

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta elektrotechnická



Hromadění

Esej na téma fotografie

Autor: David Roubal

Datum: 11. května 2021

Kód předmětu: A7B33DIF

Množství fotografií na internetu se každým dnem výrazně zvyšuje. Svědčí o tom mnoho statistik, ale také fakt, že většina fotografií, videí a obrázků na internetu zůstává. Denní přírůstky obrázků na sociální sítě jsou v řádu miliard. To zcela jistě vyžaduje obrovský paměťový prostor, který i fyzicky musí být velmi objemný. I přesto máme možnost nahrávat mnoho dalších fotografií a není problém dohledat odeslanou před deseti lety. Když bych k tomu přičítal, kolik paměťových zařízení si každý drží v domácnosti, tak je obtížné si to představit na jedné hromadě. Sdílení, zálohování a ukládání vede k tomu, že některé obrázky a videa se na světě vyskytují duplicitně ve velkém množství. Jistě i bez toho zabírají v datových prostorech nezanedbatelný podíl kvůli vysokému množství nesené informace. Proto lze obrazovému obsahu v digitálním světě přisoudit i ekologické dopady při zvážení všech zmíněných proměnných.

Velmi velké množství dat denně prochází skrze servery sociálních sítí. Například statistika serveru Facebook ukazuje průměrný počet denně nahraných fotografií přes 300 miliónů, přičemž zhruba stejnou popularitu má i aplikace WhatsApp. Přibližně 90 miliónu fotografií denně se přidá na Instagram a nejvyšší denní přírůstky jsou v aplikaci Snapchat, která udává přes 5 miliard nahraných fotografií denně.¹ Samozřejmě existuje řada dalších sociálních sítí, které jsou na výskyt fotografií bohaté. Kromě toho je mnoho internetových úložišť, kde velkou část dat budou tvořit fotografie. Jedním z českých zástupců je Rajče od zpravodajského portálu idnes.cz, který je na fotografie specializovaný. Potom to jsou i datová centra jako Ulož.to, Google Drive, Dropbox a mnoho dalších. Některé servery mají omezené množství nahrávaných dat, další trpí velkými ztrátovými kompresemi, ale mohou mít i zdánlivě neomezený prostor. Za zmínění stojí také servery pro sdílení videosouborů, kde zde jistě největším je YouTube, kam se nahraje průměrně 30000 sekund videa každou sekundu², což při 30 snímcích za sekundu znamená přibližně 78 miliard jednotlivých snímků denně.

Co se kompresí týče, tak většina obrázků je po odeslání v internetovém chatu zmenšena na pevnou velikost a zkomprimována pod 100 kB. Kompresi se dá předejít například vložením do zipu nebo do WYSIWYG editoru a poté je možné fotografii odeslat jako soubor, ve kterém původní fotografie zůstane zachována. Bezeztrátově lze fotografie sdílet také pomocí datových center nebo

¹ <https://www.omnicoreagency.com/facebook-statistics/>, <https://www.omnicoreagency.com/instagram-statistics/>, <https://www.omnicoreagency.com/snapchat-statistics/>

² <https://www.statista.com/statistics/259477/hours-of-video-uploaded-to-youtube-every-minute/>

prostřednictvím webového hostingu. Datová centra limitují množství nahrávané obsahu. Většinou je ho však dostatek, někdy i řádově desítky GB zdarma. Některé služby umožňují dočasné sdílení souborů například Úschovna na 14 dní anebo již zmíněný rekordman Snapchat, kde fotografie na serverech zůstávají jen po dobu jednoho měsíce nebo po zobrazení všemi příjemci.

Pokud bych uvažoval, že každý obrázek nahraný na internet má rozlišení FullHD (2 MPx) a formát JPEG s kvalitou 90 % a s 16,7 miliony barev, potom na disku představuje přibližně 200 kB. Dále bych mohl hrubě odhadnout deset miliard jako počet denně nahrávaných fotografií, přičemž neuvažuji zrcadlení dat. To by mohlo odpovídat i číslům ze statistik, které se podobným odhadem zabývaly pro jednotlivé služby. Při zahrnutí snímků z videí by mohla čísla ještě několikrát vzrůst, nicméně videa na internetu bývají často více komprimovaná. Po roznásobení počtu fotek a jejich velikosti na disku vychází 2 petabajty dat. Očekával jsem sice, že to bude méně představitelné číslo, ale jedná se pouze o úsek jednoho dne. Pro další úvahy bych ještě stanovil používané úložiště typu HDD s kapacitou 6 TB o velikosti 3,5" a s cenou tisíc korun za jeden TB. Takových disků by pro uchování 2 PB fotografií muselo být 334, což by za zmíněný den dost možná zvládl zapojit i jeden člověk. Není to ani jedna paleta a pokud by se pevné disky rozložily těsně vedle sebe, zabíraly by místo jen o ploše 4,4 metrů čtverečných. Cena disků by byla 2 miliony. Za rok by se muselo kvůli fotografiím nahromadit 121910 disků. Podle statistiky³ bylo za rok 2020 ze skladů vypraveno 296 milionů pevných disků (HDD). Takže by roční přírůstek disků pro obrázky na internetu pokryly téměř 2500×.

Z ekologického hlediska zde lze řešit spotřebu, která se pohybuje kolem 7 W na jeden disk. Proto by denní nárůst světové spotřeby stoupl o 56 kWh (příkon 2,3 kW). To odpovídá přibližně jedné nepřetržitě zapnuté rychlovarné konvici. Pro jednu rodinu pravděpodobně výrazné zvýšení ceny za elektřinu, ale celosvětově je to zanedbatelná hodnota. Za celý rok přidávání disků se již docílí výkonu 1 MW, což je pouze jedna promile výkonu jednoho bloku jaderné elektrárny Temelín. Už asi nemá smysl počítat spotřebu materiálu nebo uhlíkovou stopu vlivem dopravy. Spíše je také důležité zmínit, že pevné disky, ať už SSD nebo HDD, mají omezenou životnost 5-10 let. Takže je potřeba navíc kromě přidávání disky i obměňovat.

³ <https://www.statista.com/statistics/398951/global-shipment-figures-for-hard-disk-drives/>

Zajímavější je počet celosvětově dodávaných HDD. Ten posledních 5 let klesá, ale je to velké číslo. Když se k tomu přičtou paměťové karty, SSD, interní paměť v mobilních telefonech atp., výsledný objem je obrovský a už se zcela jistě projeví jeho ekologické dopady více. Jaký podíl zde ale tvoří fotografie, je obtížné odhadnout a je to asi velmi individuální. Domnívám se, že v běžné domácnosti budou největší podíl tvořit filmy a nějaký software vč. operačních systémů. V naší domácnosti vzpomínkové fotografie zabírají přibližně 40 GB a natočená videa 100 GB. Většinu fotografií máme vytištěnou. Fotografie jsou foceně do JPEG a mají přibližně 2-4 MB. Externí disk, na kterém jsou uloženy, nespotřebovává energii, jen je uložen v šuplíku.

Z mého kratšího zjišťování se zatím zdá, že přibývání fotografií na internetu je udržitelné. Klíčovou rolí ve výsledku hraje komprese. Výsledné nároky byly výrazně menší, než jsem původně očekával a celosvětově by fotografie neměly způsobit nějakou větší katastrofu. Je otázkou, zda je potřeba úplně všechny zapomenuté fotografie staré deset let na internetu uchovávat. Také kdo a jak by je promazal, pokud by to bylo nutné, ačkoli zatím jakákoli potřeba nevyplývá. Možná za několik let bude situace více kritická, protože se stále předpokládá rychlejší nárůst. Stejně tak se pořád zvyšují nároky na kvalitu. Někde už je naprostý standard video ve 4K rozlišení, jinde rozlišení snižují, ale v případě fotografií je dnes většina stejně určena na malé obrazovky mobilních telefonů. Na druhou stranu je možné, že ještě porostou kapacity pevných disků a bude se moci pokračovat cestou vyšší kvality i kvantity.