující manipulační funkce (smazání, kopírování, přesun a download), viz Obr. 16 vlevo. Grafika vedle ukazuje možné akce ke konkrétní fotografii zobrazené stisknutím tlačítka v podobě šipky v kroužku nacházejícím se v pravém horním rohu obrazovky. V nabídce lze zvolit sdílení s jinými uživateli, export do jiných zařízení, přidání komentáře, zpřístupnění souboru offline a smazání.



**Obr. 16 Dropbox - vlevo označení souborů, vpravo možnosti konkrétního dokumentu**

#### 4.2.2.3 Naměřené hodnoty

Jak již bylo uvedeno v podkapitole 4.1, aplikace Dropbox byla opakovaně testována v poměrně širokém časovém období. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v příloze [P 2]. Ostatní vybrané aplikace byly testovány ve stejných časových oknech.

Uváděné hodnoty v tabulce Tab. 3 jsou zprůměrovány ze série 5 testů.

Měřená veličina	Hodnota
Maximální využitá paměť RAM v době činnosti	142 MB
Doba odesílání (upload) 48,1 MB dat (1 soubor)	70 s
Doba odesílání (upload) 48,1 MB dat (48 souborů)	96 s
Doba stahování (download) 48,1 MB dat (1 soubor)	27 s
Doba stahování (download) 48,1 MB dat (48 souborů)	124 s
Rychlost připojení při uploadu	643 ÷ 648 kB/s
Rychlost připojení při downloadu	1783 ÷ 1810 kB/s

**Tab. 3 Naměřené hodnoty aplikace Dropbox**



#### 4.2.2.4 Uživatelský komfort při používání aplikace

Dropbox má, stejně jako předchozí aplikace OneDrive, velmi jednoduché ovládání. Použité aktivní grafické ikony jsou pochopitelné i pro začínající uživatele. Zde nedochází k žádnému zbytečnému vnořování, kdy by uživatel ztratil pojem, ve kterém místě se právě v aplikaci nachází. Nejdůležitější příkazy se nachází v jednoduchém vysunovacím menu, které se zobrazí po rozkliknutí dobře známé ikony tří čtverců. Dalším plusem je i existence paměti cache (dočasná paměť), která si udržuje předchozí data a tak nedochází k jejich opětovnému nahrání. Další výhodou je, že se proces obou typů transferu zobrazí přímo v nástroji na ukazateli průběhu.

#### 4.2.3 Google Drive



Google Drive

Obr. 17 Logo aplikace Google Drive<sup>[6]</sup>

##### 4.2.3.1 Charakteristika

Úložiště společnosti Google zvané Google Drive (nebo také Google Disk) nabízí každému nově registrovanému uživateli prostor o velikosti 15 GB zdarma. To je však společně využíváno jak pro samotné datové úložiště, tak pro e-mailové přílohy i službu Google+, kam je možné nahrávat fotografie. Další možné tarify jsou následující: 100 GB (48 Kč / měsíc), 1 TB (240 Kč / měsíc), 10 TB (2400 Kč / měsíc), 20 TB (4800 Kč / měsíc) a 30 TB (7200 Kč / měsíc) [12].

Nejdůležitější podporované typy dokumentů jsou následující: obrazové soubory (.jpeg, .png, .gif, .tiff a .bmp), audio soubory (mp3), video soubory (WebM, .mpeg4, .3gpp, .mov, .avi, .wmv, ...), archivační soubory (.zip a .rar), dále různé formáty dokumentů (.pdf, .doc, .xls, .ppt, ...), apod. Jeden takový soubor, který je uploadován do cloudu může mít velikost až 5 TB [12].

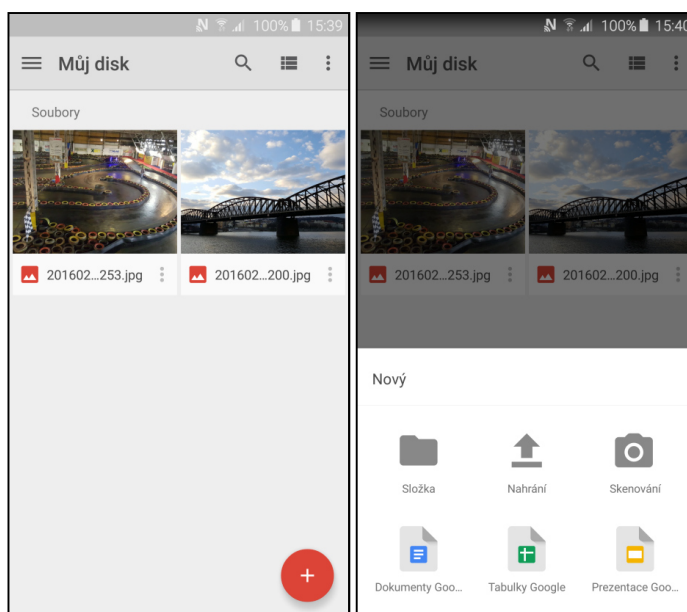
Při každé úpravě dokumentů, prezentací nebo tabulek se všechny verze ukládají, takže při ztrátě aktuálního souboru lze vyhledat a obnovit poslední uložené změny. Tato funkce pro výše uvedené 3 typy zaznamenává veškeré akce neomezeně, u ostatních druhů souborů je uvedená funkčnost omezena na 30 dní [12].

Zajímavou vlastností u tohoto úložiště je služba zvaná OCR (Optical Character Recognition). Ta, po vložení dokumentů PDF nebo obrazových dokumentů, skenuje jejich obsah a převádí je na textový dokument. Takto je možné pomocí fotoaparátu integrovaného v mobilním zařízení vytvořit kopii papírového dokumentu a tu konvertovat do elektronické podoby [12].

#### 4.2.3.2 Navigace

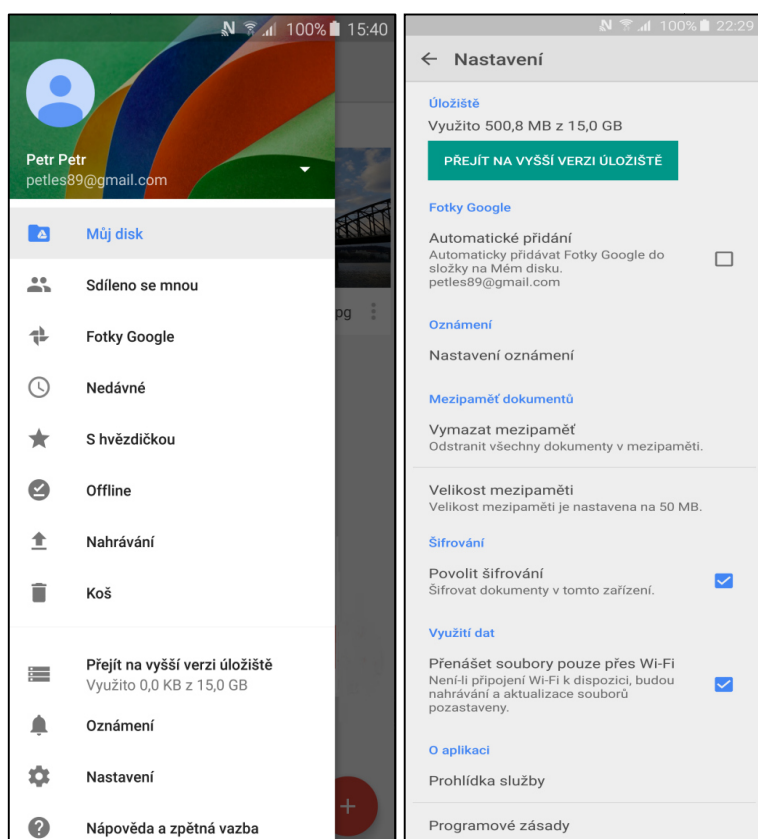
Obrazovka znázorněná na Obr. 18 vlevo ukazuje úvodní plochu s již nahranými dokumenty. V pravé horní části se nachází tlačítka pro změnu zobrazení (velké ikony, seřazení a hledání dokumentů).

Vlastní přesun dat do cloudu je umožněn pomocí stisku ikony „+“ (dolní část displeje). Po stisknutí tohoto prvku je možné, mimo vlastní uploadu, vytvářet nové složky, vkládat fotografie pomocí fotoaparátu mobilního zařízení (případně použít výše zmíněnou funkci OCR), nebo vytvářet nové dokumenty společnosti Microsoft (Word, Excel a PowerPoint), viz Obr. 18 vpravo.



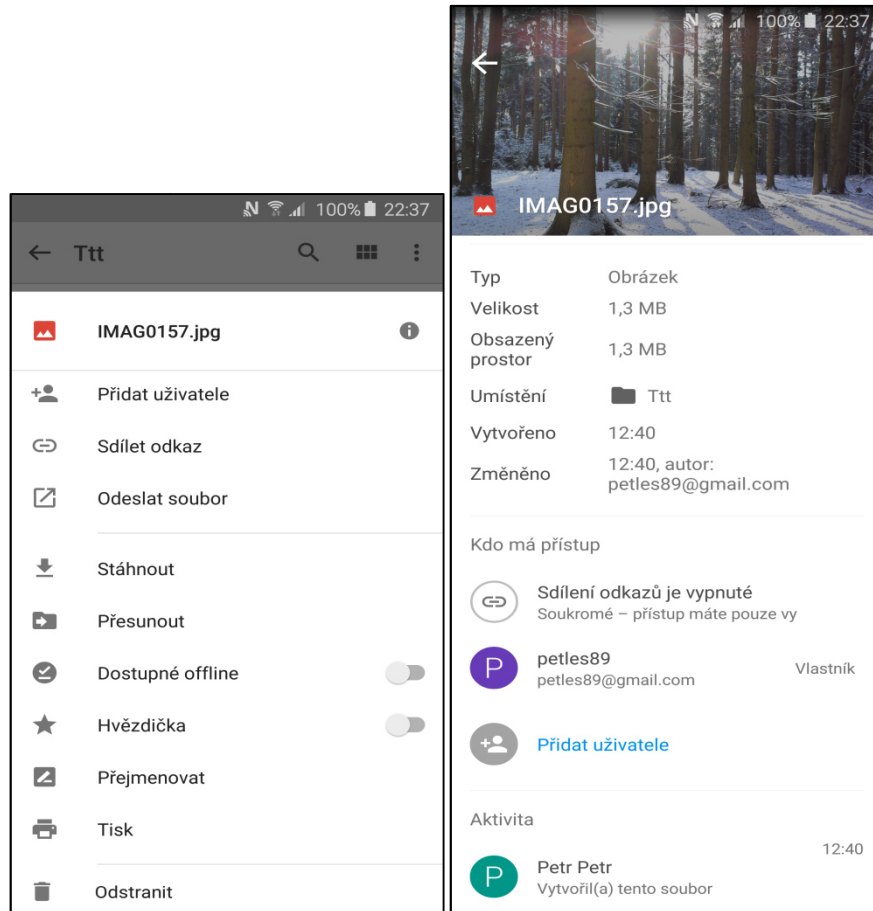
**Obr. 18 Google Drive - vlevo základní obrazovka aplikace, vpravo nabídka zobrazená pomocí stisknutí tlačítka „+“**

Při stisknutí loga umístěného klasicky v levém horním rohu obrazovky se rozbalí menu obsahující tlačítka rychlého přístupu (například zobrazení oblíbených nebo posledně používaných dat). Toto menu je ukázáno v obrázku Obr. 19 vlevo. Na obrázku vpravo je pak znázorněná situace po stisknutí tlačítka Nastavení, díky kterému se zobrazí množství funkcí, které mohou být uživatelem aktivovány. Jedná se například o nastavení paměti cache (pomocná paměť uchovávající předchozí data), povolení šifrování dokumentů apod.



**Obr. 19 Google Drive - vlevo obsah nabídky zobrazené po stisknutí loga aplikace, vpravo obsah nabídky nastavení**

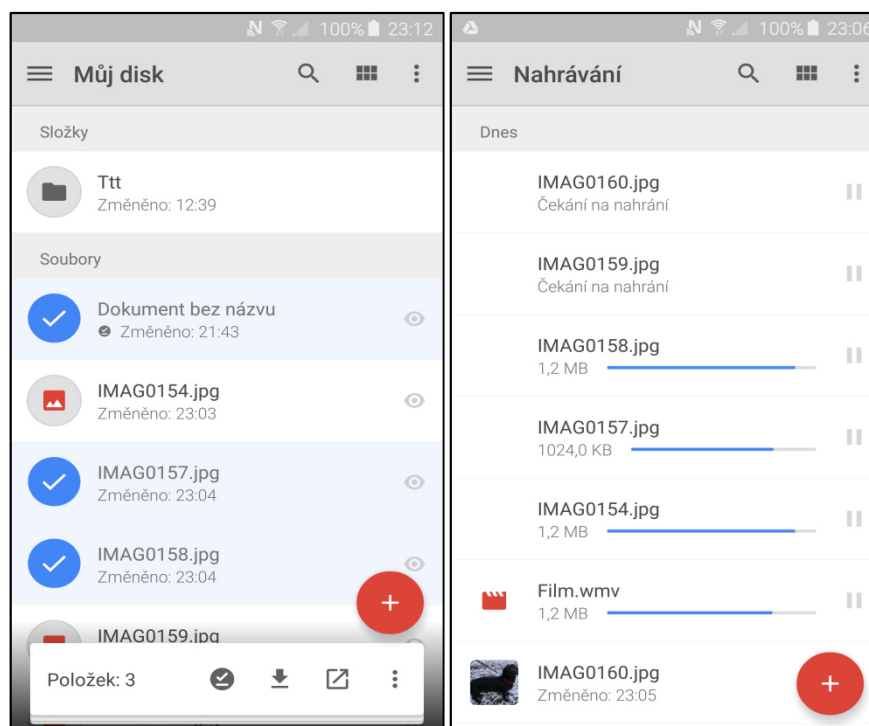
Napravo, vedle ikony každého uloženého souboru, se nachází tlačítko (tři kolečka), které otevře rolovací nabídku s množstvím funkcí (download, přesun, sdílení, ...), tak jak je patrné z Obr. 20 vlevo. Po stisknutí kulaté ikonky „i“, nacházející se v tomto menu, dojde k zobrazení veškerých informací o daném dokumentu. Jsou zde například údaje ohledně vlastníků, typu a velikosti, nebo například funkce umožňující okamžitý přístup bez nutnosti připojení k internetu, viz Obr. 20 vpravo.



**Obr. 20 Google Drive – vlevo nabídka akcí konkrétního souboru, vpravo informace o souboru**

Podobně jako u ostatních testovaných aplikací je zde možnost výběru více souborů (delším stisknutím ikonky souboru je tato funkce aktivována). Následně je v dolní části zobrazena nabídka nejčastěji používaných akcí (zpřístupnění offline, download a sdílení), viz Obr. 21 vlevo a dále klasické rozbalovací menu (tři kolečka), viz Obr. 20 vlevo.

Situaci při nahrávání (uploadu) více souborů znázorňuje Obr. 21 vpravo.



**Obr. 21 Google Drive - vlevo výběr více souborů, vpravo ukázka uploadu**

#### 4.2.3.3 Naměřené hodnoty

Jak již bylo uvedeno v podkapitole 4.1, aplikace Google Drive byla opakovaně testována v poměrně širokém časovém období. Naměřené hodnoty jsou souhrnně uvedeny v příloze [P 3]. Ve stejných časových oknech byly testovány také ostatní vybrané aplikace.

Uváděné hodnoty v tabulce Tab. 4 jsou zprůměrovány ze série 5 testů.

Měřená veličina	Hodnota
Maximální využitá paměť RAM v době činnosti	127 MB
Doba odesílání (upload) 48,1 MB dat (1 soubor)	66 s
Doba odesílání (upload) 48,1 MB dat (48 souborů)	74 s
Doba stahování (download) 48,1 MB dat (1 soubor)	28 s
Doba stahování (download) 48,1 MB dat (48 souborů)	32 s
Rychlost připojení při uploadu	648 ÷ 653 kB/s
Rychlost připojení při downloadu	1815 ÷ 1850 kB/s

**Tab. 4 Naměřené hodnoty aplikace Google Drive**

#### 4.2.3.4 Uživatelský komfort při používání aplikace

Cloudová aplikace Google Drive má velmi jednoduchou navigaci z důvodu použití co nejmenšího množství tlačítek. Další výhodou je i existence paměti cache (dočasná paměť), která si udržuje předchozí data a tak nedochází k jejich opětovnému nahrání.

Při nahrávání dat do úložiště není zobrazen indikátor průběhu. Ten je vidět pouze na informační liště operačního systému Android. Při downloadu se tento progress bar objeví ihned po začátku stahování.

Nevýhodou při stahování souborů do mobilního zařízení je nemožnost výběru cílového adresáře. Po vybrání dokumentů a následném potvrzení dojde k okamžitému přesunu do předem vytvořené složky. Tato destinace je pevně daná a nelze změnit.

Velkým plusem je možnost vytváření a upravování dokumentů MS Word, Excel a PowerPoint přímo v úložišti, případně i funkce OCR [12].

### 4.3 *Nejoblíbenější cloudová úložiště podle Google Play*

Po otestování předchozích cloudových úložišť, patřících velkým společnostem, byly vybrány tři volně šiřitelné aplikace s vysokým hodnocením uživatelů. Konkrétně jde o: Box, pCloud a Copy. Tyto programy poskytuje webový portál Google Play, poskytující software určený pro zařízení s operačním systémem Android [16].

Tabulka umístěná níže uvádí konkrétní verze aplikací, které byly testovány, aktuální počet stažení a hodnocení uživatelů na webovém serveru Google Play [16].

aplikace	testovaná verze	počet stažení aplikace	hodnocení	počet hodnotících
Box	3.7.5	10 - 50 mil	4,2 z 5	přes 130 800
pCloud	1.12.05	100 000 – 500 000	4,2 z 5	přes 6700
Copy	4.0.05.0820	500 000 – 1 000 000	4,2 z 5	přes 16800

**Tab. 5 Číselné údaje ze serveru Google play pro vybrané aplikace Box, pCloud a Copy<sup>[16]</sup>**

### 4.3.1 Box



Obr. 22 Logo aplikace Box<sup>[17]</sup>

#### 4.3.1.1 Charakteristika

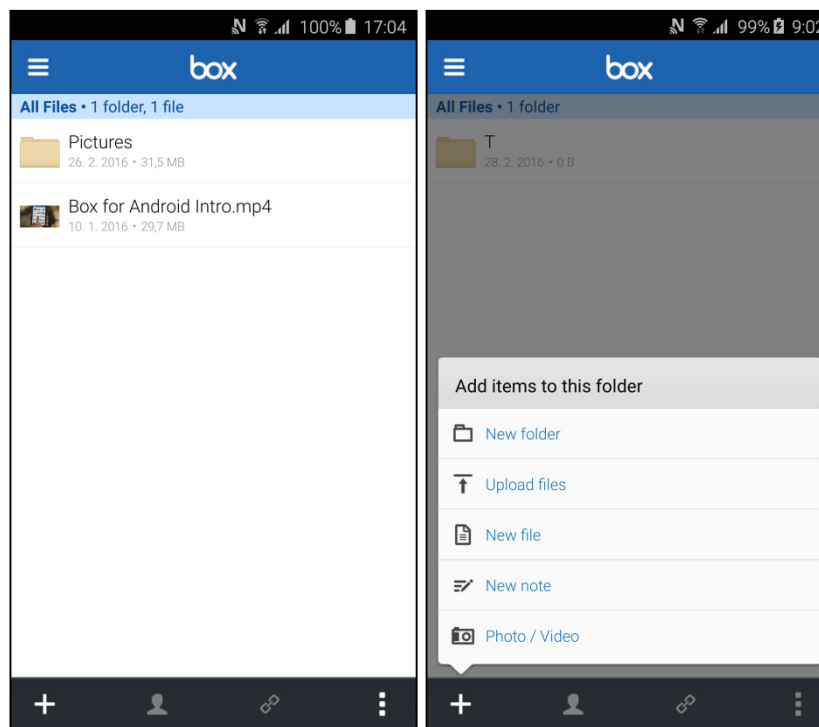
Box je produkt americké stejnojmenné společnosti. Po instalaci této cloudové aplikace do zařízení je všem novým členům poskytnuta volná kapacita paměti 10 GB zdarma. Tu je možné rozšířit na 100 GB za 216 Kč měsíčně (tarif Personal Pro), dále jsou poskytovány podnikové tarify: 100 GB (108 Kč / měsíc) a další dva s neomezeným datovým prostorem, přičemž oba tyto tarify nabízejí další služby a výhody pro větší firmy (například zvýšená bezpečnost úložného prostoru pro mobilní zařízení) [17].

Box podporuje následující nejpoužívanější typy souborů: video soubory (.avi, .mpeg, .mp4, .mov, .mkv, ...), audio soubory (.mp3, .mp4, .wma, ...), obrazové soubory (.gif, .jpg, .png, .bmp, ...) a dokumenty (.doc, .ppt, .pdf, .txt, .psd, ...). Maximální velikost uploadovaných dat v bezplatné verzi je 250 MB, při změně na placené tarify se zvětšuje jak velikost úložného prostoru (viz. výše), tak i možnost přenášet více objemné dokumenty [17].

Pokud se týká zabezpečení, to je zde řešeno podobně jako u předchozích aplikací, tedy pomocí přiřazení oprávnění k jednotlivým souborům nebo celým složkám včetně toho, co může konkrétní osoba s daty provádět. Navíc je zde možné nastavit konkrétní datum, do kterého má daný uživatel k dokumentům povoleno přistupovat [17].

#### 4.3.1.2 Navigace

Při prvním vstupu do mobilní aplikace se zobrazí jednoduchá plocha obsahující nahrané složky, případně dokumenty, viz Obr. 23 vlevo.

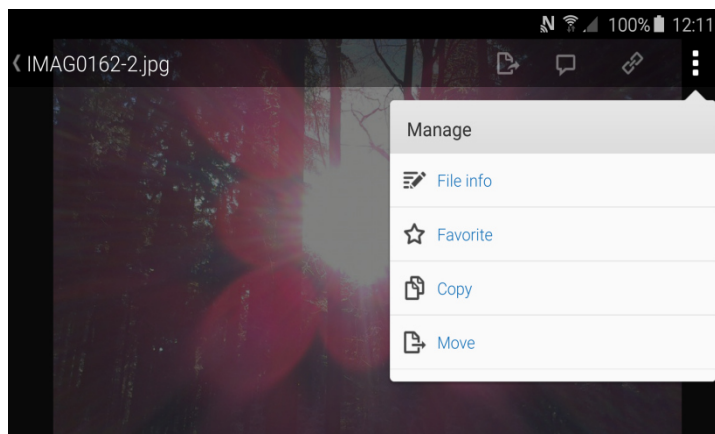


**Obr. 23 Box - vlevo obrazovka po instalaci aplikace, vpravo otevření nabídky**

Při stisknutí tlačítka v podobě tří čtverečků se zobrazí malé menu, poskytující změnu zobrazení stávajících dat v aktuálním adresáři (velké ikony, seřazení dokumentů a jejich aktualizace). Kliknutím na tlačítko „+“ dojde k otevření nabídky, viz Obr. 23 vpravo. Zde jsou funkce vytvoření nové složky, odeslání souborů do aktuální složky cloudu (upload, viz Obr. 25 vpravo), dále je zde možné vytvořit nový dokument společnosti Microsoft (Word, Excel a PowerPoint, po případném upgradu i další typy) a vytvoření fotografie nebo videa pomocí fotoaparátu zařízení. Tlačítka s podobou figurky a řetězu slouží k pozvání dalších uživatelů do adresáře, případně sdílení jednoho obsaženého souboru. Tyto funkce se aktivují až při vstupu do složky.

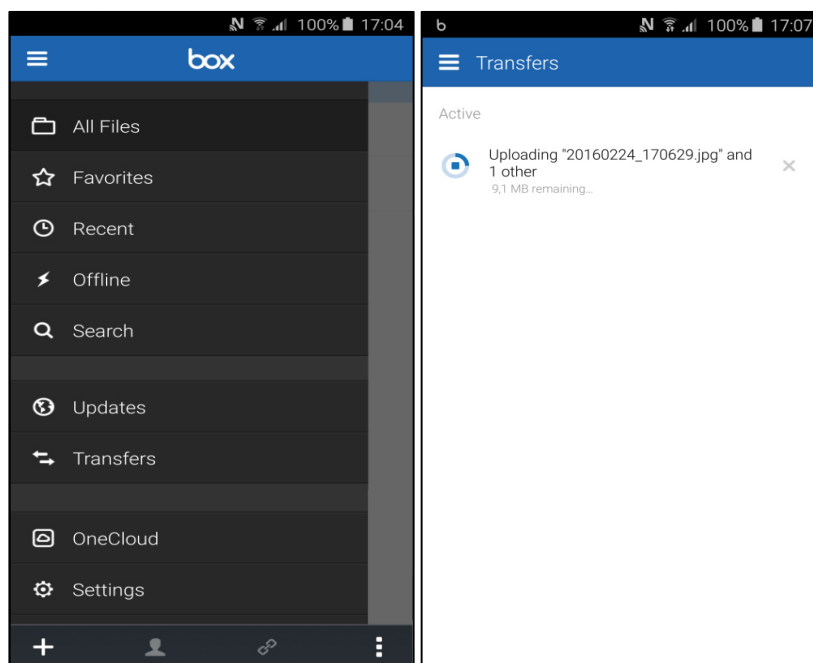
Při prohlížení konkrétního nahraného souboru (například fotografie) jsou na horní části displeje zobrazeny funkční prvky, viz Obr. 24. Zde je možné dokument otevřít pomocí nainstalovaných nástrojů, přidat komentář, sdílet, zobrazit informace, provést download a další úpravy.





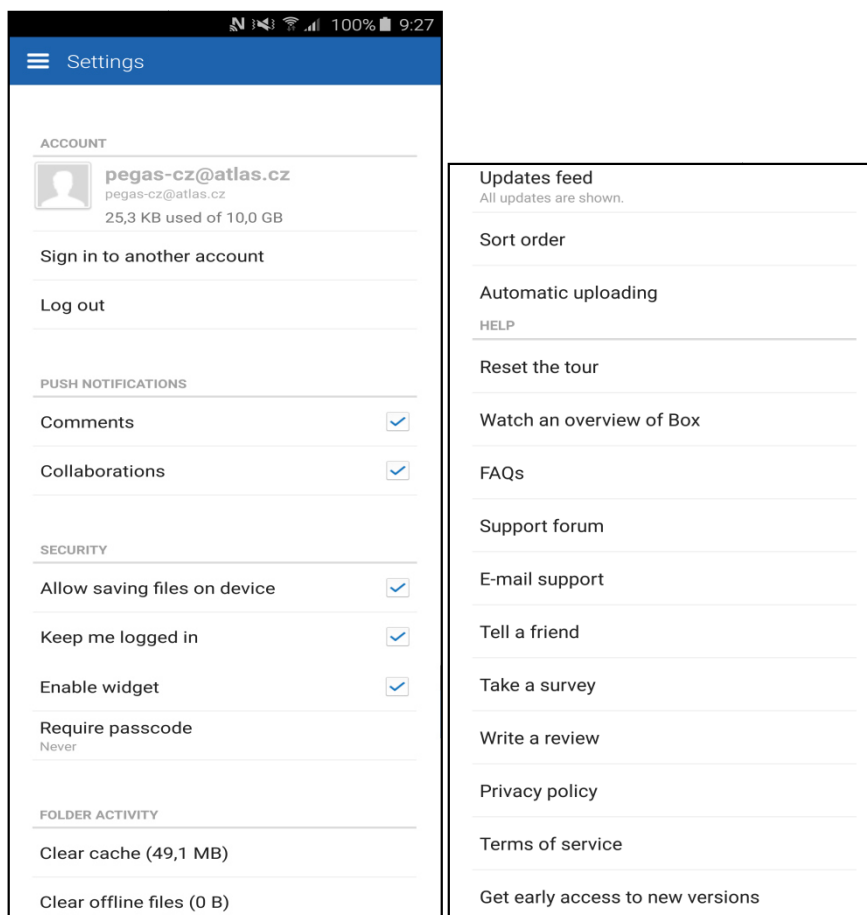
**Obr. 24 Box - zobrazení možností fotografie**

Obrázek Obr. 25 vlevo ukazuje náhled obrazovky mobilní aplikace. Na tu je možné se dostat buď za pomoci stisku tlačítka umístěného na horní liště vlevo (tři čáry) nebo přesunutím obrazovky doprava. Zde jsou pod sebou ikony, kterými lze přepínat mezi jednotlivými typy souborů. Například při stisknutí tlačítka „Recent“, se zobrazí nedávno používané soubory bez ohledu na to, v jaké složce se aktuálně nachází. To umožňuje rychlé vyhledání potřebných dat při větším počtu vytvořených adresářů, které mohou obsahovat velké množství rozličných formátů.



**Obr. 25 Box - vlevo položky menu přístupné z mobilní aplikace, vpravo ukázka uploadu fotografie**

Při vstupu do nabídky nastavení (tlačítko Settings) je zobrazeno rolovací menu s informacemi a možnostmi různých nastavení aplikace. Lze například nastavit zobrazování notifikací, automatické ukládání souborů do zařízení, nebo heslo k přístupu jednotlivých dokumentů, viz Obr. 26.



**Obr. 26** Box - vlevo rolovací nabídka Settings, vpravo její pokračování.

### 4.3.1.3 Naměřené hodnoty

Jak již bylo uvedeno v podkapitole 4.1, aplikace Box byla opakovaně testována v poměrně širokém časovém období. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v příloze [P 4]. Ostatní vybrané aplikace byly testovány ve stejných časových oknech.

Uváděné hodnoty v tabulce Tab. 6 jsou zprůměrovány ze série 5 testů.

Měřená veličina	Hodnota
Maximální využitá paměť RAM v době činnosti	114 MB
Doba odesílání (upload) 48,1 MB dat (1 soubor)	46 s
Doba odesílání (upload) 48,1 MB dat (48 souborů)	94 s
Doba stahování (download) 48,1 MB dat (1 soubor)	76 s
Doba stahování (download) 48,1 MB dat (48 souborů)	66 s
Rychlost připojení při uploadu	553 ÷ 558 kB/s
Rychlost připojení při downloadu	1793 ÷ 1835 kB/s

**Tab. 6** Naměřené hodnoty aplikace Box

#### 4.3.1.4 Uživatelský komfort při používání aplikace

Cloudové úložiště Box působí velmi jednoduše, protože obsahuje pouze nejnútnejší funkční prvky, což značně usnadňuje jeho ovládání. Základní obrazovka obsahuje všechno potřebné pro nejčastější aktivity, a sice jednoduché vysunovací menu, které je zobrazeno po rozkliknutí ikony „+“.

Jako nevýhodu lze považovat absenci funkce vyhledání souboru podle názvu, které je praktické při větším počtu dat v úložišti.

#### 4.3.2 pCloud



**Obr. 27** Logo aplikace pCloud<sup>[24]</sup>

##### 4.3.2.1 Charakteristika

pCloud je program pro ukládání dat do cloudu patřícího americké společnosti sídlící v Los Angeles. Každý nový uživatel získává 10 GB dat zdarma při vytvoření účtu této aplikace. Tuto kapacitu je možné dále bezplatně rozšířit až na 20 GB prostoru například pomocí posílání pozvánek přátelům nebo sdílení na sociální síti Facebook. Bezplatná verze

umožňuje uchovávat historii souborů po dobu 30 dnů v případě nechtěného vymazání souborů [26].

pCloud dále nabízí dva placené programy ke zvětšení úložného prostoru. Tarif Premium poskytuje 500 GB (86 Kč / měsíc) a tarif Premium Plus 1 TB (173 Kč / měsíc).

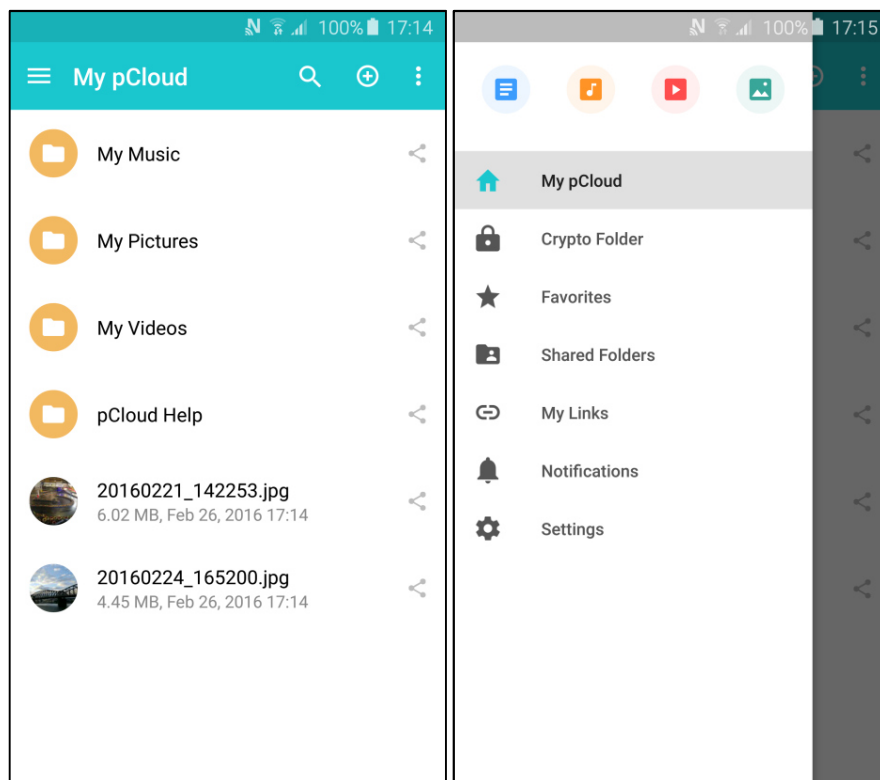
Aplikace podporuje velké množství nepoužívanějších formátů audio (.mp3, ...) respektive video (.avi, .mov, .mpeg4, ...) souborů. Samozřejmostí jsou i obrazové formáty (.jpeg, .bmp, ...) a dokumenty (.xls, .doc, .ppt, ...). Maximální velikost jednoho uploadovaného souboru není limitována. Dále je možnost třídění těchto dat, případně vytváření alb pro lepší přehlednost [26].

Data ukládaná v úložišti této aplikace jsou duplikována minimálně na 3 data centra s vysokým stupněm zabezpečení pomocí šifrovacího protokolu TLS/SSL. Pro odeslání citlivějších dat, případně jejich sdílení, je nutné vytvořit nové heslo, které poskytuje přístup pouze pro konkrétní data. Vlastník dat nebo sdílející uživatelé se mohou k těmto souborům dostat jen pomocí speciálního odkazu a hesla [26].

#### **4.3.2.2 Navigace**

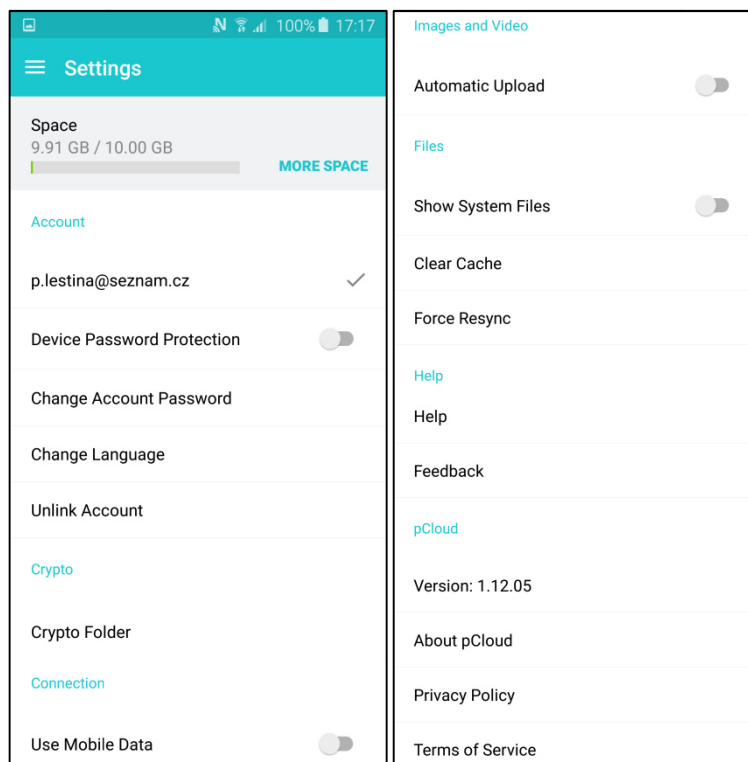
Při prvním zapnutí této aplikace je uživateli zobrazen prostor se složkami, kam lze data nahrát, viz obrázek Obr. 28 vlevo. To je možné pomocí tlačítka s vizuální podobou kříže v kolečku. To také poskytuje funkci vytvoření nové složky. Prvek s podobou lupy slouží k vyhledání konkrétního souboru podle jména a ikona se třemi kolečky zobrazuje malé menu s funkcemi setřídění, sdílení a nastavení aktuálního adresáře.

Stisknutím tlačítka se třemi čárami v levém horním rohu se objeví nabídka s možnostmi, viz grafika Obr. 28 vpravo. Jak je patrné, zde se nachází prvky, díky kterým lze efektivně spravovat uložená data. V horní části je možné rychle zobrazit konkrétní typy souborů bez ohledu na to, kde jsou právě v úložišti umístěny (dokumenty, audio, video a obrazové formáty). Dále je zde možnost zobrazit veškeré uploadované nebo downloadované položky, uživatele, se kterými vlastník účtu sdílí určitý obsah, atd.



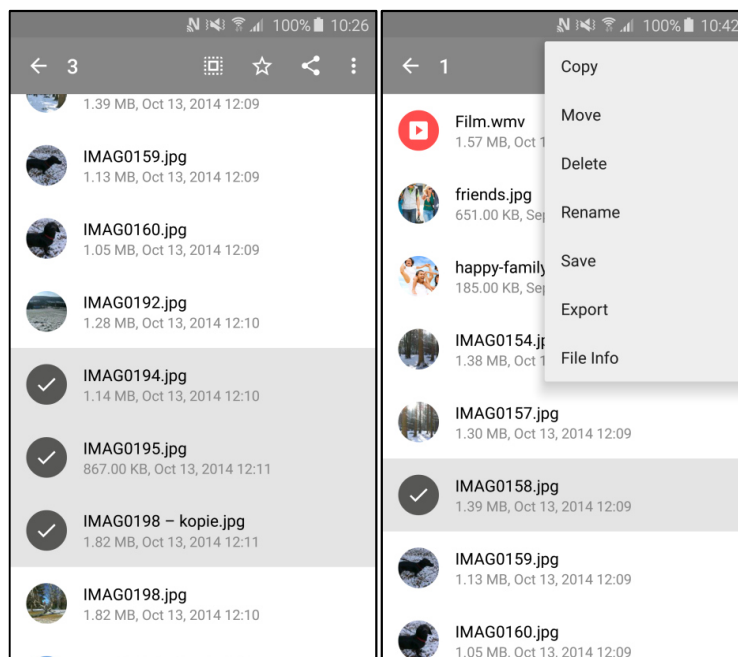
**Obr. 28 pCloud - vlevo výchozí obrazovka aplikace, vpravo menu pro přepínání mezi skupinami**

Dále je v komentované nabídce umístěno tlačítko Settings, které po stisknutí zobrazí situaci znázorněnou na Obr. 29. Z grafiky je vidět množství funkcí pro úpravu samotné aplikace (změna hesla, nastavení automatického nahrávání dat, ...). Je zde i patrná existence pomocné paměti cache, která dokáže udržet poslední používaná data.



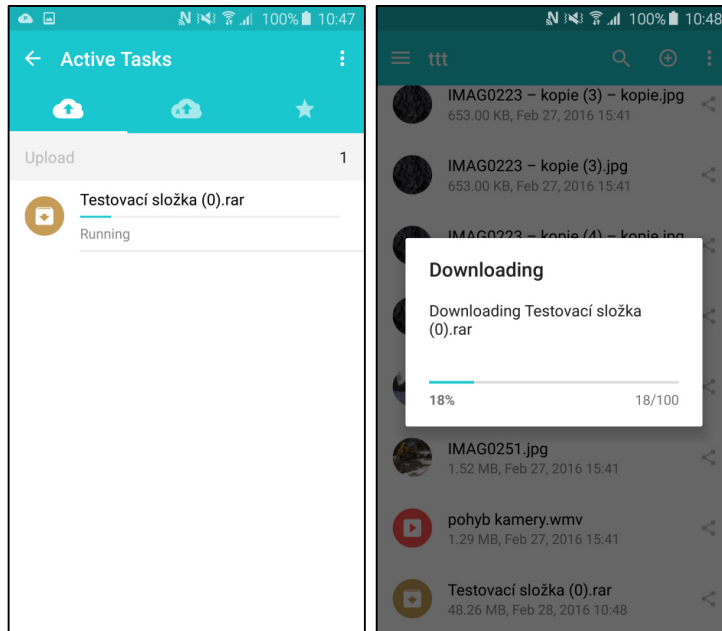
**Obr. 29 pCloud - vlevo nabídka nastavení zobrazená po stisku tlačítka Settings, vpravo její pokračování**

Následující obrazovky viz Obr. 30 vlevo a vpravo poskytují nahlédnutí do situace, kdy je označen konkrétní dokument (delším stisknutím prstu). Po této akci se v horní liště zobrazí několik prvků. Element vlevo označí všechny dokumenty v dané složce, vedle se nachází tlačítko pro označení dokumentů jako oblíbené, dále sdílení s ostatními uživateli a nakonec tlačítko pro správu vybraného souboru, které otevírá nabídku (kopírování, přesun a smazání). Z toho je patrné, že při označení více položek najednou nelze provádět download. Ten je umožněn pouze jednotlivě. V případě označení jednoho souboru (například fotografie) je možné pomocí prvku „tří koleček“ otevřít menu, kde se nachází nástroje pro správu vybraného dokumentu, (funkce „export“ znamená možnost přesunu dat například do jiných cloudových úložišť, transfer pomocí technologie Bluetooth, atd. Funkce downloadu do zařízení je zde uvedena pod označením „save“), viz Obr. 30 vpravo.



**Obr. 30 pCloud - vlevo označení více souborů, vpravo nabídka pro jeden dokument**

Proces uploadu a downloadu je vyobrazen níže, viz Obr. 31 vlevo a vpravo.



**Obr. 31 pCloud - vlevo náhled obrazovky při uploadu, vpravo zobrazení downloadu**

### 4.3.2.3 Naměřené hodnoty

Jak již bylo uvedeno v podkapitole 4.1, aplikace pCloud byla opakovaně testována v poměrně širokém časovém období. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v příloze [P 5]. Ostatní vybrané aplikace byly testovány ve stejných časových oknech.

Uváděné hodnoty v tabulce Tab. 7 jsou zprůměrovány ze série 5 testů.

Měřená veličina	Hodnota
Maximální využitá paměť RAM v době činnosti	114 MB
Doba odesílání (upload) 48,1 MB dat (1 soubor)	45 s
Doba odesílání (upload) 48,1 MB dat (48 souborů)	172 s
Doba stahování (download) 48,1 MB dat (1 soubor)	24 s
Doba stahování (download) 48,1 MB dat (48 souborů)	433 s
Rychlost připojení při uploadu	630 ÷ 653 kB/s
Rychlost připojení při downloadu	788 ÷ 1805 kB/s

**Tab. 7 Naměřené hodnoty aplikace pCloud**

### 4.3.2.4 Uživatelský komfort při používání aplikace

Výhodou této aplikace je existence paměti cache (dočasná paměť), která si udržuje předchozí data a tak nedochází k jejich opětovnému nahrání. Trochu matoucí může být tlačítko „save“ sloužící pro download, když se ve stejném menu nachází element „export“, který přesouvá data jinam než do přístroje a prvek „Move“ pro přesun označených dat do jiné složky úložiště.

Download je umožněn pouze po jednotlivých souborech, což vede ke zdouhavému manuálnímu procesu v případě nutnosti stažení většího počtu souborů. Po potvrzení stahování dat je zobrazen průběh transferu a celá aplikace je neaktivní až do skončení transferu. To je nevýhodné zejména při přesunu objemného dokumentu. Upload poskytuje přesun více položek zadáním jednoho příkazu, ale po začátku nahrávání se nezobrazí indikátor průběhu přímo. Pro zjištění tohoto stavu je nutné zobrazit menu „My pCloud“, kde je aktuální průběh transferu uveden (nebo přes horní lištu operačního systému Android).



### 4.3.3 Copy



Obr. 32 Logo aplikace Copy<sup>[27]</sup>

#### 4.3.3.1 Charakteristika

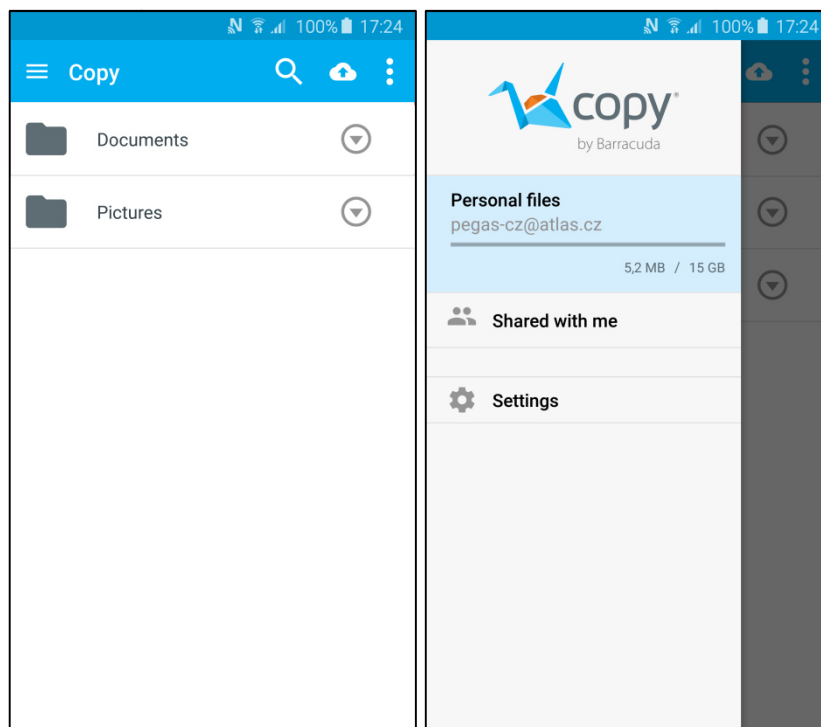
Copy je jedním z produktů americké společnosti Barracuda sídlící v Kalifornii. Aplikace nabízí každému nově registrovanému klientu 15 GB paměti zdarma. Pozváním přátel do aplikace lze prostor navýšit, až na 20 GB. Komerční verze pro běžné uživatele nabízí 250 GB (216 Kč / měsíc). Placený program pro firmy nabízí neomezené množství úložné kapacity a cena se odvíjí podle počtu uživatelů (začíná na 1707 Kč / měsíc pro 10 uživatelů a končí na 85 360 Kč / měsíc pro 500 uživatelů), tudíž je určena spíše pro podniky, než běžné uživatele [27].

Podpora formátů je prakticky stejná jako u předchozích testovaných úložišť. Jde tedy o klasické obrazové, audio, video soubory a další dokumenty (Maximální velikost jednoho uploadovaného souboru není limitována). Aplikace uchovává jednotlivé verze upravovaných dokumentů po dobu 30 dnů [27].

Pro zabezpečení je použito 256-bitové symetrické šifrování dat [27].

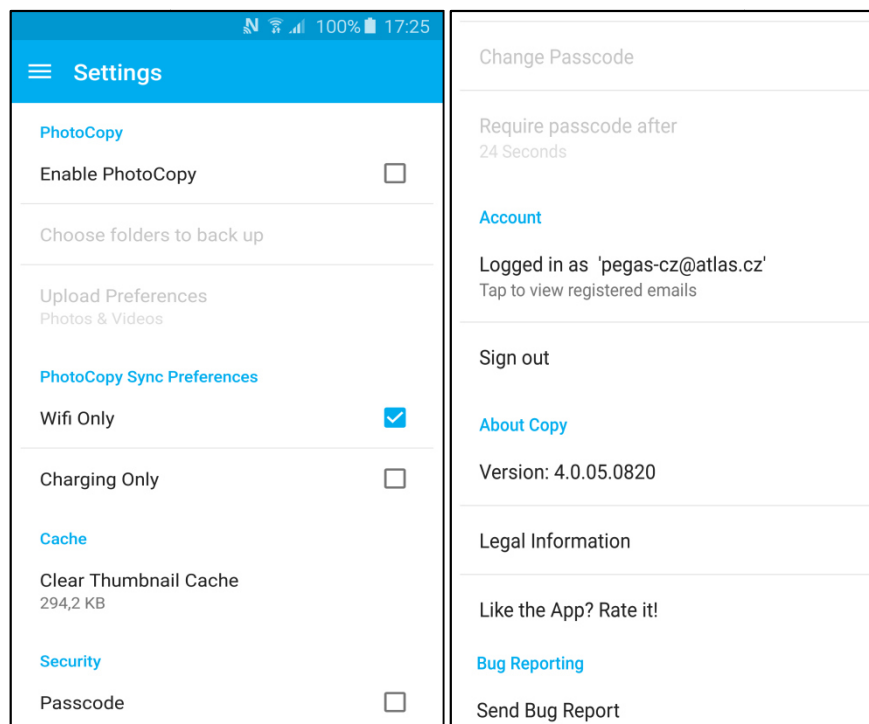
#### 4.3.3.2 Navigace

Na obrázku Obr. 33 vlevo je zobrazena plocha výchozí obrazovky. Jsou zde umístěny složky obsahující dokumenty. Po kliknutí na záložku tří čtverečků na horní liště je rozbaleno menu obsahující funkce pro změnu zobrazení dat, vytvoření nové složky, případně označení všech položek. Vedle tohoto tlačítka se nachází ikona obláčku, která zobrazí soubory mobilního zařízení, jež je možné po výběru uploadovat do cloudového úložiště aplikace (proces nahrání je zobrazen na Obr. 35 vpravo). Situace zobrazená na Obr. 33 vpravo ukazuje menu po stisknutí ikony se třemi čárami. Zde jsou umístěny informace o vlastníku účtu (přihlašovací údaje), aktuální velikost využívaných / celkových dat, seznam sdílených dokumentů a nabídka nastavení „Settings“.



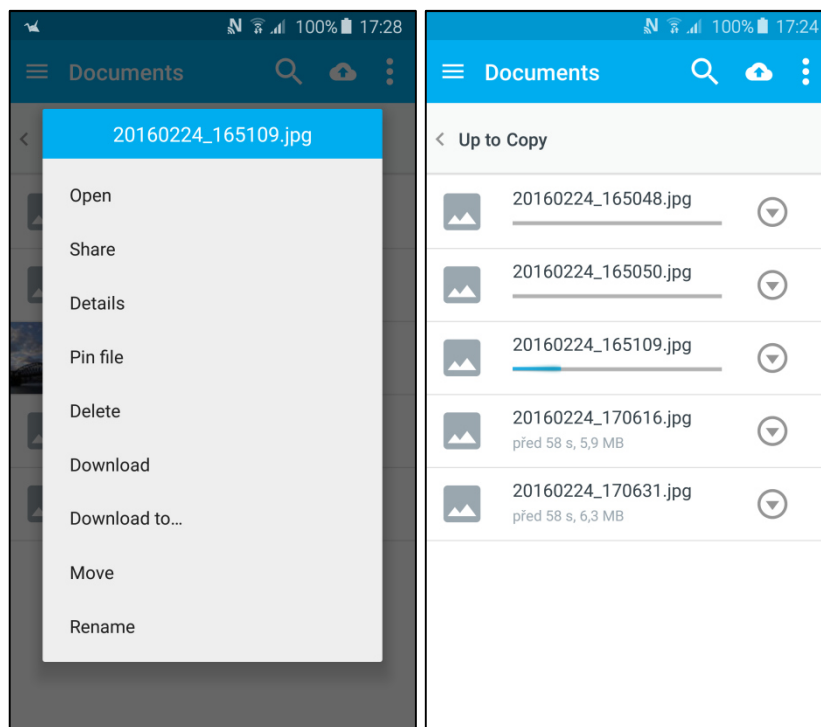
**Obr. 33 Copy - vlevo výchozí displej úložiště, vpravo prvky zobrazené po stisknutí loga aplikace**

Právě uváděná možnost “Settings” otevírá možnosti, kterými lze upravovat daný účet, viz Obr. 34 vlevo i vpravo. Na displeji je patrná možnost použití paměti cache (pomocná paměť pro dočasné uchování nedávno použitých dat) nebo funkce pro automatické uploady fotografií z mobilního zařízení. Dále jsou zde uvedena některá data informující o aktuálním stavu aplikace.



**Obr. 34 Copy - vlevo zobrazené prvky po vstupu do nabídky aplikace, vpravo jejich pokračování**

Při zobrazení obsahu, uloženého v cloudu aplikace, je možné vidět možnost manipulace u každého dokumentu, případně změn každého z nich. Toho lze dosáhnout delším stisknutím daného souboru a následném zobrazení menu pomocí aktivace tří čtverečků vyskytujících se v horní liště vpravo. Po této akci se zviditelní nabídka obsahující mimo jiné i volbu stažení nebo zpřístupnění daného souboru, viz Obr. 35 vlevo.



**Obr. 35 Copy - vlevo zobrazené akce pro konkrétní dokument, vpravo proces uploadu**

#### 4.3.3.3 Naměřené hodnoty

Jak již bylo uvedeno v podkapitole 4.1, aplikace Copy byla opakovaně testována v poměrně širokém časovém období. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v příloze [P 6]. Ostatní vybrané aplikace byly testovány ve stejných časových oknech.

Uváděné hodnoty v tabulce Tab. 8 jsou zprůměrovány ze série 5 testů.

Měřená veličina	Hodnota
Maximální využitá paměť RAM v době činnosti	137 MB
Doba odesílání (upload) 48,1 MB dat (1 soubor)	161 s
Doba odesílání (upload) 48,1 MB dat (48 souborů)	139 s
Doba stahování (download) 48,1 MB dat (1 soubor)	99 s
Doba stahování (download) 48,1 MB dat (48 souborů)	137 s
Rychlost připojení při uploadu	650 ÷ 655 kB/s
Rychlost připojení při downloadu	1805 ÷ 1818 kB/s

**Tab. 8 Naměřené hodnoty aplikace Copy**

#### **4.3.3.4 Uživatelský komfort při používání aplikace**

Aplikace Copy má intuitivní ovládání, což je dáno hlavně tím, že používá vizuálně dobře známá tlačítka. Nejsou zde žádné nadbytečné prvky a všechny nejčastěji používané funkce jsou umístěné na horní liště.

Download souborů i upload souborů lze realizovat s většími počty dokumentů. Každý takový proces je doprovázen zobrazením indikátoru průběhu transferu.

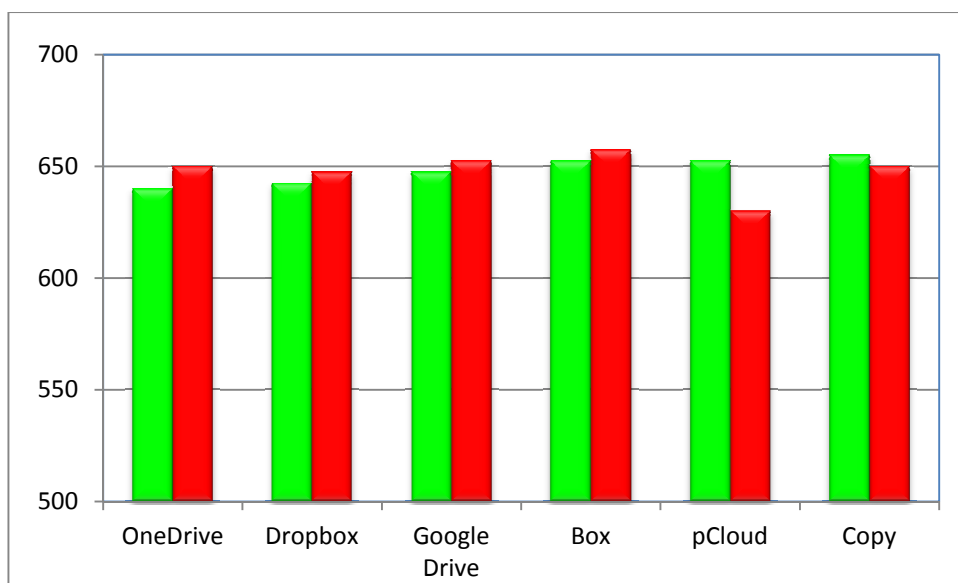
Výhodou je i přítomnost cache (dočasná paměť), která si pamatuje předchozí nahrané dokumenty. Tím se zabrání opakovanému přesunu dat.

## 5 Zhodnocení výsledků

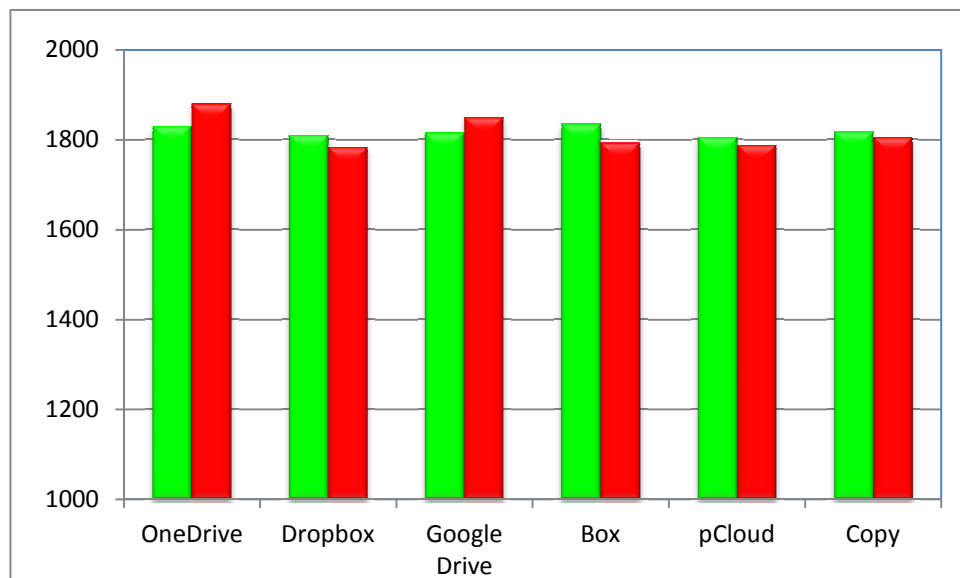
### 5.1 Zajištění stejných podmínek při testování aplikací

Jak již bylo uvedeno v podkapitole 4.1, všechny testy byly provedeny s pomocí jednoho konkrétního mobilního zařízení na jediném připojení k internetu a probíhaly opakovaně v poměrně dlouhém časovém období. Záměrem totiž bylo získat alespoň minimální výběrový soubor dat. Protože na výsledky opakovaných testů může mít nezanedbatelný vliv rychlost připojení k internetu, ta byla bezprostředně po každém testu změřena při uploadu i downloadu serverem Rychlost.cz [25]. Tento server využívá úložný prostor mimo cloudová úložiště. Při známém přenášeném objemu dat 48,1 MB a změřené rychlosti připojení je tedy možné určit, jak velká část celkového času transferu z cloudových úložišť do mobilního zařízení připadá na připojení k internetu.

Průměrné rychlosti připojení jsou uvedeny v grafech Graf 1, Graf 2.



**Graf 1 Porovnání průměrných rychlostí připojení při uploadu jednoho (zelená) a 48 souborů (červená) [kB/s]**



**Graf 2 Porovnání průměrných rychlostí připojení při downloadu jednoho (zelená) a 48 souborů (červená) [kB/s]**

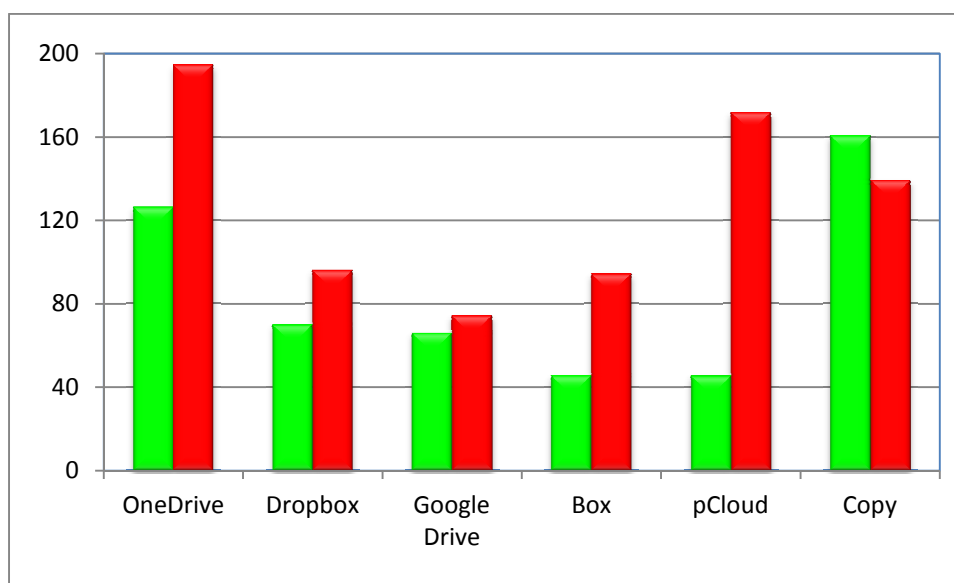
Na obou grafech jsou vidět mírné výkyvy v rychlosti připojení při jednotlivých uploadech, resp. downloadech. Je to důsledek menší stability připojení během měření dob stahování. Měření jedné série totiž trvá cca 1 až 2 hodiny. Jak je ukázáno v přílohách [P 7] a [P 8], při uploadu dat o objemu 48,1 MB se část celkového času transferu z cloudového úložiště do mobilního zařízení, připadající na připojení k internetu, při jednotlivých testech liší navzájem nejvíce o 1,7 s resp. o 3,2 s (1 soubor resp. 48 souborů). Proto změny rychlosti připojení ovlivňují celkové časy uploadu jednoho souboru resp. 48 souborů maximálně o 3,2 % resp. 3,5 %.

Dále je v přílohách [P 9] a [P 10] prokázáno, že při downloadu dat o celkovém objemu 48,1 MB se část celkového času transferu z cloudového úložiště do mobilního zařízení, připadající na připojení k internetu, při jednotlivých testech liší navzájem nejvíce o 0,4 s resp. o 1,4 s (1 soubor resp. 48 souborů). Proto změny rychlosti připojení ovlivňují celkové časy downloadu jednoho souboru resp. 48 souborů max. o 1,8 % resp. 3,4 %.

Lze tak konstatovat, že všechny provedené testy byly realizovány za relativně porovnatelných podmínek.

## 5.2 Porovnání jednotlivých aplikací z hlediska času uploadu

Časy potřebné k provedení uploadu z mobilního zařízení do cloudu jsou uvedeny v tabulkách Tab. 2 (OneDrive), Tab. 3 (Dropbox), Tab. 4 (Google Disk), Tab. 6 (Box), Tab. 7 (pCloud) a Tab. 8 (Copy). Podle grafu Graf 1 jsou naměřené hodnoty získány při prakticky shodných podmínkách. Pro rychlý náhled slouží následující Graf 3, z něhož je patrné porovnání časů potřebných na nahrání (upload) jednoho souboru velikosti 48,1 MB resp. 48 souborů v úhrnné velikosti 48,1 MB do úložišť jednotlivých cloudových aplikací.



**Graf 3 Porovnání průměrných dob uploadu jednoho (zelená) a 48 souborů (červená) [sec]**

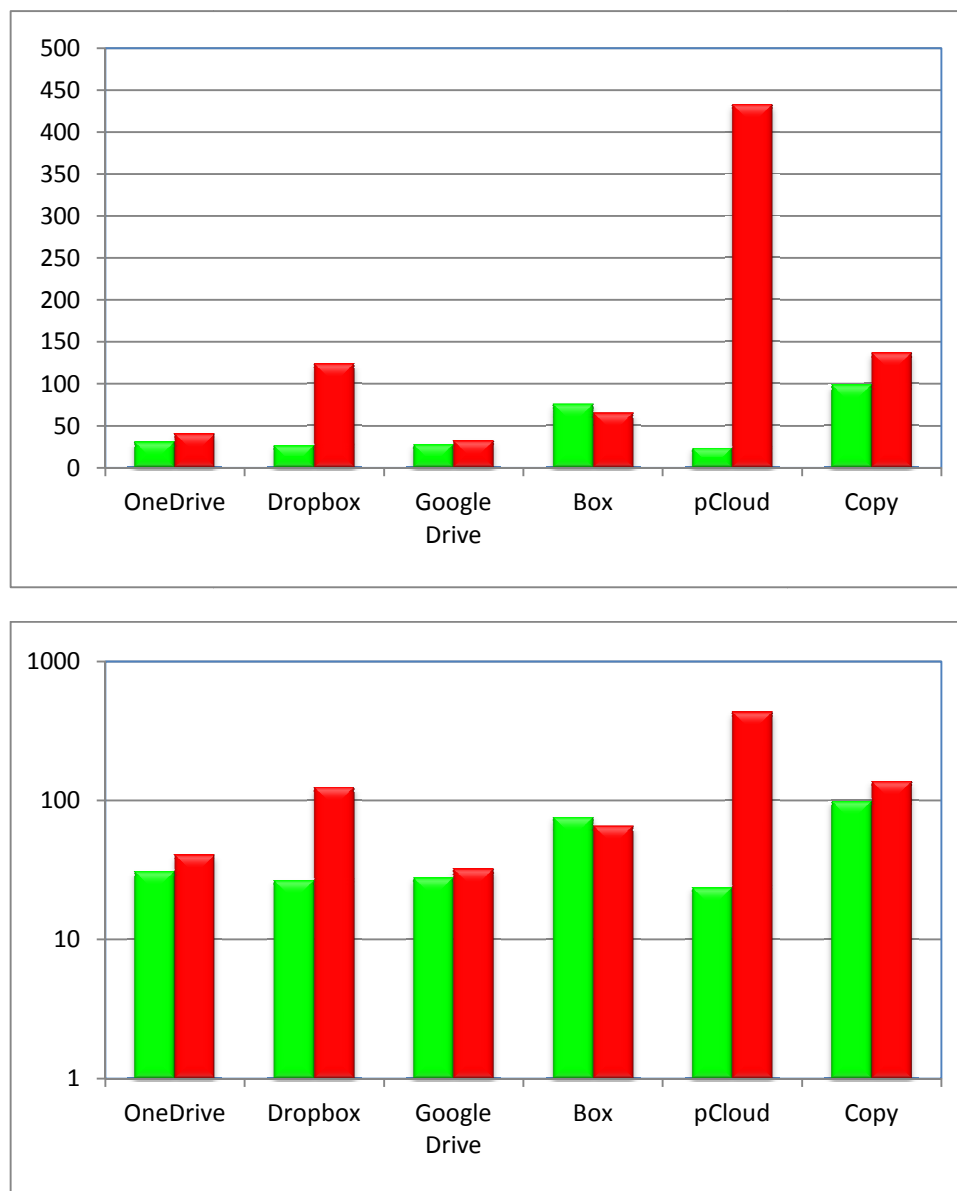
Sloupce obarvené zeleně / červeně znázorňují naměřené průměrné hodnoty uploadu výše uvedeného jednoho souboru / 48 souborů stejné sumární velikosti. Z grafu je zřetelně patrný časový rozdíl mezi uploady jednoho a více souborů. Tato diference se výrazně projevuje u programů OneDrive, Box a pCloud. U úložišť Dropbox, Google Drive, Box, a Copy jsou rozdíly viditelně kratší.

Z hlediska času uploadu (při libovolném počtu souborů) se jeví jako nejlepší aplikace Google Drive, následovaná programem Box a dále Dropbox. U ostatních, tj. OneDrive, pCloud a Copy, nelze doporučovat nahrávání velkého množství samostatných dokumentů.



### 5.3 Porovnání jednotlivých aplikací z hlediska času downloadu

Stejně jako v předchozí podkapitole 5.2, i zde jsou v grafu Graf 4 zdokumentovány časy pro jednotlivá úložiště, tentokrát při stahování (download) jednoho souboru a 48 souborů z cloudových úložišť do mobilního zařízení.



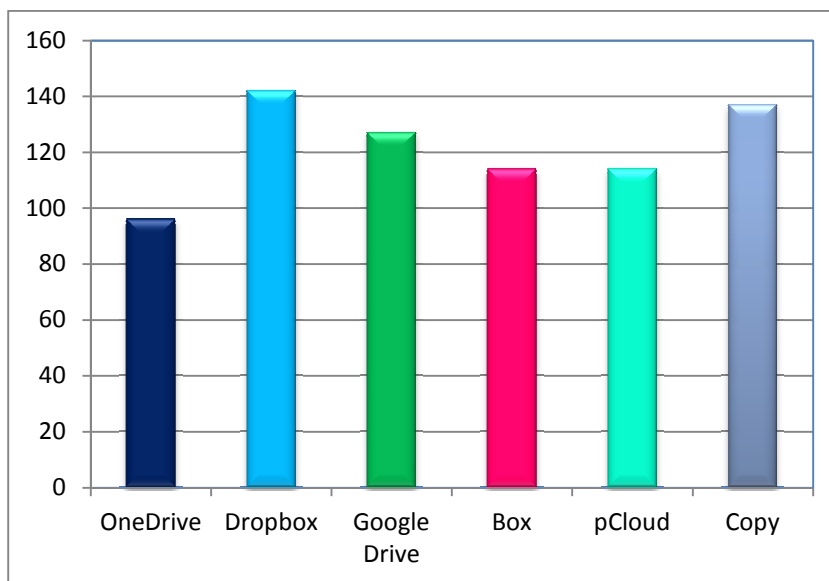
**Graf 4 Porovnání průměrných dob downloadu jednoho (zelená) a 48 souborů (červená) [sec]. Nahoře uvedeno v lineární, dole v logaritmické stupnici**

Signifikantní rozdíly v časech downloadu jednoho / více dokumentů byly pozorovány u aplikací Dropbox a pCloud. Důvodem u aplikace pCloud je, že download lze realizovat pouze po jednom souboru.

Z hlediska času downloadu (při libovolném počtu souborů) se jeví jako nejlepší aplikace OneDrive a Google Drive, následovaná programem Box a Copy. U ostatních, tj. Dropbox a pCloud, nelze doporučovat stahování velkého množství jednotlivých dokumentů.

#### 5.4 Porovnání jednotlivých aplikací z hlediska spotřeby paměti RAM

V následujícím grafu Graf 5 jsou vyneseny maximální hodnoty paměti RAM. Tyto údaje byly zjišťovány pomocí nástroje Správce aplikací testovaného mobilního zařízení [33], který se mimo jiné zaměřuje na identifikaci spotřeby operační paměti přístroje. Pro každou cloudovou aplikaci bylo zaznamenáno maximální vytížení při transferu dat. V grafu jsou uvedena absolutní maxima z obou těchto režimů.



**Graf 5 Maximální využití RAM [MB]**

Konkrétní údaje ukazují, že se využití paměti RAM nachází v rozsahu od 96 MB do 142 MB. Tyto hodnoty nepředstavují příliš velkou spotřebu při současných kapacitách pamětí RAM moderních mobilních zařízení. Z hlediska spotřeby RAM lze proto doporučit všechny testované aplikace pro případ, kdy současně nejsou používány další aplikace náročné na paměť (například hry).

## 5.5 Porovnání základních služeb cloudových aplikací

aplikace	OneDrive	Dropbox	Google Drive	Box	pCloud	Copy
Počáteční prostor zdarma [GB]	15	2	15	10	10	15
Rozšířený prostor zdarma [GB]	-	32	-	-	20	20
Placený prostor/cena [Kč/měsíc]	50 GB / 49,9	1 TB / 270	100 GB / 48	100 GB / 216	500 GB / 86	250 GB / 216
Placený prostor/cena [Kč/měsíc]	5 TB / 269,9	<sup>1)</sup> / 324	1 TB / 240	100 GB / 108 <sup>2)</sup>	1 TB / 173	<sup>1)</sup> / 1707 <sup>3)</sup>
Placený prostor/cena [Kč/měsíc]	-	-	10 TB / 2400	-	-	<sup>1)</sup> / 85360 <sup>4)</sup>
Placený prostor/cena [Kč/měsíc]	-	-	20 TB / 4800	-	-	-
Placený prostor/cena [Kč/měsíc]	-	-	30 TB / 7200	-	-	-
Možnost nákupu služeb	ano	ano	ano	ano	ano	ano
Max. velikost souboru (upload)	10 [GB]	<sup>1)</sup>	-	-	<sup>1)</sup>	-
<sup>1)</sup> neomezeno <sup>2)</sup> podnikový tarif <sup>3)</sup> podnikový tarif pro 10 uživatelů <sup>4)</sup> podnikový tarif pro 500						

**Tab. 9 Porovnání základních služeb (parametrů)** <sup>[15], [10], [12], [17], [26] a [27]</sup>

## 5.6 Návrh na efektivní používání cloudových úložišť

Z provedených testů vyplynula následující doporučení.

- a) U většiny testovaných cloudových úložišť byly zjištěny vyšší časy uploadu / downloadu při větším množství jednotlivých souborů oproti jednomu souboru o stejné celkové velikosti. U jednoho z programů (pCloud) navíc není umožněn download více souborů najednou, což vede ke zdlouhavému manuálnímu procesu. Z toho plyne značná časová výhoda při sjednocení dat do jednoho souboru použitím komprimace před transferem. Tuto funkci poskytuje například bezplatná aplikace RAR [30], která umožňuje archivovat případně extrahovat dokumenty známých formátů (.rar nebo .zip).

- b) Jak již bylo uvedeno v podkapitole 3.4, lze důrazně doporučit používání silných hesel jak k samotnému účtu aplikace, tak k jednotlivým zkomprimovaným souborům (funkci vložení hesla při archivaci poskytuje výše uvedený nástroj RAR [30]).
- c) Protože v rámci každého bezplatného účtu je poskytována jen omezená skladovací kapacita, je možné ji zvýšit vytvořením buď více uživatelských účtů jedné konkrétní cloudové aplikace nebo umístěním dat do úložišť různých společností. Z hlediska komfortu lze v takovém případě doporučit používání například programu Cloud Storage Manager [31] pro mobilní zařízení, který spravuje jednotlivé účty cloudových aplikací. Tento nástroj sice nebyl přímo použit při samotném testování, ale je to vhodný doplněk pro efektivní přístup k jednotlivým úložištím.

## 6 Závěr

Diplomová práce obsahuje rešeršní část a část obsahující vlastní řešení. V první sekci je objasněn pojem Cloud computingu včetně jeho aktuální škály použití. Dále jsou zmíněny přednosti a nedostatky a je vytipováno několik aplikací kompatibilních s mobilními zařízeními za účelem jejich porovnávání z hlediska běžného uživatele.

Vlastnímu řešení je věnována kapitola 4, referující o testování vybraných cloudových aplikací kompatibilních s operačním systémem Android. Konkrétně se jedná o programy firemních gigantů: OneDrive, Dropbox, Google Drive. Další tři spadají do kategorie menších společností: Box, pCloud a Copy. Tyto nástroje byly vybrány na základě vysokých uživatelských hodnocení na serveru Google Play [16]. Jako mobilní zařízení byl použit smartphone Samsung Galaxy S6 s operačním systémem Android 5.1.1 Lollipop.

Hlavním předmětem testů bylo porovnání času uploadu a downloadu mezi cloudovými úložišti výše zmíněných aplikací a mobilním zařízením. Což je (alespoň podle názoru autora) vedle zabezpečení dat dominantní parametr, který běžný uživatel mobilního zařízení sleduje. Testování bylo realizováno jednak pomocí 48 samostatných souborů různých typů o celkové velikosti 48,1 MB. Druhá série testů byla prováděna s využitím jediného souboru o stejné velikosti, tedy 48,1 MB. Testovací soubory byly nejprve umístěny do fyzického disku mobilního zařízení a následně posílány respektive stahovány pomocí výše uvedených aplikací do resp. z cloudových úložišť. Současně byla zaznamenávána doba přenosu, využití paměti RAM a rychlost připojení pro verifikaci neměnnosti podmínek. Testy byly opakovány v delších časových intervalech z důvodu získání alespoň minimálního výběrového souboru dat.

Jak již bylo zmíněno v předchozím odstavci, v rámci zajištění stejných podmínek testování vybraných aplikací byla zároveň měřena rychlost připojení k internetu. Mírné změny v rychlosti připojení byly zjištěny při testech přenosu dat z / do cloudových úložišť, což by mohlo ovlivňovat shodnost podmínek při jednotlivých testech. Proto je v přílohách [P 7] až [P 10] doloženo, že naměřené změny rychlosti připojení neměly zásadní vliv na výsledky testů.

V této práci nejde o zveřejnění pořadového žebříčku vybraných cloudových aplikací, a to už s ohledem na jejich probíhající vývoj. Každá z nich poskytuje jiný uživatelský

komfort, ať v podobě samotného ovládání či poskytnutím nad rámecových funkcí. Z tohoto důvodu byly aplikace hodnoceny i z hlediska uživatelské ovladatelnosti.

Na základě provedených testů vyplynula následující doporučení pro běžné uživatele:

- protože u většiny testovaných cloudových úložišť byly zjištěny vyšší časy při uploadu / downloadu většího množství jednotlivých souborů oproti použití jednoho souboru o stejné celkové velikosti, autor doporučuje komprimaci většího množství souborů do jediného archivu.
- Dále z důvodu omezeného datového prostoru v jednotlivých cloudových aplikacích je vhodné použití buď více uživatelských účtů jednoho konkrétního cloudu, nebo vložení dat do jednotlivých cloudových úložišť rozdílných společností. Druhá možnost má i bezpečnostní výhodu při výpadku jednoho datacentra.
- Nakonec lze konstatovat, že testované aplikace s cloudovými úložišti zatěžují aktuální paměti RAM minimálně.

## 7 Seznam použitých zdrojů

- [1] Lacko Luboslav: Osobní cloud pro domácí podnikání a malé firmy. Computer Press, 2012. ISBN: 978-80-251-3744-4
- [2] Velte T. Anthony, Velte J. Toby, Elsenpeter Robert: Cloud Computing - praktický průvodce. Computer Press, 2011. ISBN: 978-80-251-3333-0
- [3] Cloud computing. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2016 [cit. 2016-03-01]. Dostupné z: [http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_computing](http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing)
- [4] Video Streaming Or File Streaming: Which Cloud Gaming Platform Is Right For Me?. *CloudTweaks* [online]. 2014 [cit. 2016-01-09]. Dostupné z: <http://cloudtweaks.com/2014/03/file-streaming-cloud-gaming-platform/>
- [5] Dropbox\_Logo1. In: *Digitaltutorials* [online]. 2011 [cit. 2016-02-09]. Dostupné z: [http://digitaltutorials.jrn.columbia.edu/wp-content/uploads/2011/07/Dropbox\\_Logo1.png](http://digitaltutorials.jrn.columbia.edu/wp-content/uploads/2011/07/Dropbox_Logo1.png)
- [6] Google\_drive\_logo\_3963. In: *Goodlogo* [online]. 2015 [cit. 2015-10-09]. Dostupné z: [http://goodlogo.com/images/logos/google\\_drive\\_logo\\_3963.png](http://goodlogo.com/images/logos/google_drive_logo_3963.png)
- [7] Apple likely to hit tablet market with its iPad5. In: *The news tribe* [online]. 2013 [cit. 2015-12-02]. Dostupné z: <http://www.thenewstribes.com/2013/07/10/apple-likely-to-hit-tablet-market-with-its-ipad-5/>
- [8] Gear. In: *Samsung* [online]. 2016 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: <http://www.samsung.com/cz/consumer/mobile-devices/wearables/gear/SM-V7000ZKAXEZ>
- [9] Consumer interest in Apple's 'iPhone 6' at record levels, as new sketches show rumored big-screen design. *Appleinsider* [online]. 2014 [cit. 2015-12-28]. Dostupné z: <http://appleinsider.com/articles/14/04/10/consumer-interest-in-apples-iphone-6-at-record-levels-as-new-sketches-show-rumored-big-screen-design>

- [10] *Dropbox* [online]. © 1998-2016 [cit. 2016-02-21]. Dostupné z: <https://www.dropbox.com/>
- [11] Zabezpečení vašich souborů na OneDrivu. *Windows* [online]. 2016 [cit. 2016-02-15]. Dostupné z: <http://windows.microsoft.com/cs-cz/onedrive/security>
- [12] Google Disk. *Google* [online]. 2016 [cit. 2016-02-25]. Dostupné z: <http://www.google.com/drive/about.html>
- [13] Getting to Know Mobile Devices. *GCFlearnfree* [online]. 2016 [cit. 2016-03-08]. Dostupné z: <http://www.gcflearnfree.org/computerbasics/9>
- [14] ShoutMeLoud. *Top 10 Mobile Phones Operating Systems* [online]. 2015 [cit. 2015-12-22]. Dostupné z: <http://www.shoutmeloud.com/top-mobile-os-overview.html>
- [15] OneDrive. *Microsoft OneDrive* [online]. 2016 [cit. 2016-02-04]. Dostupné z: <https://onedrive.live.com/>
- [16] Google Play. *Google Play* [online]. 2016 [cit. 2016-03-02]. Dostupné z: <https://play.google.com/store?hl=cs>
- [17] Box [online]. Redwood City, 2016 [cit. 2016-03-01]. Dostupné z: <https://www.box.com/pricing/>
- [18] Statista [online]. New York, 2016 [cit. 2016-01-18]. Dostupné z: <http://www.statista.com/statistics/271644/worldwide-free-and-paid-mobile-app-store-downloads/>
- [19] More mobile devices in the world than people – how many do you have? Connected [online]. London, 2015 [cit. 2016-01-18]. Dostupné z: <https://www.connected-uk.com/more-mobile-devices-in-the-world-than-people-how-many-do-you-have/>
- [20] Encyclopedia2. *Multitouch* [online]. 2015 [cit. 2015-11-11]. Dostupné z: <http://encyclopedia2.thefreedictionary.com/multi-touch>
- [21] Types of touch screen in mobile devices. *Onbile* [online]. 2012 [cit. 2016-01-05]. Dostupné z: <http://www.onbile.com/info/what-type-your-touch-scren-is/>



- [22] Hledání v mapách. *Free-WiFi.cz* [online]. 2016 [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: [http://www.free-wifi.cz/big\\_map.php](http://www.free-wifi.cz/big_map.php)
- [23] Microsoft OneDrive. *OneDrive | News Center* [online]. 2016 [cit. 2016-01-06]. Dostupné z: <http://news.microsoft.com/presskits/onedrive/>
- [24] *PCloud Ltd* [online]. 2016 [cit. 2016-01-07]. Dostupné z: <http://www.zoominfo.com/c/pCloud-Ltd/357645176>
- [25] Test rychlosti připojení k internetu. *Rychlost.cz* [online]. 2016 [cit. 2016-02-15]. Dostupné z: <http://rychlost.cz/>
- [26] PCloud. *Free Cloud storage for files - pCloud* [online]. 2016 [cit. 2016-01-07]. Dostupné z: <https://www.pcloud.com/>
- [27] *Copy* [online]. 2015 [cit. 2015-09-01]. Dostupné z: <https://www.copy.com/home/>
- [28] *Android - Android* [online]. 2016 [cit. 2016-01-18]. Dostupné z: <http://www.android.com>
- [29] *UPC INTERNET 200+ | UPC.cz* [online]. 2016 [cit. 2016-02-29]. Dostupné z: <http://www.upc.cz/internet/internet-200/>
- [30] *RAR* [online]. 2016 [cit. 2016-01-07]. Dostupné z: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rarlab.rar>
- [31] *Cloud Storage Manager* [online]. 2016 [cit. 2016-01-08]. Dostupné z: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.smartone.cloudmanager\\_website&hl=cs](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.smartone.cloudmanager_website&hl=cs)
- [32] SOSINSKY, Barrie A. Cloud computing bible. Indianapolis, IN: Wiley, 2011, xxviii, 497 p. ISBN 978-0-470-90356-8.
- [33] Samsung. Galaxy S6 [online]. ČR, 2015 [cit. 2016-03-01]. Dostupné z: <http://www.samsung.com/cz/consumer/mobile-devices/smartphones/galaxy-s/SM-G920FZKAETL>

- [34] LG Cloud. LG Cloud [online]. 2015 [cit. 2016-03-01]. Dostupné z:  
<https://cz.lgecloud.com/>
- [35] Cnet [online]. New York, 2016 [cit. 2016-03-01]. Dostupné z:  
<http://www.cnet.com/news/who-owns-your-files-on-google-drive/>

## 8 Přílohy

[P 1] Naměřené časy uploadu a downloadu aplikace One Drive

upload 1 soubor – 48,1 MB			rychlost připojení	download 1 soubor – 48,1 MB			rychlost připojení
min	sec	celkem sec	kB/sec	min	sec	celkem sec	kB/sec
2	17	137	588	0	33	33	1713
1	45	105	613	0	29	29	1938
2	41	161	600	0	30	30	1925
1	43	103	700	0	30	30	1775
2	6	126	700	0	32	32	1800
průměr		126	640	průměr		31	1830

upload 48 souborů – 48,1 MB souhrnně			rychlost připojení	download 48 souborů – 48,1 MB souhrnně			rychlost připojení
min	sec	celkem sec	kB/sec	min	sec	celkem sec	kB/sec
3	9	189	500	0	41	41	1900
3	24	204	525	0	40	40	1863
3	19	199	825	0	41	41	1850
3	14	194	538	0	41	41	1850
3	7	187	863	0	40	40	1938
průměr		195	650	průměr		41	1880

[P 2] Naměřené časy uploadu a downloadu aplikace Dropbox

upload 1 soubor – 48,1 MB			rychlost připojení	download 1 soubor – 48,1 MB			rychlost připojení
min	sec	celkem sec	kB/sec	min	sec	celkem sec	kB/sec
1	8	68	788	0	26	26	1650
1	14	74	663	0	27	27	1950
1	5	65	538	0	28	28	1663
1	10	70	663	0	26	26	1875
1	13	73	563	0	26	26	1913
průměr		70	643	průměr		27	1810

upload 48 souborů – 48,1 MB souhrnně			rychlost připojení	download 48 souborů – 48,1 MB souhrnně			rychlost připojení
min	sec	celkem sec	kB/sec	min	sec	celkem sec	kB/sec
1	46	106	550	1	56	116	1738
1	33	93	813	2	10	130	1925
1	34	94	538	2	6	126	1638
1	33	93	825	2	8	128	1688
1	34	94	513	2	1	121	1925
průměr		96	648	průměr		124	1783

[P 3] Naměřené časy uploadu a downloadu aplikace Google Drive

upload 1 soubor – 48,1 MB			rychlost připojení	download 1 soubor – 48,1 MB			rychlost připojení
min	sec	celkem sec	kB/sec	min	sec	celkem sec	kB/sec
1	12	72	513	0	26	26	1875
1	2	62	538	0	28	28	1775
1	5	65	825	0	26	26	1825
1	1	61	525	0	28	28	1813
1	10	70	838	0	31	31	1788
průměr		66	648	průměr		28	1815

upload 48 souborů – 48,1 MB souhrnně			rychlost připojení	download 48 souborů – 48,1 MB souhrnně			rychlost připojení
min	sec	celkem sec	kB/sec	min	sec	celkem sec	kB/sec
1	12	72	500	0	33	33	1838
1	27	87	688	0	30	30	1875
1	13	73	675	0	31	31	1825
1	7	67	700	0	34	34	1863
1	13	73	700	0	33	33	1850
průměr		74	653	průměr		32	1850

[P 4] Naměřené časy uploadu a downloadu aplikace Box

upload 1 soubor – 48,1 MB			rychlost připojení	download 1 soubor – 48,1 MB			rychlost připojení
min	sec	celkem sec	kB/sec	min	sec	celkem sec	kB/sec
0	47	47	650	1	12	72	1850
0	47	47	675	1	35	95	1675
0	45	45	638	1	13	73	1888
0	45	45	638	1	3	63	1863
0	44	44	663	1	16	76	1900
průměr		46	653	průměr		76	1835

upload 48 souborů – 48,1 MB souhrnně			rychlost připojení	download 48 souborů – 48,1 MB souhrnně			rychlost připojení
min	sec	celkem sec	kB/sec	min	sec	celkem sec	kB/sec
1	34	94	738	1	13	73	1750
1	44	104	738	0	58	58	1675
1	28	88	725	1	9	69	1938
1	37	97	538	1	5	65	1788
1	29	89	550	1	3	63	1813
průměr		94	658	průměr		66	1793

[P 5] Naměřené časy uploadu a downloadu aplikace pCloud

upload 1 soubor – 48,1 MB			rychlost připojení	download 1 soubor – 48,1 MB			rychlost připojení
min	sec	celkem sec	kB/sec	min	sec	celkem sec	kB/sec
0	45	45	575	0	24	24	1663
0	45	45	675	0	24	24	1850
0	48	48	638	0	24	24	1850
0	45	45	763	0	23	23	1825
0	44	44	613	0	23	23	1838
průměr		45	653	průměr		24	1805

upload 48 souborů – 48,1 MB souhrnně			rychlost připojení	download 48 souborů – 48,1 MB souhrnně			rychlost připojení
min	sec	celkem sec	kB/sec	min	sec	celkem sec	kB/sec
2	48	168	638	7	12	432	1775
2	51	171	525	7	16	436	1800
2	58	178	575	7	10	430	1850
2	49	169	775	7	14	434	1763
2	53	173	638	7	13	433	1750
průměr		172	630	průměr		433	1788

[P 6] Naměřené časy uploadu a downloadu aplikace Copy

upload 1 soubor – 48,1 MB			rychlost připojení	download 1 soubor – 48,1 MB			rychlost připojení
min	sec	celkem sec	kB/sec	min	sec	celkem sec	kB/sec
2	30	150	700	1	25	85	1838
2	45	165	650	1	28	88	1825
2	41	161	575	1	41	101	1775
2	38	158	650	1	49	109	1838
2	49	169	700	1	51	111	1813
průměr		161	655	průměr		99	1818

upload 48 souborů – 48,1 MB souhrnně			rychlost připojení	download 48 souborů – 48,1 MB souhrnně			rychlost připojení
min	sec	celkem sec	kB/sec	min	sec	celkem sec	kB/sec
2	19	139	688	2	29	149	1788
2	12	132	688	2	24	144	1763
2	24	144	613	2	18	138	1850
2	26	146	650	2	12	132	1838
2	15	135	613	2	3	123	1788
průměr		139	650	průměr		137	1805



[P 7] Vliv nestejných rychlostí připojení na upload jednoho souboru o velikosti 48,1 MB

aplikace	rychlost připojení při uploadu [kB/s]					
OneDrive	640					
Dropbox	643					
Google Drive	648					
Box	653					
pCloud	653					
Copy	655					
aplikace	čas uploadu z cloudu [s]					
OneDrive	126,4					
Dropbox	70,0					
Google Drive	66,0					
Box	45,6					
pCloud	45,4					
Copy	160,6					
aplikace	čas uploadu ze serveru Rychlost.cz [s]					
OneDrive	75,2					
Dropbox	74,9					
Google Drive	74,3					
Box	73,7					
pCloud	73,7					
Copy	73,4					
Rozdíly časů uploadů ze serveru Rychlost.cz [s]						
aplikace	OneDrive	Dropbox	Google Drive	Box	pCloud	Copy
OneDrive	0,0	0,3	0,9	1,4	1,4	1,7
Dropbox	-0,3	0,0	0,6	1,1	1,1	1,4
Google Drive	-0,9	-0,6	0,0	0,6	0,6	0,9
Box	-1,4	-1,1	-0,6	0,0	0,0	0,3
pCloud	-1,4	-1,1	-0,6	0,0	0,0	0,3
Copy	-1,7	-1,4	-0,9	-0,3	-0,3	0,0

[P 7] - pokračování

aplikace	čas uploadu ze serveru Rychlost.cz se liší od ostatních nejvíce o [s]
OneDrive	1,7
Dropbox	1,4
Google Drive	0,9
Box	1,4
pCloud	1,4
Copy	1,7
aplikace	změny rychlosti připojení ovlivňují celkový čas uploadu z cloudu maximálně o [%]
OneDrive	1,4
Dropbox	2,0
Google Drive	1,3
Box	3,2
pCloud	3,2
Copy	1,1

[P 8] Vliv nestejných rychlostí připojení na upload 48 souborů - celkem 48,1 MB

aplikace	rychlost připojení při uploadu [kB/s]						
OneDrive	650						
Dropbox	648						
Google Drive	653						
Box	658						
pCloud	630						
Copy	650						
aplikace	čas uploadu z cloudu [s]						
OneDrive	194,6						
Dropbox	96,0						
Google Drive	74,4						
Box	94,4						
pCloud	171,8						
Copy	139,2						
aplikace	čas uploadu ze serveru Rychlost.cz [s]						
OneDrive	74,0						
Dropbox	74,3						
Google Drive	73,7						
Box	73,2						
pCloud	76,3						
Copy	74,0						
Rozdíly časů při uploadu ze serveru Rychlost.cz [s]							
aplikace	OneDrive	Dropbox	Google Drive	Box	pCloud	Copy	
OneDrive	0,0	-0,3	0,3	0,8	-2,3	0,0	
Dropbox	0,3	0,0	0,6	1,1	-2,1	0,3	
Google Drive	-0,3	-0,6	0,0	0,6	-2,6	-0,3	
Box	-0,8	-1,1	-0,6	0,0	-3,2	-0,8	
pCloud	2,3	2,1	2,6	3,2	0,0	2,3	
Copy	0,0	-0,3	0,3	0,8	-2,3	0,0	

[P 8] - pokračování

aplikace	čas uploadu ze serveru Rychlost.cz se liší od ostatních nejvíce o [s]	
OneDrive	2,3	
Dropbox	2,1	
Google Drive	2,6	
Box	3,2	
pCloud	3,2	
Copy	2,3	
aplikace	změny rychlosti připojení ovlivňují celkový čas uploadu z cloudu maximálně o [%]	
OneDrive	1,2	
Dropbox	2,1	
Google Drive	3,5	
Box	3,4	
pCloud	1,9	
Copy	1,7	

[P 9] Vliv nestejných rychlostí připojení na download jednoho souboru - 48,1 MB

aplikace	rychlost připojení při downloadu [kB/s]					
OneDrive	1830					
Dropbox	1810					
Google Drive	1815					
Box	1835					
pCloud	1805					
Copy	1818					
aplikace	čas downloadu z cloudu [s]					
OneDrive	30,8					
Dropbox	26,6					
Google Drive	27,8					
Box	75,8					
pCloud	23,6					
Copy	98,8					
aplikace	čas downloadu ze serveru Rychlost.cz [s]					
OneDrive	26,3					
Dropbox	26,6					
Google Drive	26,5					
Box	26,2					
pCloud	26,6					
Copy	26,5					
Rozdíly časů downloadů ze serveru Rychlost.cz [s]						
aplikace	OneDrive	Dropbox	Google Drive	Box	pCloud	Copy
OneDrive	0,0	-0,3	-0,2	0,1	-0,4	-0,2
Dropbox	0,3	0,0	0,1	0,4	-0,1	0,1
Google Drive	0,2	-0,1	0,0	0,3	-0,1	0,0
Box	-0,1	-0,4	-0,3	0,0	-0,4	-0,3
pCloud	0,4	0,1	0,1	0,4	0,0	0,2
Copy	0,2	-0,1	0,0	0,3	-0,2	0,0

[P 9] - pokračování

aplikace	čas downloadu ze serveru Rychlost.cz se liší od ostatních nejvíce o [s]
OneDrive	0,4
Dropbox	0,4
Google Drive	0,3
Box	0,4
pCloud	0,4
Copy	0,3
aplikace	změny rychlosti připojení ovlivňují celkový čas downloadu z cloudu maximálně o [%]
OneDrive	1,2
Dropbox	1,4
Google Drive	1,0
Box	0,6
pCloud	1,8
Copy	0,3

[P 10] Vliv nestejných rychlostí připojení na download 48 souborů - celkem 48,1 MB

aplikace	rychlost připojení při downloadu [kB/s]					
OneDrive	1880					
Dropbox	1783					
Google Drive	1850					
Box	1793					
pCloud	1788					
Copy	1805					
aplikace	čas downloadu z cloudu [s]					
OneDrive	40,6					
Dropbox	124,2					
Google Drive	32,2					
Box	65,6					
pCloud	433,0					
Copy	137,2					
aplikace	čas downloadu ze serveru Rychlost.cz [s]					
OneDrive	25,6					
Dropbox	27,0					
Google Drive	26,0					
Box	26,8					
pCloud	26,9					
Copy	26,6					
Rozdíly časů při downloadu ze serveru Rychlost.cz [s]						
aplikace	OneDrive	Dropbox	Google Drive	Box	pCloud	Copy
OneDrive	0,0	-1,4	-0,4	-1,2	-1,3	-1,1
Dropbox	1,4	0,0	1,0	0,2	0,1	0,3
Google Drive	0,4	-1,0	0,0	-0,8	-0,9	-0,6
Box	1,2	-0,2	0,8	0,0	-0,1	0,2
pCloud	1,3	-0,1	0,9	0,1	0,0	0,3
Copy	1,1	-0,3	0,6	-0,2	-0,3	0,0

[P 10] - pokračování

aplikace	čas downloadu ze serveru Rychlost.cz se liší od ostatních nejvíce o [s]
OneDrive	1,4
Dropbox	1,4
Google Drive	1,0
Box	1,2
pCloud	1,3
Copy	1,1
aplikace	změny rychlosti připojení ovlivňují celkový čas downloadu z cloudu maximálně o [%]
OneDrive	3,4
Dropbox	1,1
Google Drive	3,1
Box	1,9
pCloud	0,3
Copy	0,8