


# AKTUÁLNE TRENDY VYHLÁDÁVANIA INFORMÁCIÍ

MGR. MIRKA PASTIEROVÁ, PHD.

The article deals with the trends in terms of search tools in the web environment. It summarizes selected statistics on the use of the search engine tools on the global level. It also provides a typology of trends in the context of existing tools and interactivity, including categories such as voice search, visual search, anonymous and private search, etc. An overview of the development and prediction of emergent and potentially disruptive technologies based on an analysis of existing Gartner hype cycles is also outlined. Finally, the article is complemented by the open questions and issues related to technological innovations and information retrieval algorithms.

**Keywords:** information search; information search trends; information search tools; emergent technologies; divergent technologies

 [mirka.pastierova@uniba.sk](mailto:mirka.pastierova@uniba.sk)

 Univerzita Komenského  
v Bratislave  
Filozofická fakulta  
Katedra knižničnej  
a informačnej vedy

 <https://fphil.uniba.sk/kkiv/>

## ÚVOD

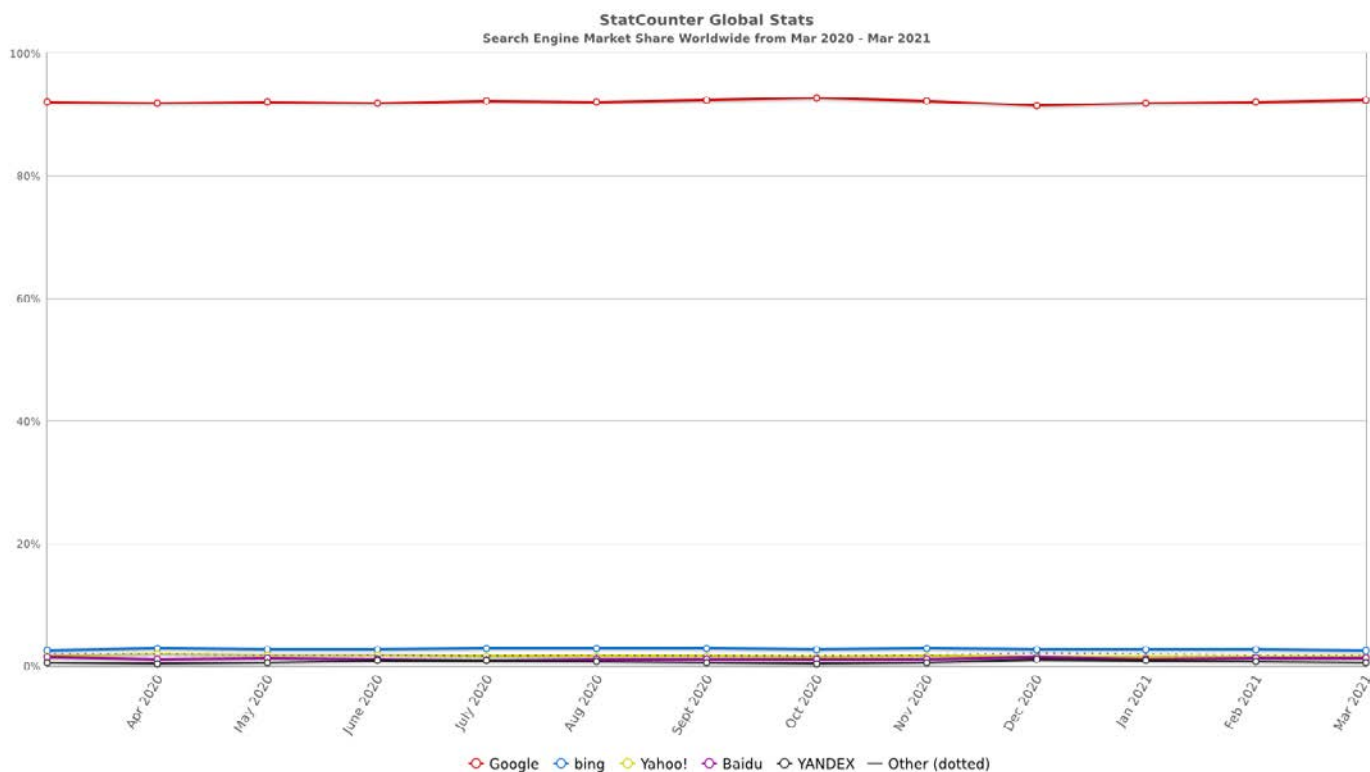
Vyhľadávanie informácií ako jedna zo základných kategórií informačnej vedy patrí medzi kľúčové procesy realizujúce sa v informačnom prostredí a je aj jednou zo základných kategórií štúdia informačnej vedy. Veľká pozornosť je venovaná vyhľadávaniu informácií najmä v kontexte výskumov orientovaných na informačné správanie či v oblasti testovania a návrhu informačných prieskumových systémov. Po viac ako päťdesiatročnej dominancii algoritmicky orientovanej paradigmy sa v oblasti vyhľadávania informácií presadili interaktívne prístupy zohľadňujúce používateľov, ktoré umožnili vznik rozmanitých vyhľadávacích nástrojov, ako ich poznáme dnes. Napriek tradičnému vnímaniu týchto pozícií ako protichodných možno skonštatovať, že už niekoľko dekád dochádza k ich vzájomnej kombinácii v kontexte holistickejších koncepcií (Järvelin, Ingwersen, 2011). Napríklad poznatky o modeloch používateľa sa dlhodobo využívajú v kognitívnom inžinierstve, ktoré spolu so širšou disciplínou interakcie človek – počítač položili základy dizajnerským smerom, ako interakčný dizajn, dizajn používateľských rozhraní či dizajn používateľskej skúsenosti a použiteľnosť. Vďaka prakticky orientovaným dizajnerským paradig-

mám, fungujúcim v úzkom prepojení s informatickými prístupmi a umelou inteligenciou, môžeme v súčasnosti využívať dostupné intuitívne nástroje na vyhľadávanie informácií vo webovom prostredí.

Nasledujúci text predstavuje trendy v oblasti využívania nástrojov na vyhľadávanie informácií a ich typológiu. Ohniskom nášho záujmu sú predovšetkým emergentné technológie s potenciálom radikálnej disrupcie vývoja a priamym dopadom na vyhľadávanie informácií. Venujeme sa aj najpodstatnejším otvoreným problémom, ktoré sa spájajú s vyhľadávacimi technológiami a predstavujú výzvy do budúcnosti.

## VYUŽÍVANIE WEBOVÝCH VYHĽADÁVACÍCH NÁSTROJOV

V oblasti webových vyhľadávacích nástrojov (Obr. 1) dominuje (k marcu 2021) *Google* s 92,41 % podielom na trhu. Na druhej pozícii s 2,46 % sa umiestnil *Bing*, na tretej skončil *Yahoo!* s 1,48 % podielom na globálnom trhu. Čínsky vyhľadávač *Baidu* obsadil s 1,3 % štvrtú pozíciu a päticu uzatvára *DuckDuckGo* s 0,6 % podielom.



Podiely na globálnom trhu vyhľadávacích nástrojov (Search © 1999 – 2021)

Google je primárnym nástrojom vyhľadávania informácií nielen v globálnom meradle. Najväčší podiel návštevnosti používateľov na stránkach Google (pri desktopovom vyhľadávaní) bol tvorený 95,47 % v Indii (Johnson, 2021). Medzi ďalšie krajiny, kde sa Google stal dominantným vyhľadávačom, patrili Brazília (92,58 %), Taliansko (91,7 %) a Španielsko (91,19 %).

Každoročne sa v USA realizuje výskum ASCI (*American Customer Satisfaction Index*), ktorý sumarizuje úroveň spokojnosti používateľov aj so službami internetových portálov a vyhľadávačov (Benchmarks © 2020). Google ponúkajúci nielen vyhľadávacie služby, ale aj iné online produkty, získal najvyššie hodnotenie predstavujúce 79 zo 100 ASCI bodov. Medzi ďalšie najlepšie hodnotené portály patrili Yahoo! (72 bodov), Ask.com, MSN (Microsoft), AOL (Verizon Media) a Bing (všetky po 71 bodov) a napokon Answers.com (70 bodov). Medzi uvedenými portálmi sa teda nachádzali aj vyhľadávače, ktoré už boli spomínané z pohľadu aktuálne najväčšieho podielu na trhu vyhľadávania (Obr. 1).

V ďalšej časti príspevku sumarizujeme všeobecné trendy vyhľadávania v kontexte existujúcich nástrojov a technológií typologickou formou.

## TYPOLÓGIA TRENDOV V OBLASTI VYHĽADÁVACÍCH NÁSTROJOV

Na typológiu trendov nadväzuje tradičná taxonómia vyhľadávacích nástrojov v prostredí webu. Patria sem prieskumové stroje, metaprieskumové stroje, predmetové adresáre a hybridné nástroje. Prieskumové stroje (Google, Bing a pod.) sú dnes najviac rozšíreným typom vyhľadávačov, takže formy predmetových adresárov a hybridné adresáre, ako sme ich poznali v minulosti, sú v súčasnosti na ústupe a mnohé z nich už neexistujú, ako Yahoo!, Directory a DMOZ.

V rámci kategórie vyhľadávačov na báze prieskumových strojov aktuálne existuje množstvo špecializovaných typov nástrojov:

- **metaprieskumové stroje** – kombinujú výsledky viacerých prieskumových strojov s elimináciou duplicity výsledkov (napr. Dogpile),

- **vertikálne prieskumové stroje** – špecializujú sa na obsahové alebo tematické segmenty, ako aktuality, obrázky, videá, mapy, produkty, hotely a pod. (napr. Google Obrázky, YouTube, Google News, Bing Images a i.).

Trendy v oblasti prieskumových strojov sú tvorené nástrojmi, ktoré ponúkajú **nové modality interakcie**:

- **konverzačné vyhľadávanie** – vyhľadávanie na báze konverzácie v prirodzenom jazyku,
- **hlasové vyhľadávanie** – vyhľadávanie pomocou zadania hlasového dotazu<sup>1</sup> formou otázky v prirodzenom jazyku (napr. hlasoví asistenti Siri, Alexa, Google Assistant a pod.),
- **vizuálne vyhľadávanie** – vyhľadávanie na základe zadania dotazu vo forme obrázka alebo fotografie či ich výsekov (napr. Google Lens, Pinterest Lens a pod.).

Medzi novšie trendy radíme nasledujúce špecializované vyhľadávacie nástroje:

- **anonymné a súkromné vyhľadávanie** – prieskumové a metaprieskumové stroje, ktoré zohľadňujú bezpečnosť a ochranu osobných údajov (DuckDuckGo, Startpage, Swisscows a pod.),
- **sociálne vyhľadávanie** – umožňuje hľadanie a monitorovanie zadaných kľúčových slov v obsahu viacerých sociálnych médií naraz (napr. Social Searcher, Mention a pod.), ale aj vyhľadávanie prostredníctvom samostatných služieb sociálnych médií,
- **vyhľadávanie bez zadania dotazu** – proaktívne vyhľadávanie, ktoré používateľovi odporúča informácie bez potreby zadania dotazu na základe jeho existujúceho profilu (napr. notifikácia o trase v čase pravidelného odchodu z práce).

Keďže sa mnohé vyhľadávacie služby snažia o stále väčšiu integráciu jednotlivých nástrojov a poskytovať prístup k rozmanitým možnostiam interakcie či typom digitálneho obsahu z jedného miesta, je niekedy ťažké jednoznačne ich kategorizovať. Táto typológia má skôr ukázať najvýraznejšie smery vývoja a nekladie si za cieľ vymedzovať uzavretú hierarchickú štruktúru.

V nadväznosti na typológiu trendov v oblasti webových vyhľadávacích nástrojov budeme ďalej analyzovať **emergentné technológie**, z ktorých niektoré majú potenciál narušenia predpokladaného vývoja vyhľadávania informácií.



## PREHĽAD VÝVOJA EMERGENTNÝCH TECHNOLOGIÍ

Emergentné technológie a najnovšie technologické trendy v rôznych aplikačných oblastiach monitorujú a analyzujú výskumné agentúry, ako napr. *Gartner* (2021) a *Forrester* (2021). *Gartner* každoročne prináša prehľad a predikcie vývoja formou **hype kriviek**, ktoré vizualizujú konkrétne technológie a umožňujú tak lepšie pochopenie možnosti ich nasadenia v praxi. Jednotlivé hype krivky sú rozdelené na fázy od spúšťača inovácie, cez prehnané očakávania, prepadu do dezilúzie, sklonu k osvieteniu až po tesne pred fázou produktivity.

Z pohľadu vývoja je potrebné identifikovať technológie, ktoré majú potenciál fundamentálnej zmeny (Plummer, 2020). Práve **disruptívne technológie** majú dlhodobý dopad nielen na modely fungovania vyhľadávacích služieb, ale rekonštituujú aj existujúce vzorce a vzťahy v spoločnosti. Na základe syntézy hype kriviek emergentných technológií (Costello, Rimol, 2020) a umelej inteligencie (Goasduff, 2020) možno sumarizovať nasledujúce trendy vyhľadávania informácií s potenciálom radikálnej disrupcie.

Kľúčovú rolu v kontexte vyhľadávania informácií zohráva technológia vytvárania **digitálneho dvojčaťa osoby** (z angl. digital twin of the person). Ide

o novú formu digitálneho modelovania osôb, ktorá reprezentuje ľudí ako vo fyzickom, tak aj v digitálnom priestore. Takéto modely môžu rozšíriť možnosti personalizovaného vyhľadávania a odporúčania informácií, pretože jednotlivé vyhľadávacie nástroje ich nebudú musieť vytvárať na základe dlhodobého zberu dát v rámci samostatných služieb. Digitálne dvojča ako model používateľa bude totiž kumulovať všetky dostupné osobné a behaviorálne dáta, a tak sprístupňovať výsledky vyhľadávania reflektujúce ešte lepšie reálny zámer používateľa. Navyše, potenciálne môže priniesť aj pokročilé možnosti predikcie budúceho správania a potrieb používateľov, na pozadí simulovať možné scenáre riešenia problémov a rozhodovať.

Nadalej pretrváva trend **multimodálnej interakcie**, približujúcej sa prirodzenej medziľudskej komunikácii. Rozširujú sa tradične dostupné modalita interakcie s počítačmi pomocou myši, klávesnice a obrazovky o kombináciu hlasu, pohybu očí, gest a pod. Multimodálna interakcia je jedným z hlavných predpokladov vzniku nových a z hľadiska pokračujúceho vývoja už spomínaných trendov (konverzačné či vizuálne vyhľadávanie a pod.).

Ďalší trend predstavuje oblasť **obojsmernej interakcie mozog – počítač**. Aktuálne sú dostupné invazívne aj neinvazívne technológie na monitorovanie aktivity ľudského mozgu pomocou snímačov počítača. Následne sa získané signály môžu využiť



napr. na syntézu ľudskej reči, ovládanie kurzora obrazovky a pod. Invazívne techniky sú založené na priamom zasahovaní do fyziológie ľudskeho mozgu za účelom zdokonalenia jeho fungovania či sprostredkovania ľepšej symbiózy človeka s pokročilými technológiami umelej inteligencie (Kulshreshth et al., 2019). Spomínané prístupy rozširovania možností ľudskeho tela pomocou implantátov alebo externých zariadení môžu radikálne zmeniť spôsob, ako spracúvame informácie v mozgu, ale aj ako interagujeme s existujúcou digitálnou vrstvou pri vyhľadávaní informácií.

Nadväzujúcim trendom je **formatívna umelá inteligencia**, ktorá dynamicky reaguje na vznikajúce meniace sa situácie. Pomocou tohto prístupu sú vytvárané modely založené na umelej inteligencii schopné adaptovať sa a vyvíjať či dokonca generovať úplne nové modely zamerané na riešenie konkrétnych problémov. Mechanizmy využívajúce modely umelých neurónových sietí, ktoré už dlhšie fungujú v niektorých aktuálnych vyhľadávacích nástrojoch, sú založené na **adaptívnom strojovom učení a samokontrolovanom učení**, ako napr. *Google*.

Pretrvávajúcim trendom sú tiež **ontológie a znalostné grafy**. Medzi najnovšie prístupy patrí **zložená umelá inteligencia**, ktorá integruje viacero modelov naraz, napr. spomínané znalostné grafy a strojové učenie. Ukazuje sa, že kombinácia viacerých techník môže produkovať efektívnejšie výsledky inteligentných systémov (Bhatt et al., 2020).

Trend, ktorý priamo súvisí s modelmi informačného prieskumu, je **dôvera v algoritmy**. Modely dôvery v zodpovedné autority sú nahrádzané modelmi dôvery v algoritmy (Costello, Rimol, 2020), ktoré majú zabezpečiť súkromie a bezpečnosť osobných dát, ale aj konať v etických rámcoch a bez predsudkov či zaujatosti voči segmentom populácie vzhľadom na pohlavie, vierovyznanie, politické názory či sociálny status. Dôvera v algoritmy má byť sprostredkovaná **zodpovednou a vysvetliteľnou umelou inteligenciou**.

V oblasti umelej inteligencie sa okrem uvedených trendov presadzujú ďalšie nové oblasti (Goasduff, 2020). **Veci ako zákazníci** (angl. things as customers) nadväzujú na existujúcu infraštruktúru IoT (Internet of Things, čiže internet vecí). Z pohľadu vyhľadávania informácií vytvárajú „vечи ako zákazníci“ nové formy komunikácie a vzťahov v digitálnom ekosystéme. Inteligentné zariadenia (agenti) prepojené v sieti konajú autonómne, bez potreby zadania konkrétneho dotazu človekom. Konajú

a rozhodujú v mene človeka, napr. pri výbere najlacnejšej služby či produktu. Do vzťahov vstupujú stroje, ktoré spolupracujú s ďalšími strojmi bez potreby človeka, aby mu pomohli čo najefektívnejšie vyriešiť konkrétny problém.

Dôležitosť veľkých dát v kontexte strojového učenia pri zefektívňovaní vyhľadávania informácií a informačnom prieskume je dnes už nepopierateľná. Stále viac sa však zdôrazňuje aj kľúčová rola **malých dát** (angl. small data). Modely založené na umelej inteligencii môžu benefitovať aj z tréningu za účasti človeka na menej rozsiahlych dátach, ako sú zápisy zo stretnutí, dotazníky, hárky s tabuľkami do 1000 riadkov a stĺpcov a pod.

Aktuálne existujú rozmanité techniky umožňujúce **identifikáciu ľudských emócií** pomocou umelej inteligencie. Oblasti ako **afektívne programovanie a programovanie orientované na nálady** majú svoje zázemie pri návrhu technologických riešení zohľadňujúcich emócie. Nálady a pocity ľudí sú rozpoznávané a analyzované na základe spracovania biometrických vstupov snímačmi a následne využité napr. na personalizáciu, odporúčanie informácií či predikciu informačných potrieb. Ak trebárs digitálny asistent s kamerou identifikuje, že ste smutní, môže vám vybrať vhodné skladby alebo odporúčať tipy na výlety do okolia a pod.

V nadväznosti na vyhľadávacie nástroje a technológie je potrebné citlivo vnímať aj problémy a riziká, ktoré sa s nimi spájajú. Niektoré z nich budeme analyzovať v ďalšej časti príspevku.

## OTVORENÉ PROBLÉMY TECHNOLÓGIÍ VYHĽADÁVANIA INFORMÁCIÍ

Niektoré problémy spojené s vyhľadávaním informácií sú vypuklé a majú badateľný dosah už teraz, iné sú viditeľné menej a ich reálne dopady budú zrejme až v budúcnosti.

Z pohľadu prístupu k rôznorodým informačným zdrojom považujeme za kritickú už spomínanú dominantnú pozíciu prieskumového stroja *Google*. Jednostranné a dlhodobé využívanie personalizovaného vyhľadávania *Google*, ale aj iných služieb, generuje známy a často skloňovaný **efekt filtračných bublín** (Pariser, 2011). Ďalej je tiež problematický zber, analýza a ďalšie zdieľanie či dokonca

predaj osobných údajov, ktoré monitorujú nielen samotné vyhľadávače, ale aj iné služby. Cieľom spracovania citlivých údajov z prehliadača, operačného systému, ale aj používateľského profilu a histórie vyhľadávania je zdokonaľiť vyhľadávacie služby a zvýšiť relevanciu vyhladaných výsledkov. Na druhej strane to však produkuje problémy súvisiace s možnosťou **identifikácie konkrétneho používateľa a cielenia marketingového obsahu**. V tomto kontexte znamenajú pozitívny posun iniciatívy súvisiace s legislatívnou reguláciou bezpečnosti a ochrany osobných údajov (v rámci EÚ známe GDPR), ale aj zmeny iniciované samotnými vývojármi operačných systémov a aplikácií. V súčasnosti s týmito problémami úspešne bojujú aj alternatívne vyhľadávacie nástroje, ktoré ponúkajú výsledky bez využitia personalizácie a s podporou anonymizácie používateľov (už spomínané súkromné a anonymné vyhľadávače).

V neposlednom rade, stále otvoreným problémom ostáva i masívna **infodémia**, ktorá naďalej sprevádza pandémiu COVID-19. Tento pojem opisuje stav informačnej explózie, pri ktorej je problematické identifikovať a odlíšiť presné informácie od nepresných a dôveryhodných informácií od nedôveryhodných. Dnes sa často stretávame s dezinformáciami a hoaxmi, zámerne manipulovanými informáciami, ktoré sa prostredníctvom sociálnych médií šíria rýchlejšie ako vírus (Zarocostas, 2020). Dezinformácie vytvárané ľuďmi (aj strojmi), založené na konšpiračných teóriách, môžu mať nielen negatívny efekt na zdravie ľudí, ale aj na polarizovanie spoločnosti. Tento trend má, samozrejme, vplyv aj na vyhľadávanie informácií a rozhodovanie, ktoré je často sprevádzané preťažením, neistotou a môže vyústiť až do problémov na úrovni psychiky. Navyše, samotné prieskumové stroje nedokážu zohľadniť všetky aspekty kredibility zdrojov a produkujú tak výsledky, ktoré musia byť

následne kriticky hodnotené človekom. Problémom je aj odporúčanie dezinformácií a následné vytváranie filtračných bublín samotnými vyhľadávacími nástrojmi, ako napr. *YouTube* (Hussein et al., 2020). Preto sa aktuálne veľmi intenzívne pracuje na návrhu mechanizmov identifikácie a filtrovania potenciálne škodlivého obsahu a dezinformácií (Cui et al., 2020, Ducci, 2020, Hussein et al., 2020, Saxena et al., 2020, Tommasel et al., 2020).

V nadväznosti na už spomínané oblasti vývoja modelov dôvery v algoritmy je dôležitou témou **etika samotných algoritmov**. Na globálnej úrovni, ale najmä v EÚ, sa realizujú viaceré dôležité iniciatívy vytvárajúce rámce, najmä pre algoritmy, založené na umelej inteligencii, ktoré nastavujú pravidlá fungovania etických inteligentných systémov (Garcia del Blanco, 2021). V súvislosti s algoritmami je potrebné uviesť, že často ide o „čierne skrinky“, lebo nie vždy vieme presne opísať, ako fungujú. V budúcnosti budeme naďalej čeliť novovznikajúcim výzvam, na ktoré bude nutné dynamicky reagovať hlavne z dôvodu rýchleho tempa vývoja v oblasti umelej inteligencie.

## ZÁVER

V článku sme sa snažili zachytiť aktuálnu situáciu a najmä trendy, ktoré majú pre oblasť vyhľadávania informácií vo webovom prostredí veľký potenciál širokého uplatnenia. Emergentné technológie sme prepojili s aplikáciami vo vyhľadávaní informácií a poukázali sme aj na potenciálne divergentné technológie. Pre budúcnosť je kľúčovou úlohou vytvoriť také legislatívne rámce, ktoré umožnia fungovanie algoritmov zrozumiteľných ľuďom a konajúcich eticky, bez nánosov predsudkov.

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

## POZNÁMKY

<sup>1</sup> V *Krátkom slovníku slovenského jazyka* (<https://slovník.juls.savba.sk>) sa pri nespisovnom tvare *dotaz* uvádza jeho spisovná podoba *otázka*, *dopyt*. V knižničnom prostredí sa často vyskytuje slovné spojenie *vyhľadávanie bez zadania dotazu*, *hlasový dotaz* a pod., preto ponechávame podstatné meno *dotaz* v tomto tvare (pozn. redakcie).

## ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

- Benchmarks By Industry: Internet Search Engines and Information. In *ACSI.org* [online]. [cit. 2021-04-10]. Dostupné na internete: <https://www.statista.com/statistics/273900/user-satisfaction-with-us-internet-portals/>
- BHATT, Shreyansh – SHETH, Amit – SHALIN, Valerie – ZHAO, Jinjin. 2020. Knowledge Graph Semantic Enhancement of Input Data for Improving AI. In *IEEE Internet Computing* [online]. Vol. 24, no. 2, p. 66-72, 1 March – April 2020. [cit. 2021-04-08]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1109/MIC.2020.2979620>
- COSTELLO, Katie – RIMOL, Meghan. 2020. Gartner Identifies Five Emerging Trends That Will Drive Technology Innovation for the Next Decade. In *Gartner.com* [online]. [cit. 2021-04-02]. Dostupné na internete: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2020-08-18-gartner-identifies-five-emerging-trends-that-will-drive-technology-innovation-for-the-next-decade>
- CUI, Limeng et al. 2020. DETERRENT: Knowledge Guided Graph Attention Network for Detecting Healthcare Misinformation. In *Proceedings of the 26th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery & Data Mining (KDD '20)* [online]. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, p. 492-502. [cit. 2021-04-13]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1145/3394486.3403092>
- DUCCI, Francesco – KRAUS, Mathias – FEUERRIEGEL, Stefan. 2020. Cascade-LSTM: A Tree Structured Neural Classifier for Detecting Misinformation Cascades. In *Proceedings of the 26th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery & Data Mining (KDD '20)* [online]. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, p. 2666-2676. [cit. 2021-04-13]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1145/3394486.3403317>
- Forrester.com* [online]. © 2021. [cit. 2021-04-10]. Dostupné na internete: <https://go.forrester.com>
- GARCIA DEL BLANCO, Ibán. 2021. Framework of ethical aspects of artificial intelligence, robotics and related technologies. In *European Parliament* [online]. [cit. 2021-04-10]. Dostupné na internete: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/654179/EPRS\\_STU\(2020\)654179\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/654179/EPRS_STU(2020)654179_EN.pdf)
- GOASDUFF, Laurence. 2020. 2 Megatrends Dominate the Gartner Hype Cycle for Artificial Intelligence, 2020. In *Gartner.com* [online]. [cit. 2021-04-02]. Dostupné na internete: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/2-megatrends-dominate-the-gartner-hype-cycle-for-artificial-intelligence-2020/>
- HUSSEIN, Eslam – JUNEJA, Prerna – MITRA, Tanushree. 2020. Measuring Misinformation in Video Search Platforms: An Audit Study on YouTube. In *Proc. ACM Hum.-Comput. Interact.* [online]. 4, CSCW1, Article 048 (May 2020), 27 pages. [cit. 2021-04-02]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1145/3392854>
- JÄRVELIN, Kal – INGWERSEN, Peter. 2011. Cognitive Models of Information Retrieval. In *Understanding Information Retrieval Systems: Management, Types, and Standards* [online]. Edited by Marcia J. Bates, Auerbach Publishers, Incorporated, 2011. ProQuest Ebook Central. [cit. 2021-04-03]. Dostupné na internete: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/uniba-ebooks/detail.action?docID=840405>
- JOHNSON, Joseph. 2021. Google: search engine market share in selected countries 2020. In *Statista.com* [online]. [cit. 2021-04-10]. Dostupné na internete: <https://www.statista.com/statistics/220534/googles-share-of-search-market-in-selected-countries/>
- KULSHRESHTH, Abhinav – ANAND, Abhineet – LAKANPAL, Anupam. 2019. Neuralink – An Elon Musk Start-up Achieve symbiosis with Artificial Intelligence. In *International Conference on Computing, Communication, and Intelligent Systems (ICCCIS)*, Greater Noida, India 2019, p. 105-109. [cit. 2021-04-05]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1109/ICCCIS48478.2019.8974470>
- PARISER, Eli. 2011. Beware online „filter bubbles“. In *TED Talk* [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné na internete: [https://www.ted.com/talks/eli\\_pariser\\_beware\\_online\\_filter\\_bubbles](https://www.ted.com/talks/eli_pariser_beware_online_filter_bubbles)
- PLUMMER, Daryl. 2020. Seven Digital Disruption You Might Not See Coming: 2020 – 2025. In *Gartner.com* [online]. [cit. 2021-04-10]. Dostupné na internete: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/7-digital-disruptions-you-might-not-see-coming-in-the-next-5-years/>
- SAXENA, Akрати et al. 2020. Mitigating Misinformation in Online Social Network with Top-k Debunkers and Evolving User Opinions. In *Companion Proceedings of the Web Conference 2020 (WWW '20)* [online]. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, p. 363-370. [cit. 2021-04-13]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1145/3366424.3383297>
- Search Engine Market Share Worldwide. In *Statcounter.com* [online]. © 1999 – 2021 [cit. 2021-04-10]. Dostupné na internete: <https://gs.statcounter.com/search-engine-market-share>
- Smarter With Gartner: Trends. © 2021. In *Gartner.com* [online]. [cit. 2021-04-10]. Dostupné na internete: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/category/it/trends/>
- TOMMASEL, Antonela – GODOY, Daniela – ZUBIAGA, Arkaitz. 2020. Workshop on Online Misinformation – and Harm-Aware Recommender Systems. In *Fourteenth ACM Conference on Recommender Systems (RecSys '20)*. Association for Computing Machinery, New York, USA, p. 638-639. [cit. 2021-04-13]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1145/3383313.3411537>
- ZAROCOSTAS, John. 2020. How to fight an infodemic. In *The Lancet* [online]. Vol. 395, Issue 10225, February 2020. [cit. 2021-04-12]. Dostupné na internete: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30461-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30461-X/fulltext)