
POROVNANIE NÁSTROJOV VIZUÁLNEHO VYHLÁDÁVANIA

Mgr. Mirka Pastierová, PhD.; mirka.pastierova@uniba.sk; (Katedra knižničnej a informačnej vedy, Filozofická fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave)

Naše vnímanie je založené na preferencii vizuálnych podnetov. Spolu s možnosťami smartfónov sa vyvíjajú aj technológie umelej inteligencie, vďaka ktorým sa nástroje vizuálneho vyhľadávania dostávajú do popredia a našli svoje uplatnenie najmä v e-commerce. Vizuálne vyhľadávanie, jeho benefity, konkrétne nástroje vizuálneho vyhľadávania a porovnanie nástrojov predstavuje tento článok.

<https://doi.org/10.52036/1335793X.2021.1-2.18-23>

ČO JE VIZUÁLNE VYHLÁDÁVANIE?

Vizuálne vyhľadávanie možno chápať v rôznych kontextoch. Z pohľadu kognitívnej psychológie predstavuje samostatnú oblasť venujúcu sa skúmaniu princípom a procesom percepcie vizuálneho prostredia. V článku budeme na tento pojem nazerať z perspektívy vyhľadávania a informačného prieskumu.

Vizuálne vyhľadávanie predstavuje alternatívu voči stále dominujúcemu textovému informačnému prieskumu. Prvé aplikácie začali vznikať spolu so zdokonaľujúcimi sa možnosťami mobilných zariadení a hlavne umelej inteligencie. V porovnaní s bežným vyhľadávaním ľudia zadávajú namiesto textového dotazu najčastejšie obrázok vo forme fotografie nasnímanej z reálneho prostredia. Výsledkom vizuálneho vyhľadávania sú podobné alebo zhodné obrázky. Vizuálne vyhľadávanie sa spolu s hlasovým vyhľadávaním (Pastierová, 2020) kategorizuje, ako súčasť širšej skupiny trendov senzorickeho vyhľadávania (Boyd, 2018a), ktoré prinášajú nové formy interakcie s obsahom v digitálnom prostredí.

Samotný proces vizuálneho vyhľadávania je podporený technológiami strojového učenia a počítačového videnia. Počítačové videnie umožňuje nielen vnímať, ale aj interpretovať vizuálne vstupy v kontexte a rozhodovať o ich následnom využití. V podstate ide o simuláciu vizuálnej percepcie človekom prostredníctvom identifikácie cieľov hlbokými neurónovými sieťami (Boyd, 2018b). Na vstupe je zvyčajne pri analýze obrazu množstvo vrstiev, ktoré je potrebné interpretovať, či už je to veľkosť, farba, tvar, účel objektu, štýl, kontext atď. Oblasť počítačového videnia vznikala spolu s umelou inteligenciou, ale jej rozšírenie bolo podmienené najmä zdokonalením technológie strojového učenia. Samozrejme jednotlivé aplikácie využívajú vlastné algoritmy a prístupy pri spracovaní vizuálneho obsahu či určovaní vizuálnej podobnosti.

VIZUÁLNE VS. OBRAZOVÉ VYHLÁDÁVANIE

Aj keď je vizuálne aj obrazové vyhľadávanie založené na práci s vizuálnymi informáciami, sú medzi nimi rozdiely, ktoré ich odlišujú. Obrazové vyhľadávanie, ako ho poznáme prostredníctvom služieb vertikálnych prieskumových strojov (napr. Google Images, Bing Images), je založené na zadaní primárne textového dotazu. Na druhej strane vizuálne vyhľadávanie využíva na vstupe najčastejšie fotografiu, obrázok alebo ich výrez. Obrazové vyhľadávanie je tradičnou formou získavania informácií, ktorá funguje v digitálnom priestore už dve dekády. Vizuálne vyhľadávanie tiež nie je novinkou, ale etablovať sa začalo až posledné roky, kedy vznikli aj prvé nástroje, ktoré budeme bližšie charakterizovať nižšie.

PRÍNOSY VIZUÁLNEHO VYHLÁDÁVANIA

Benefity vizuálneho vyhľadávania vyplývajú najmä z vrodenej predpokladov a aj charakteru spracovania vizuálnych informácií ľudským mozgom. Minimálny čas potrebný na porozumenie významu z prezentovaného obrázku predstavuje len 13 milisekúnd (Potter et al., 2014). Väčšina obsahu prenášaných do mozgu je tvorených vizuálnymi informáciami. Sme vizuálne bytosti, a to vytvára všetky predpoklady na to, aby vizuálne vyhľadávanie dominovalo digitálnemu priestoru. Výskum ViSenze (BusinessWire, 2018) ukazuje, že 62 % zákazníkov z radov generácie Z a mileniálov (vzorka obsahovala 1000 respondentov z USA a UK) preferuje, aby boli funkcie vizuálneho vyhľadávania súčasťou ich nákupnej skúsenosti. Výskum z roku 2019 zverejnený na Statista (Johnson, 2021) poukazuje na trend rastúceho záujmu o vizuálne vyhľadávanie pri nakupovaní mladšími používateľmi v USA. V počte 31 % respondentov vo veku 18 – 34 rokov uviedlo, že síce ešte tento spôsob vyhľadávania

nevyužili, ale majú v záujme vyhľadávať vizuálne v budúcnosti. V tej istej vekovej kategórii uviedlo 9 % respondentov, že už takýto spôsob vyhľadávania využili, ale nie na pravidelnej báze a 6 % ho využíva pravidelne. Pre porovnanie, až 40 % respondentov nad 55 rokov tvrdilo, že vizuálne vyhľadávanie pri nakupovaní ešte nevyužili a ani o to nemajú v budúcnosti záujem. Aj tieto analýzy naznačujú, že v oblasti vizuálneho vyhľadávania sa dá očakávať rast najmä vďaka aktívnej používateľskej základni z radov mladšej generácie. Vizuálne vyhľadávanie je užitočné najmä v situáciách, kedy je náročné využiť na vstupe textový dotaz, najmä kvôli problému so slovným opisom konkrétneho objektu. Navyše tiež eliminuje jazykové bariéry a môže zohľadňovať špecifické potreby znevýhodnených používateľov. Z hľadiska používateľa sa tiež môže skratiť čas potrebný na vyhľadanie konkrétneho objektu. Namiesto prehľadávania v rozsiahlych taxonómiiach a filtrovania výsledkov je vyhľadávanie na základe vizuálnej podobnosti alebo výberu výrezu z existujúceho obrázku omnoho efektívnejšie. Navyše vizuálne vyhľadávanie tiež umožňuje, vďaka funkcii automatického rozpoznávaniu, výber konkrétneho alebo viacerých objektov na obrázku a ich ďalšie vyhľadávanie. Veľký potenciál má prepojenie vizuálneho vyhľadávania s rozšírenou realitou, ktoré ponúka používateľom a zákazníkom skúsenosti približujúce sa reálnemu nakupovaniu. Z funkcií vizuál-

neho vyhľadávania, samozrejme okrem používateľov, benefitujú aj samotné spoločnosti, ktorým sa môžu v konečnom dôsledku zvyšovať zisky z predaja.

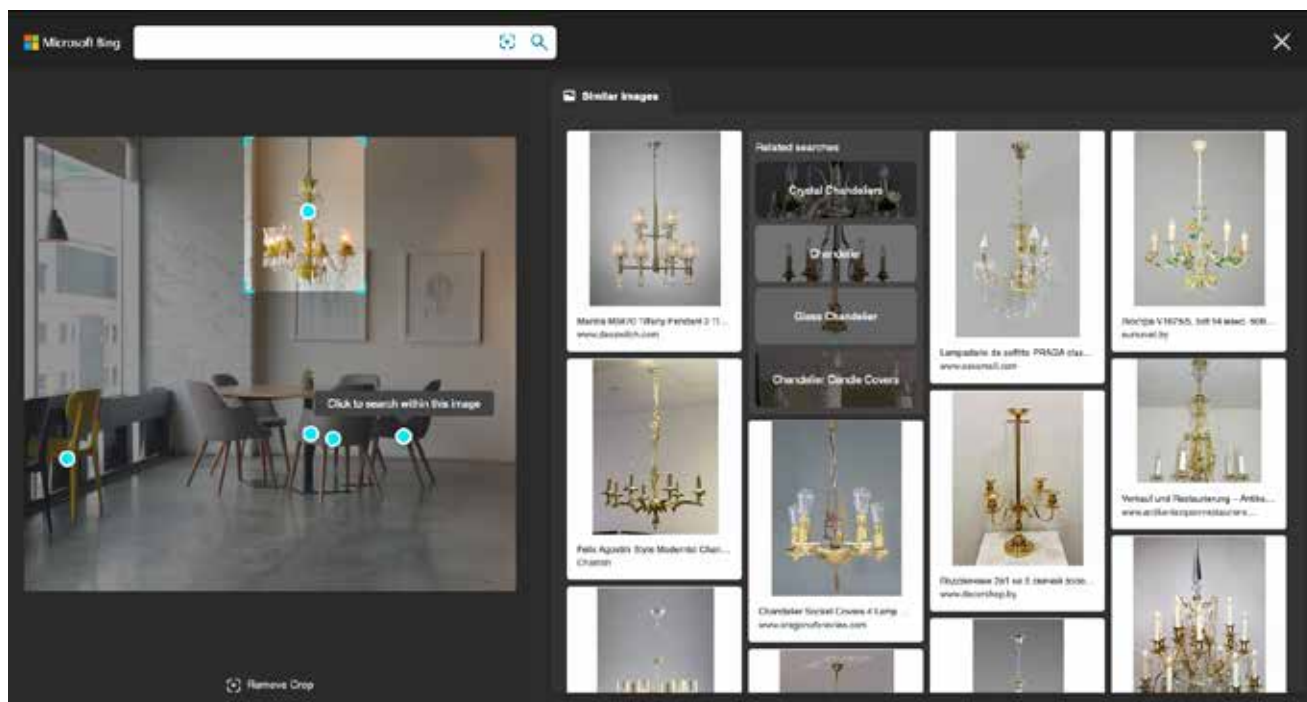
NÁSTROJE VIZUÁLNEHO VYHLÁDÁVANIA

Nástroje vizuálneho vyhľadávania sa dajú kategorizovať na proprietárne a všeobecné. Proprietárne nástroje vizuálneho vyhľadávania vyvíjajú rôzne spoločnosti a organizácie na vyhľadávanie v konkrétnej doméne. Medzi takéto nástroje patria napr. špecializované vizuálne vyhľadávače módnych značiek ASOS, Neiman Marcus, Nordstrom, alebo aj obchodu s nábytkom IKEA ap.

V súčasnosti patria medzi najznámejšie služby spadajúce do kategórie všeobecných vizuálnych vyhľadávacích nástrojov Google Lens (2021), Pinterest Lens (2021a), Bing Visual Search (2021). V ďalšom texte ich postupne predstavíme a charakterizujeme ich vybrané funkcionality.

BING VISUAL SEARCH

Vizuálny vyhľadávač Bing (2021) sa dá nájsť priamo vo všeobecnom vyhľadávaní cez desktopovú aj mobilnú verziu tejto služby. Namiesto textu tu môže používateľ pridať obrázok, URL alebo fotografiu. Po pridaní obrázku sa dajú pomocou orezávania konkrétnych objektov vyberať jeho konkrétne časti. Bing tiež automaticky identifikuje objekty na obrázkoch, ktoré



Obr. 1 Rozpoznávanie a vyhľadávanie objektov na obrázku pomocou Bing Visual Search (2021)

sa dajú následne vyberať cez body označené modrou farbou. Výsledkom vyhľadávania sú podobné alebo zhodné obrázky. Nasledujúci príklad (obr. 1) ukazuje vyhľadávanie lustra vybraného z obrázku a výsledky vyhľadávania vo forme podobných objektov. Priamo cez výsledky je tiež dostupná možnosť výberu súvisiacich dotazov, ktoré sú prelinkované s výsledkami obrazového vyhľadávania (Bing Images).

Bing podporuje rozsiahlu komunitu developerov pomocou samostatnej platformy (Bing, 2018), kde môžu zdokonaľovať alebo vyvíjať nové funkcie vizuálneho vyhľadávania. Vývojári tak majú unikátnu príležitosť budovať na existujúcich znalostiach a technológiách počítačového videnia.

GOOGLE LENS

Google Lens (2021) je najznámejší nástroj na rozpoznávanie obrazu založený na vizuálnej analýze s podporou neurónových sietí. Jeho predchodcom



Obr. 2 Preklad textu pomocou Google Lens priamo na nasnímanom objekte (Chennapragada, 2019)

bol Google Goggles, ktorý vznikol ešte v roku 2009. Google Lens bol predstavený v roku 2017. Je dostupný priamo cez mobilnú aplikáciu vyhľadávača Google, ale je integrovaný aj v asistentovi, Google Photos a obrazovom vyhľadávaní Google Images. Aktuálne dokáže Google Lens rozpoznať 15 miliónov objektov a podporuje preklad do viac ako 100 jazykov (Chennapragada, 2020).

Podobne ako Bing Visual Search, aj Google Lens umožňuje využívanie dotazu vo forme fotografie

z reálneho prostredia alebo už existujúceho obrázku z galérie. V porovnaní s Bing má však Google Lens omnoho viac funkcií, ktoré sú priebežne dopĺňané.

Medzi aktuálne ponúkané základné možnosti patrí vyhľadávanie podobných obrázkov. Okrem toho však prináša aj ďalšie zaujímavé funkcie ako detekcia jazyka textu z obrázku alebo fotografie a jeho preklad. Príklad (obr. 2) ukazuje, ako sa dá Google Lens využiť na preklad textu priamo z nasnímaného objektu.

Rozpoznaný text alebo výber konkrétnej pasáže či kľúčového slova môže slúžiť aj ako dotaz na ďalšie Google vyhľadávanie. Google Lens podporuje aj vyhľadávanie produktu a ponúka linky na e-shopy, kde sa dá následne zakúpiť. Možnosť "Places" (miesta) pomáha vyhľadať obrázky podobné fotografii konkrétnej lokácie. To umožňuje dané miesto identifikovať a vyhľadať o ňom súvisiace informácie. Potom funkcia "Dining" po nasnímaní menu reštaurácie odporúča najpopulárnejšie jedlá konkrétneho podniku priamo z hodnotení v Google mapách. No, a napokon sa dajú cez Google Lens vyriešiť aj domáce úlohy. Stačí vybrať konkrétny problém, napr. z matematiky, chémie, fyziky alebo biológie a cez funkciu "Homework" po výbere z možností riešenia získať výsledok.

PINTEREST LENS

Pinterest Lens je na trhu vizuálneho vyhľadávania od roku 2017. Vo februári 2017 zadali jeho používatelia 250 miliónov vizuálnych dotazov a o rok neskôr počas februára 2018 zaznamenal Pinterest Lens už nárast o 140 % s počtom 600 miliónov vizuálnych dotazov (Pinterest, 2018; Tankovska, 2021). V roku 2020 sa medziročný rast počtu vizuálnych dotazov oproti roku 2019 dokonca až stonásobil (Shop, 2020).

Pinterest Lens vyhľadáva nielen vizuálne podobné, ale aj sémanticky relevantné obrázky na báze odporúčania informácií (Yu, 2017). V posledných rokoch sa tento nástroj začal orientovať najmä na vizuálne vyhľadávanie a rozšírenú realitu v oblasti hľadania produktov s možnosťou ďalšieho nákupu. Na jednotlivých obrázkoch sa dajú produkty tagovať (Create, 2021) a koncový používateľ má tak možnosť si ich kúpiť samostatne alebo ako súčasť celého outfitu. Spomínaná technológia rozšírenej reality v rámci Pinterest Lens umožňuje po výbere konkrétneho produktu ako napr. rúžu alebo očného tieňa, otestovať ho na sebe (obr. 3).

POROVNANIE NÁSTROJOV VIZUÁLNEHO VYHĽADÁVANIA

Nasledujúca tabuľka (1) sumarizuje podstatné funkcie, ktoré sú aktuálne dostupné prostredníctvom analyzo-



Obr. 3 Rozšírená realita implementovaná v novej funkcii "Try On" (Pinterest, 2021)

vaných aplikácií Bing Visual Search, Google Lens a Pinterest Lens. Dané možnosti sme testovali prioritne pomocou mobilných aplikácií a v prípade Pinterest Lens a Bing Visual Search to boli aj webové aplikácie. Ďalej sme porovnávali funkčné možnosti rozhraní vybraných nástrojov, ktoré sme kategorizovali z pohľadu zadávania dotazu, výsledkov vizuálneho vyhľadávania a ďalších funkcií.

Ako vidno v tabuľke vyššie, možnosti zadávania dotazu sú u všetkých nástrojov takmer identické. V rámci nástroja Bing Visual Search boli integrované aj možnosti reverzného vyhľadávania, preto je tu pri zadávaní dotazu navyše aj možnosť pridania URL. V prípade Google je táto funkcia dostupná samostatne cez web vyhľadávača Google Images (2021) ako služba "Search by Image" a Pinterest Lens ju nepodporuje. Z pohľadu rozpoznávania obrazu umožňujú všetky testované nástroje vyhľadávanie pomocou výberu automaticky identifikovaných objektov a následné vyhľadanie relevantného obsahu. Pinterest Lens umožňuje navyše aj tagovanie objektov v obrázkoch samotnými poskytovateľmi produktov.

Pri prezentovaní výsledkov vizuálneho vyhľadávania zobrazuje Bing Visual Search navyše aj webové

stránky, kde sa daný obrázok nachádza. Je to z dôvodu už spomínanej integrácie reverzného vyhľadávania priamo vo vizuálnom vyhľadávaní.

Ak hodnotíme dané nástroje z pohľadu variability špeciálnych funkcií vizuálneho vyhľadávania, tak tu je na prvej pozícii aktuálne nástroj Google Lens. Dá sa očakávať, že bude priebežne prinášať ďalšie experimentálne možnosti, ktoré sa možno stanú súčasťou iných aplikácií a služieb Google. História dotazov vizuálneho vyhľadávania zatiaľ poskytuje len Pinterest Lens a ako vidno, tak Google Lens a Pinterest Lens sú orientované aj samostatne na nakupovanie. Práve táto oblasť má najväčší potenciál najmä z pohľadu možnosti ďalšej monetizácie vizuálneho vyhľadávania.

ZÁVER

Očakáva sa, že v budúcnosti bude globálny trh vizuálneho vyhľadávania naďalej rásť. Predpokladá sa (Visual, 2019), že jeho medzročný rast bude 9% a v roku 2023 dosiahne hodnotu 14,727 mil. USD. Aktuálne sa technológie vizuálneho vyhľadávania (nielen) v rámci e-commerce inovujú viac ako kedykoľvek predtým. Tento trend eskaluje aj kvôli závislosti ľudí na digitálnych technológiách často ako jedinou možnosťou

FUNKČNÉ MOŽNOSTI	BING VISUAL SEARCH	GOOGLE LENS	PINTEREST LENS
Zadanie dotazu pomocou:			
novej fotografie	✓	✓	✓
existujúcej fotografie z vlastnej galérie	✓	✓	✓
URL	✓	✗	✗
obrázku	✓	✓	✓
výrezu (crop)	✓	✓	✓
automaticky rozpoznaného a označeného objektu na obrázku	✓	✓	✓
objektov tagovaných v obrázku	✗	✗	✓
Výsledky vizuálneho vyhľadávania			
Zhodné obrázky	✓	✓	✓
Podobné (súvisiace) obrázky	✓	✓	✓
Odporúčanie súvisiacich dotazov	✓	✓	✗
Webové stránky, kde sa daný obrázok nachádza	✓	✗	✗
Ďalšie funkcie			
História vizuálnych dotazov	✗	✗	✓
Detekcia jazyka z obrázku a preklad	✗	✓	✗
Rozpoznanie textu z obrázku a jeho hlasné čítanie	✗	✓	✗
Riešenie úloh	✗	✓	✗
Nakupovanie	✗	✓	✓
Podobné obrázky miest (lokácií)	✗	✓	✗
Používateľské hodnotenia jedál z obrázku menu	✗	✓	✗

Tab. 1 Porovnanie funkčných možností vybraných nástrojov vizuálneho vyhľadávania

prístupu k produktom a službám v období pandémie. Na vizuálne vyhľadávanie bude mať určité vplyv aj dianie v oblasti vývoja hardvérových zariadení. Smart okuliare dnes využívajú rozmanité technológie, ktoré nadväzujú na vizuálne vyhľadávanie, rozšírenú realitu a virtuálnu realitu. Uvedenie Google Glass na trhu pre širokú verejnosť prinieslo revolúciu, ale neudržali sa kvôli vysokej cene, funkčným nedostatkom, ale hlavne kvôli obavám zo sledovania a ohrozenia súkromia (Eveleth, 2018). Medzičasom vznikajú nové varianty smart okuliarov aj od iných výrobcov a bude určite zaujímavé sledovať trendy v oblasti ďalších súvisiacich technológií. Patria medzi nich napr. virtuálne retinálne

displeje (virtual retinal display, VRD), ktoré umožňujú priame premietanie obrazu na sietnici oka alebo stále rozširujúce sa head-up displeje.

Vizuálne vyhľadávanie sa vo svojej podstate približuje prirodzenému informačnému správaniu človeka vo fyzickom prostredí. V budúcnosti má potenciál od základu zmeniť spôsob, akým interagujeme s naším okolím. Prináša funkcionality, ktoré prepájajú reálny svet so svetom digitálnym a zužujú hranice medzi nimi. S vizuálnym vyhľadávaním samozrejme súvisia aj mnohé výzvy. Ako problematické sa ukazuje ukladanie a prístup jednotlivých nástrojov vizuálneho vyhľadávania k nasnímaným fotografiám a ďalšiemu

obsahu. Na to priamo nadväzujú otázky zabezpečenia súkromia a legislatívy. Zdokonaľujúce sa funkcie týchto nástrojov tiež môžu čoraz viac podporovať prelínanie reálneho a nereálneho. Ostáva už len na nás, nakoľko budeme schopní medzi nimi odlišovať a mať náš vizuálny obsah pod kontrolou.

Zdroje

BING Visual Search: Developer Platform Alpha. 2018. Homepage [online]. [cit. 2021-02-02]. Dostupné na: <https://www.bingvisual-search.com/develop>

BING Visual Search. 2021. Homepage [online]. [cit. 2021-01-30]. Dostupné na: <https://www.bing.com/visualesearch>

BOYD, C. 2018a. Visual Search – The Ultimate Guide: Statistics, News, Trends, and Tips. In: Medium [online]. [cit. 2021-01-30]. Dostupné na: <https://medium.com/swlh/the-past-present-and-future-of-visual-search-9178f006a985>

BOYD, C. 2018b. How to Optimize for Visual Search. In: SlideShare [online]. [cit. 2021-02-08]. Dostupné na: <https://www.slideshare.net/ClarkBoyd/visual-search-how-it-works-and-how-to-optimize-for-pinterest-google-and-amazon>

CELEBRATING one year of Pinterest Lens. 2018. In: Pinterest Newsroom [online]. [cit. 2021-02-03]. Dostupné na: <https://newsroom.pinterest.com/en/post/celebrating-one-year-of-pinterest-lens>

CREATE a collections Pin. 2021. In: Pinterest Help [online]. [cit. 2021-02-09]. Dostupné na: <https://help.pinterest.com/en/business/article/shop-the-look-product-tagging>

CHENNAPRAGADA, A. 2019. Helpful new visual features in Search and Lens. In: Google: The Keyword [online]. [cit. 2021-02-10]. Dostupné na: <https://www.blog.google/products/search/helpful-new-visual-features-search-lens-io/>

CHENNAPRAGADA, A. 2020. Visual ways to search and understand our world. In: Google: The Keyword [online]. [cit. 2021-02-04]. Dostupné na: <https://blog.google/products/search/visual-ways-search-and-understand-our-world/>

EVELETH, R. 2018. Google Glass Wasn't a Failure. It Raised Crucial Concerns. In: Wired [online]. [cit. 2021-02-16]. Dostupné na: <https://www.wired.com/story/google-glass-reasonable-expectation-of-privacy/>

GOOGLE Images. 2021. Homepage [online]. [cit. 2021-02-08]. Dostupné na: <https://images.google.com/>

GOOGLE Lens. 2021. Homepage [online]. [cit. 2021-01-30]. Dostupné na: <https://lens.google.com/>

JOHNSON, J. 2021. Share of internet users in the United States who are interested in visual search retail shopping technology as of October 2019 In: Statista [online]. [cit. 2021-02-04]. Dostupné na: <https://www.statista.com/statistics/934041/number-visual-searches-performed-using-pinterest/>

NEW Research from ViSenze Finds 62 Percent of Generation Z and Millennial Consumers Want Visual Search Capabilities, More Than

Any Other New Technology. 2018. In: BusinessWire [online]. [cit. 2021-02-03]. Dostupné na: <https://www.businesswire.com/news/home/20180829005092/en/New-Research-ViSenze-Finds-62-Percent-Generation#W4eYrWp5Mrc.linkedin>

PASTIEROVÁ, M. 2020. Sme pripravení na hlasové vyhľadávanie? In: ITLib [online]. [cit. 2021-02-02]. Č. 2, roč. 2020. Dostupné na: <https://itlib.cvtisr.sk/buxus/docs/5.pdf>

PINTEREST introduces AR Try on for eyeshadow and more ways to shop products in Pins. 2021b. In: Pinterest Newsroom [online]. [cit. 2021-02-03]. Dostupné na: <https://newsroom.pinterest.com/en/post/pinterest-introduces-ar-try-on-for-eyeshadow-and-more-ways-to-shop-products-in-pins>

PINTEREST Lens. 2021a. Homepage [online]. [cit. 2021-01-30]. Dostupné na: <https://about.pinterest.com/en/lens>

POTTER, M. C. et al. 2014. Detecting meaning in RSVP at 13 ms per picture. In: Attention Perception & Psychophysics. Vol. 76, no. 2. p. 270-279. DOI: 10.3758/s13414-013-0605-z Dostupné na: https://www.researchgate.net/publication/259490307_Detecting_meaning_in_RSVP_at_13_ms_per_picture

SHOP with your camera: Pinterest launches Shop tab on Lens visual search results. 2020. In: Pinterest Newsroom [online]. [cit. 2021-02-04]. Dostupné na: <https://newsroom.pinterest.com/en/post/shop-with-your-camera-pinterest-launches-shop-tab-on-lens-visual-search-results>

TANKOVSKA, H. 2021. Number of Pinterest Lens visual searches performed by users worldwide 2017-2018 In: Statista [online]. [cit. 2021-02-04]. Dostupné na: <https://www.statista.com/statistics/934041/number-visual-searches-performed-using-pinterest-lens-users-worldwide/>

VISUAL Search Market Expanding Growth in Globally 2025 | Profiling Leading Players like Google, Clarifai, Veritone, Slyce, ViSenze, Ever AI. 2019. In: Open PR: Worldwide Public Relations [online]. [cit. 2021-02-01]. Dostupné na: <https://www.openpr.com/news/1598338/visual-search-market-expanding-growth-in-globally-2025-profiling-leading-players-like-google-clarifai-veritone-slyce-visenze-ever-ai.html>

YU, Zefei. 2017. Visual Search at Pinterest by Zhefei Yu. In: YouTube [online]. [cit. 2021-02-09]. Dostupné na: <https://www.youtube.com/watch?v=IYY-RwoCVaw>

Príspevok bol spracovaný v rámci riešenia projektu VEGA 1/0360/21 Sociálne reprezentácie etických výziev digitálnej informačnej revolúcie.