

Vyspelosť nových technológií v SR

Cieľom práce je pre vybrané technológie posúdiť ich stav vyspelosti, využitia a akceptácie v IT v SR. Toto rozdelíme na dve časti, ktoré sa budú líšiť postupom, akým budeme pátrať po výsledku.

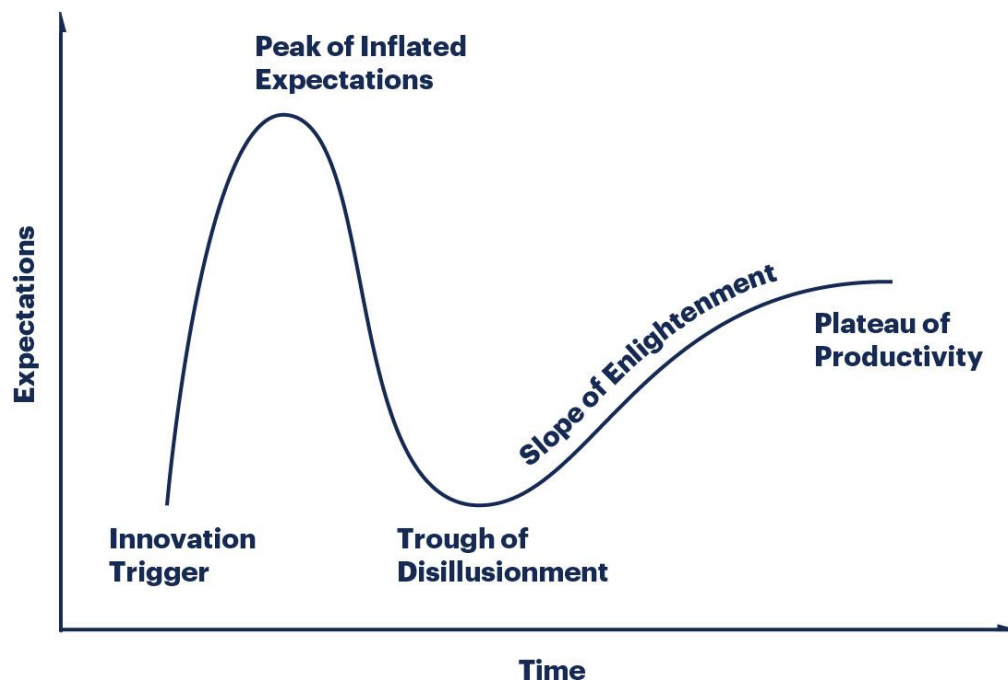
Chceme odhadnúť, kde na Hype krivke sa jednotlivé technológie nachádzajú. Toto vieme ale pozorovať len nepriamo, pomocou rôznych “udalostí”, o ktorých sa dozvieme z rôznych informačných zdrojov (viď daná metodológia).

Výstupom by mal byť (podložený) odhad toho, kde sa jednotlivé technológie nachádzajú na Hype krivke, ako dlho im bude trvať prechod týmto cyklom a podobné parametre. Tiež bude porovnanie s názorom ľudí, kde na hype krivke sa jednotlivé technológie nachádzajú.

Úvod

Gartner Hype cycle

(Voľne podľa [1].) Gartner Hype cycle je rámec popisujúci životný cyklus rôznych inovácií (nie nutne technológií), založený na nasledovnom hrubom pozorovaní: každá inovácia striedavo prechádza fázami tzv. “hype”, zodpovedajúce (prehnaným) očakávaniam, a sklamaniam z nenaplnených očakávaní. Štandardne sa uvažuje iba jedna alternácia --- najprv vlna hype, nasledovaná sklamaním, nasledované opätovným ale už realistickým zvyšovaním očakávaní od inovácie. Tento cyklus je ilustrovaný na nasledovnom obrázku.



Tento rámeček sa dá použiť na posudzovanie vyspelosti inovácie. Tým sa myslí to, že posúdime, kde na krivke sa inovácia nachádza; čím ďalej na krivke sa inovácia nachádza, tým vyspelejšia inovácia je. Na orientáciu používame rôzne sprievodné udalosti alebo charakteristiky asociované s rôznymi fázami cyklu; pre príklady týchto udalostí a charakteristických čŕt odporúčame pozrieť dokument[2].

Technology acceptance model

Skrátene TAM model sa zaoberá dvomi aspektmi technológie: tzv. “perceived usefulness” (vnímanú užitočnosť) a “perceived ease of use” (vnímanú použiteľnosť).

Dotazník [3]

Snažili sme sa preskúmať spoločenskú akceptáciu daných technológií a čo si o daných technológiách myslí dostatočne vzdelaná verejnosť. Jeden z najlepších nástrojov, ako zistiť, čo si vzdelaná verejnosť myslí o daných technológiách bolo použiť dotazník. Veríme totiž, že tieto technológie sú ešte ďaleko od toho, aby stali súčasťou každodenného života bežného človeka. Tento dotazník sme zdieľali na Fakulte Matematiky, Fyziky a Informatiky v Bratislave, na facebookových skupinách zameriavajúcich sa na IT technológie, a oslovili sme asi 10 rôznych slovenských IT firiem -- z ktorých sme, žiaľ, získali len okolo 5 odpovedí. Celkovo sme získali okolo 90 odpovedí, čo už trochu reprezentuje pohľad odbornej spoločnosti.

Na začiatku dotazníka sme sa snažili zistiť odbornosť účastníka a následne sme požiadali respondentov určiť či naše skúmané technológie sú **niche** na mierke od 1 (je niche) po 5 (non-niche).

V ďalších otázkach sme požiadali respondentov určiť pozíciu jednotlivých technológií na gartner krivke.

Nakoniec, sme rozdelili dotazník na 5 podčastí, kde každá časť sa zameriavala na špeciálnu technológiu. Na to, aby sme mohli porovnať tieto technológie, sme sa pýtali hlavne otázky so zameraním na využiteľnosť (usefulness), ľahkosť použitia (easy of use) a ako často sa stretávajú z danou technológiou. Tieto dáta analyzujeme v nasledujúcich kapitolách, určené jednotlivým technológiám.

Blockchain

je v informatike špeciálny druh distribuovanej decentralizovanej databázy uchovávajúcej neustále sa rozširujúci počet záznamov, ktoré sú chránené proti neoprávnenému zásahu tak z vonkajšej strany, ako aj zo strany samotných uzlov peer-to-peer siete. Túto ideu vynášiel neznámy človek pod prezývkou *Nakamoto*. Snažil sa vyriešiť problém elektronických peňazí, ku ktorým by mala pristup ľubovoľná identita, bez obmedzenia nejakej autority. Jeho riešenie pozostávalo z už spomínanej technológie blockchain, pomocou ktorej vznikla prvá kryptomena **Bitcoin**.

V tejto sekcii sa pozrieme, ako sa daná technológia používa, či už vo svete alebo na Slovensku. Navyše zanalyzujeme, či táto technológia je niche, a kde sa nachádza na Gartner krivke.

Gartner hype cycle a niche

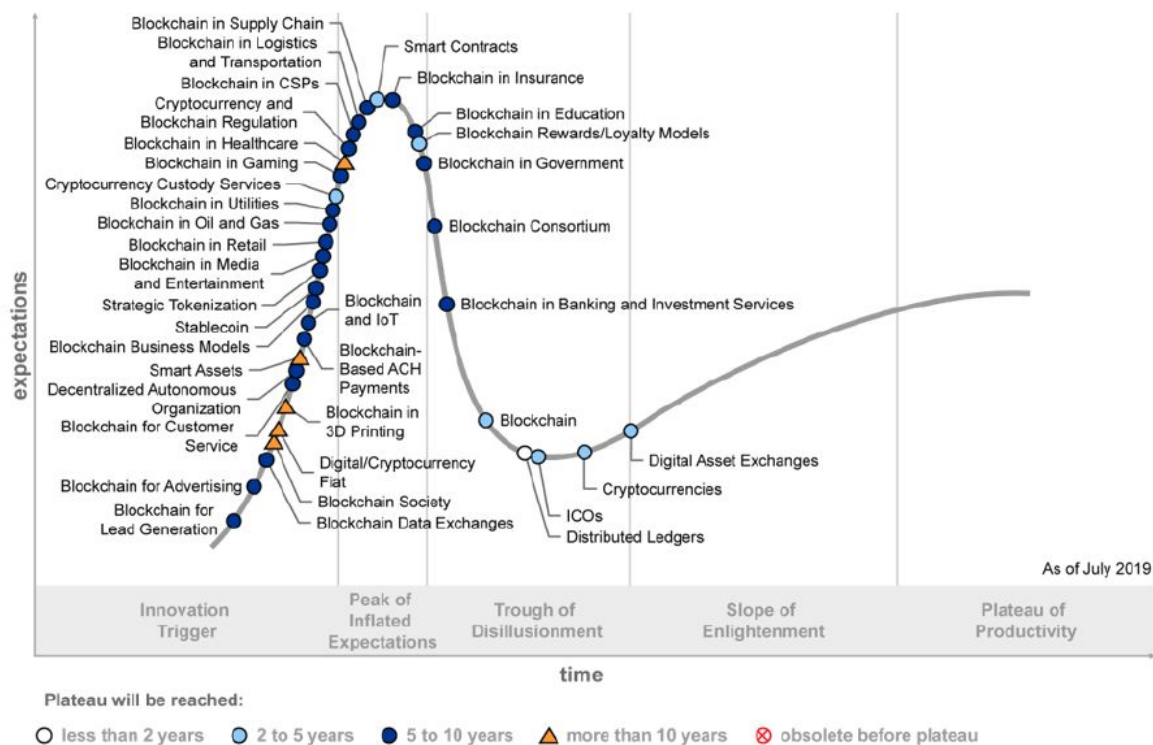
Aby sme zistili, prečo hype tejto technológie je vysoký, musíme najprv zistiť, či daná blockchain technológia je niche alebo nie. Prvou vecou, ktorú je si dôležité uvedomiť je, že blockchain umožňuje aplikovať ďalšie technológie, ako sú smart kontrakty a identity manažment [4]. No blockchain prináša ešte dôležitejšiu technológiu, o ktorej si mnohí myslia, že jej aplikovanie môže viesť k veľkej revolúcii, **decentralizácia** [5]. Z tohto dôvodu môžeme usúdiť, že blockchain nie je niche a veľké očakávania z blockchainu pramenia hlavne z jeho schopnosti decentralizovať projekty, ktoré predtým museli byť centralizované.

Podme teraz posúdiť, kde sa nachádza blockchain na Gartner krivke. Z časti nám s tým môžu pomôcť kryptomeny, hlavne Bitcoin. Jeho najväčší hype bol v roku 2017, čo korelovalo aj s vysokým číslom na Google Trends, no neskôr to upadlo. To môže naznačovať, že blockchain je už za veľkým hype. To isté potvrdzuje aj jeho využitie v praxi: firmy ako Visa, Walmart, Ford ho už používajú [10]. V tomto smere ani slovenské firmy nezaostávajú; ako príklad uvidíme jednu z najznámejších firiem DECENT, ktorá sa venuje blockchainu. Táto firma už rozbehla niekoľko projektov na tejto technológii [6], akými sú napríklad Humanity Token a Food tracking. Druhé spomenuté využíva firma Lyra zameriavajúca sa na výrobu čokolády [7], kde si zákazník môže pozrieť celú históriu výroby svojej kúpenej čokolády bez toho, aby si musel overovať zdroje.

Z týchto príkladov môžeme usúdiť, že blockchain je na Slovensku už za veľkými očakávaniami (už je za Peak of Inflated Expectations) a už sa začína používať (Slope of enlightenment). Nakoľko Blockchain je málo škálovateľný a má malú interoperabilitu, ešte sa nedá úplne uplatniť. Očakáva sa, že táto technológia sa začne plne využívať od roku 2023, keď sa odstránia tieto nedostatky [8].

Doteraz sme sa pozerali na blockchain celkovo a nie na jeho hype v jednotlivých odvetviach. Gartner firma analyzovala aj hype v jednotlivých odvetviach, (viď nižšie graf) a poukázala, kde na Gartner krivke sa nachádza blockchain v danom odvetví a ako dlho bude trvať dosiahnuť reálne očakávania od technológie blockchain v danom odvetví. Je vidieť, že niekde sa očakávania už ustálili a inde sa začalo len analyzovať použitie. Napr **Blockchain in Government** už je za (Peak of Inflated Expectations), no už by som ho zaradil až do (Slope of enlightenment) a to z toho dôvodu, že *eGovernment* EU plánuje používať blockchain a navyše iné krajiny už aj používajú blockchain v ich inštitúciách. [9]

Hype Cycle for Blockchain Business, 2019



Source: Gartner
ID: 390391

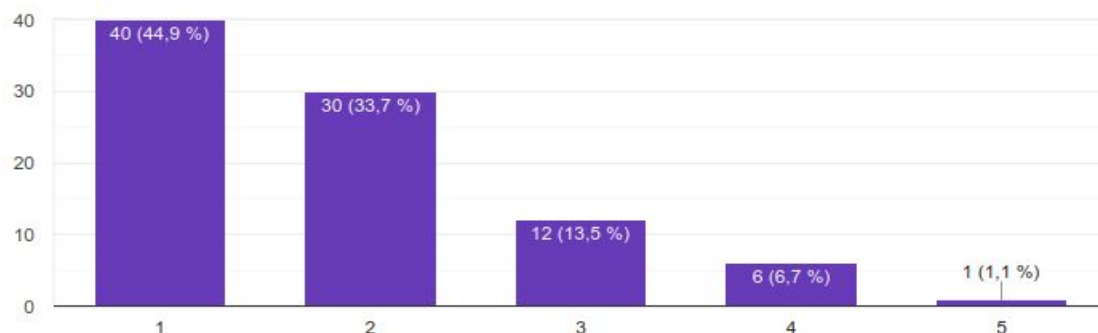
Spoločenská akceptácia

V predchádzajúcej časti sme sa pozreli, ako reálne sa používa technológia blockchain na Slovensku a aké sú jej možnosti, či výhody. Spoločnosť na Slovensku môže túto technológiu inak vnímať ako odborníci a môže byť v inej časti hype-u ako technológia reálne je. Preto teraz uvidíme výsledky dotazníka ohľadom blockchainu na SVK, ako jeho hype v našej spoločnosti, či očakávania spoločnosti.

Najprv sme sa pýtali na ich vedomosti v blockchain technológii, na koľko to dosť odzrkadľuje spoločenský záujem o túto technológiu a jej komplikovanosť.

Ako veľmi sa vyznáte v technológii blockchain?

89 odpovedí



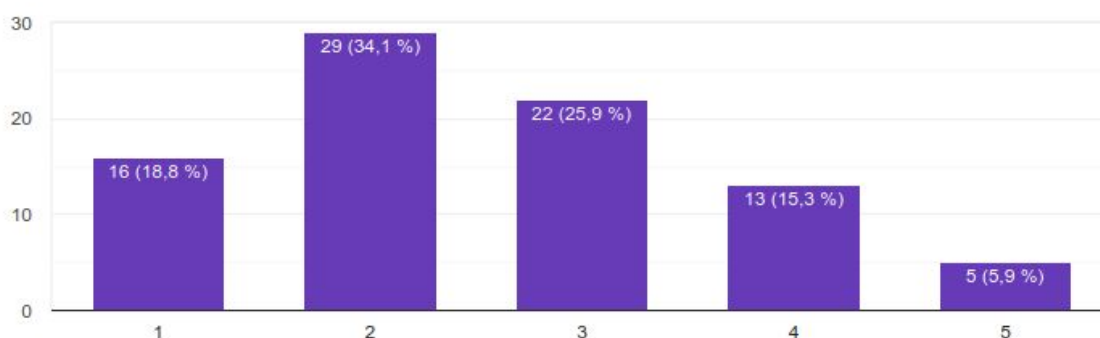
(5 znamená vysoký potenciál, 1 nízky)

Nakoľko sme tento dotazník posielali do IT komunit, je vidieť, že väčšina IT sa nevyzná v tejto technológii, čo indikuje, že sa ešte moc technológia u nás používa. (Čo je aj pravda, pretože je len známa jedna firma, DECENT, ktorá ju využíva).

Ako sme už zanalyzovali v predchádzajúcej časti, že blockchain má vysoký potenciál v decentralizácii projektov, tak vnímanie spoločnosti sa od toho líši a považuje skôr túto technológiu za **niche**.

Blockchain

85 odpovedí



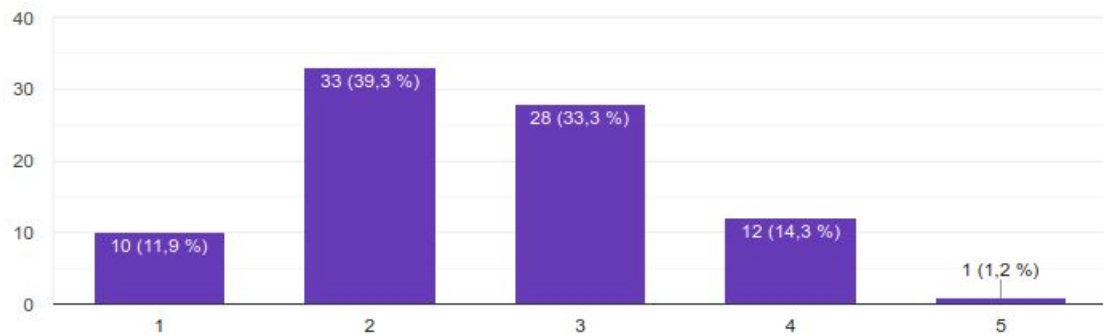
Niche (5 non-niche, 1 niche)

V ďalšej otázke sme sa pýtali, kde by zaradili blockchain technológiu na **Gartner hype cycle** grafe. Je vidieť, že na Slovensku panujú ešte veľké očakávania od tejto technológie, na koľko sa v nej veľa ľudí nevyzná alebo nenaplnila ich očakávania, keď o nej stále počúvali. (Hlavne v kryptomenách, ktoré mali tiež veľké očakávania ako napr. Bitcoin v roku 2017.)

Blockchain



84 odpovedí



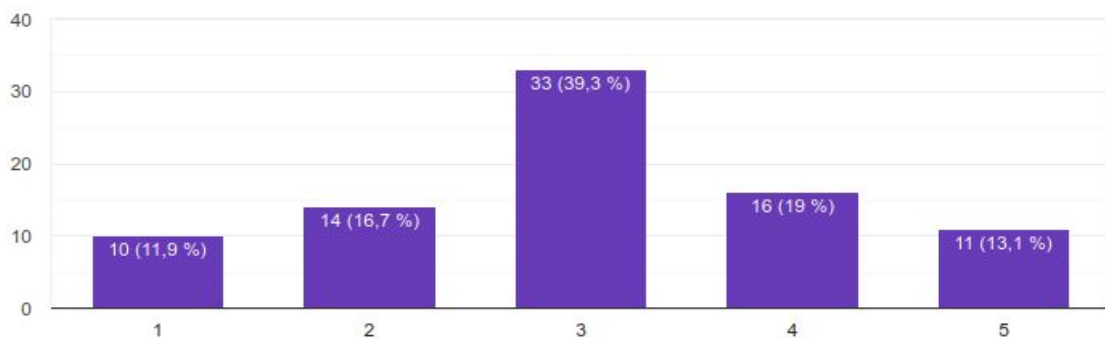
(5 na konci, 1 začiatku)

Ďalšou otázkou sme sa snažili zistiť, aká má naša spoločnosť odhad o potenciáli blockchain technológií.

Aký potenciál má podľa vás blockchain?



84 odpovedí



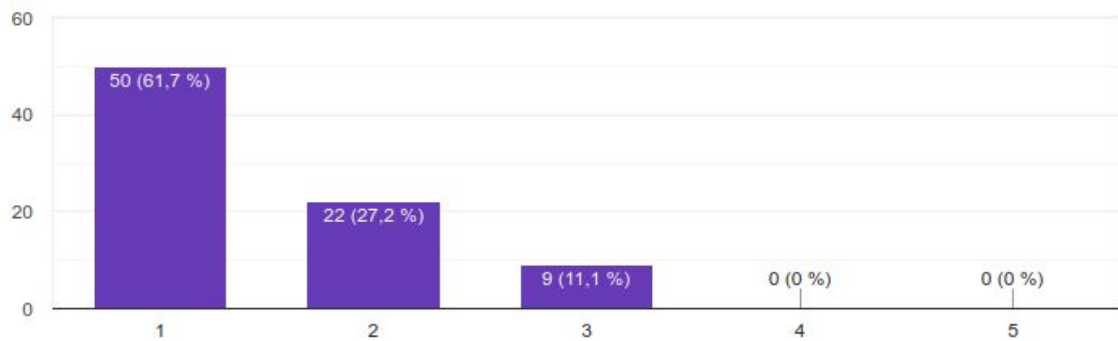
(5 znamená vysoký potenciál, 1 nízky potenciál)

Kde je technológia spoločensky veľmi akceptovaná, tam sa používa pravidelne okolo nás. Chceli sme preto zistiť, ako často sa používa blockchain okolo nás. No nakoľko sa zatiaľ použila len v pár projektoch vo firme DECENT, nedá sa očakávať, že ľudia na ne natrafili, čo ukazuje aj nasledujúci graf.

Ako veľmi sa vo vašom okolí používa blockchain?



81 odpovedí

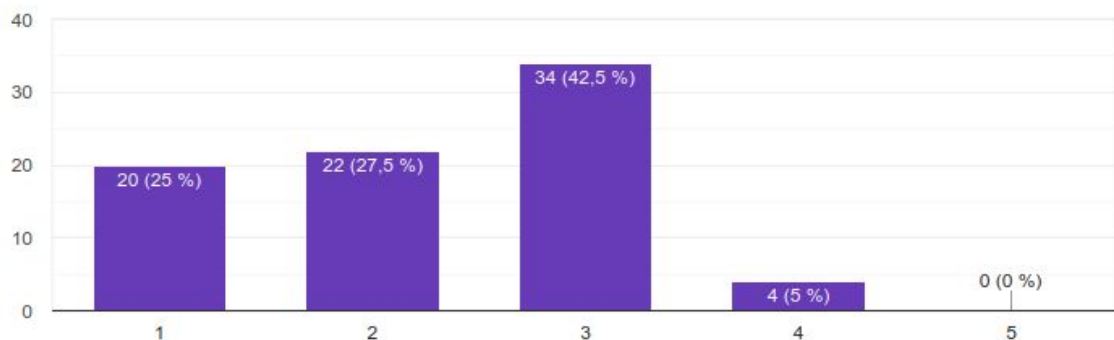


(5 veľmi používa, 1 nepoužíva)

Poslednou otázkou sme sa snažili zistiť, či a ako podľa nich vedia zapracovať blockchain do ich projektu. Nakoľko väčšina respondentov odpovedala, že sa nevyzná v danej technológii, dá sa očakávať, že sa nikdy nezamýšľali aplikovať danú technológiu alebo to považovali za náročné.

Ako ľahko sa podľa vás dá technológia blockchain zapracovať pri riešení problémov?

80 odpovedí



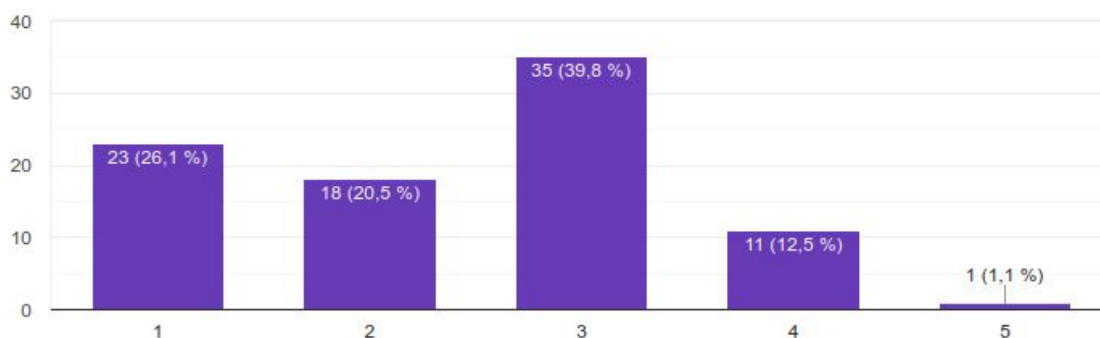
(5 dá sa ľahko, 1 ťažko)

Nakoniec, sme sa len zo zvedavosti snažili zistiť, koľko respondentov sa stretlo s kryptomenami, nakoľko keď sa niekto s nimi stretol, určite sa stretol aj s blockchain technológiou a jeho aplikáciami.

Ako veľmi ste oboznámený s kryptomenami?



88 odpovedí



(5 veľmi, 1 málo)

Umelá inteligencia (AI)

Definícia umelej inteligencie je veľká téma sama o sebe. V tejto časti používame intuitívnu definíciu, ktorá primárne zahŕňa strojové učenie, a ktorú používajú firmy vo svojich marketingových materiáloch.

Gartner hype cycle na AI

Nemyslíme si, že sa dá presne držať Gartner Hype cycle, ak chceme vyhodnotiť stav vyspelosti a využitia technológie na Slovensku. Jeden problém je to, že Slovensko nie je uzatvorená krajina a teda jej vyspelosť je veľmi ovplyvnená zahraničím. Taktiež sa niektoré indikátory veľmi ťažko vyhodnocujú, ak máme brať v úvahu iba Slovensko -- napríklad to, ako nejaké spoločnosti skupujú iné alebo aktivity "venture capital", prípadne to, či niekto vydáva metodológie ako niečo zakomponovať, nakoľko na Slovensku by veľa ľudí použilo anglické verzie, teda po nich nebude dopyt a nebudú ani vydané. Zároveň v rámci štátu pôsobia aj veľké medzinárodné firmy, ktorých úroveň by mala byť tiež zakomponovaná v hodnotení, teda výsledná úroveň by mala byť veľmi podobná globálnej úrovni.

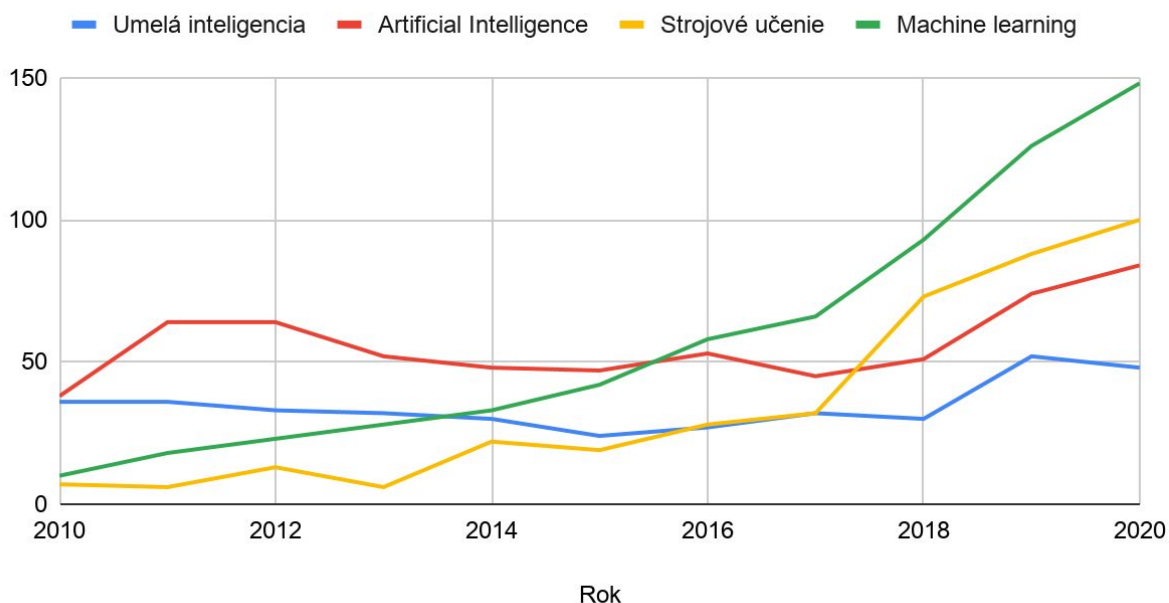
O tom, že umelá inteligencia nie je na začiatku vývoja, svedčia aj rôzne študijné odbory, ktoré ju majú zakomponovanú -- na FMFI UK existuje zameranie "Bioinformatika a strojové učenie" v odbore informatika, "Umelá inteligencia" v odbore aplikovaná informatika a na FIIT STU v odbore "Inteligentné softvérové systémy" je v profile absolventa uvedené "bude mať hlboké vedomosti z vybraných tém umelej inteligencie" [11]. Taktiež existuje slovenské

centrum pre výskum umelej inteligencie -- slovak.ai, ktoré má za cieľ na Slovensku rozvíjať vývoj a výskum umelej inteligencie.

Nachádza sa tu veľký počet firiem, ktoré uvádzajú, že pracujú v oblasti AI. Zväčša poskytujú implementačné riešenia na mieru, v ktorých môže byť zakomponovaná aj umelá inteligencia. Niektoré poskytujú svoje produkty alebo služby s použitím umelej inteligencie. Toto naznačuje, že technológia sa nachádza už za prvým vrcholom. Pri týchto firmách môžeme vidieť úspešné použitia technológií vo viacerých odvetviach, čo naznačuje druhé stúpanie v Gartner hype cycle.

V posledných rokoch sa zvýšil aj počet záverečných prác obsahujúcich frázy spojené s touto technológiou.

Počet prác v CRZP v rokoch podľa hľadaného slova

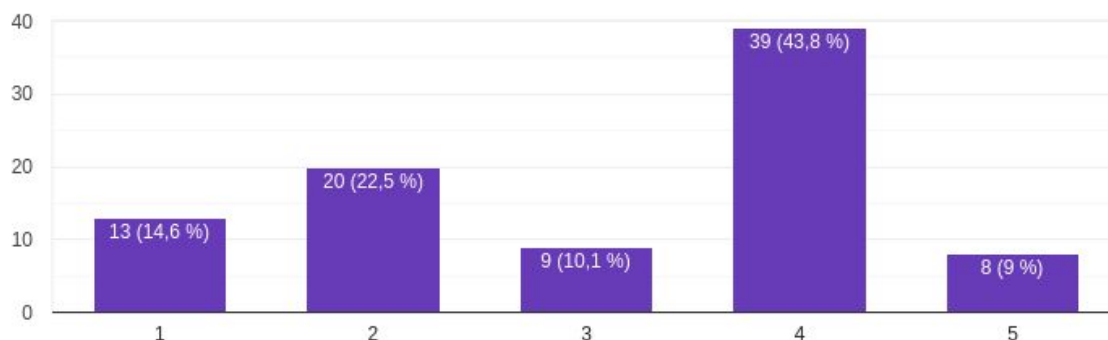


V roku 2019 vznikla analýza a návrh možností výskumu, vývoja a aplikácie umelej inteligencie na Slovensku na objednávku úradu pre investície a informatizáciu SR. V rámci toho je popísaná metodológia a odporúčania pre zavedenie umelej inteligencie vo firmách a viacero príkladov použitia umelej inteligencie autormi.

Najväčšia časť respondentov dotazníka si myslí, že umelá inteligencia je vo fáze druhého stúpania v Gartner hype cycle, čo možno vidieť v histograme odpovedí.

Umelá inteligencia

89 odpovedí



Po zvážení všetkých týchto faktorov je umelá inteligencia pravdepodobne vo fáze druhého stúpania v Gartner hype cycle, teda prvá veľkých očakávaní už prešla a nastáva druhá, spôsobená úspechmi v reálnych aplikáciách. Toto hovorí o pomerne vysokej miere vyspelosti a využitia umelej inteligencie na Slovensku.

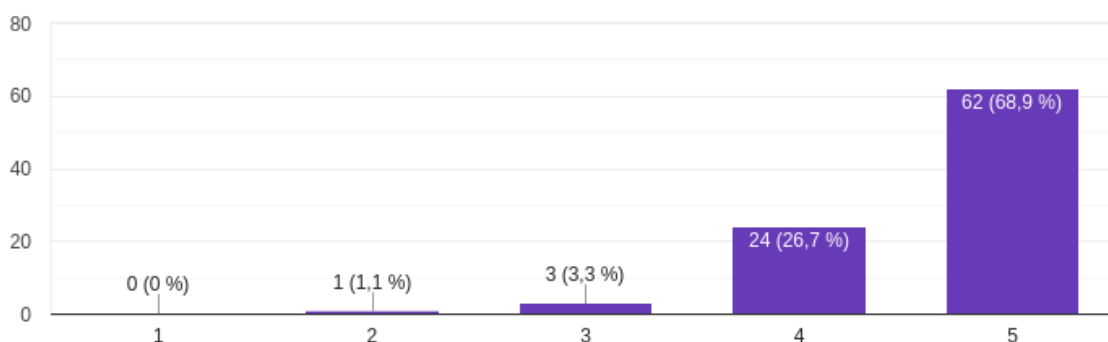
Spoločenská akceptácia

V rámci spoločenskej akceptácie, vzhľadom na TAM model, hodnotíme vnímanú užitočnosť a vnímanú použiteľnosť technológie.

Takmer univerzálne je medzi respondentmi vnímané, že umelá inteligencia má veľký potenciál, čo možno vidieť v nasledovnom grafe histogramu odpovedí na otázku "Aký potenciál má podľa vás AI?" (5 znamená vysoký potenciál, 1 nízky).

Aký potenciál má podľa vás AI?

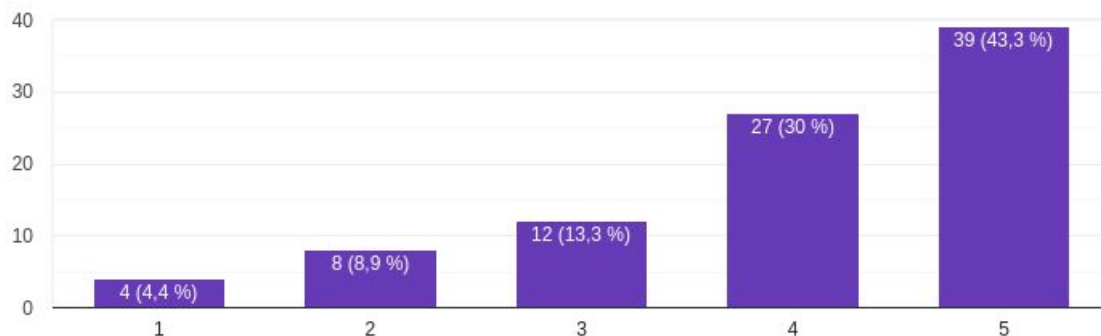
90 odpovedí



Zároveň, pri otázke ako veľmi je AI niche technológia, kde 1 znamená niche a 5 non-niche, považovali respondenti AI za non-niche. V nasledujúcom grafe uvádzame histogram odpovedí.

Umelá inteligencia

90 odpovedí

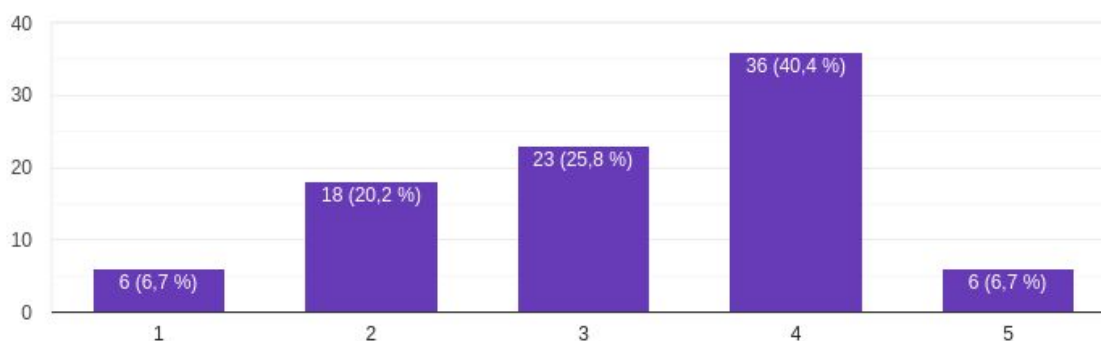


Podľa týchto odpovedí vidíme, že vysokú užitočnosť používateľa vnímajú ako široko aplikovateľnú. Na základe odpovedí na tieto dve otázky môžeme skonštatovať, že vnímaná užitočnosť AI je veľmi vysoká.

V rámci vnímanej použiteľnosti sme sa pýtali na dve otázky -- ako veľmi sa používa v okolí respondenta AI (resp. ako veľmi si je respondent vedomý, že sa používa AI) a ako ľahko by sa dala technológia zapracovať pri riešení problému. Histogramy odpovedí sú v nasledovných grafoch.

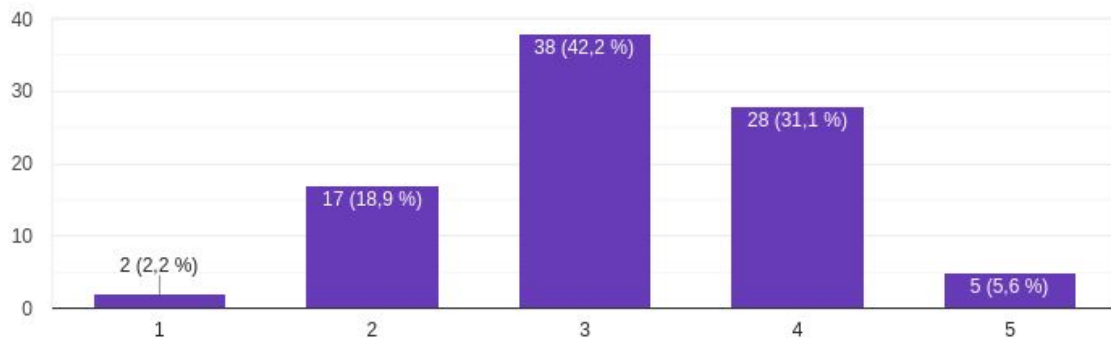
Ako veľmi sa vo vašom okolí používa AI?

89 odpovedí



Ako ľahko sa dá podľa vás technológia AI zapracovať pri riešení problémov?

90 odpovedí

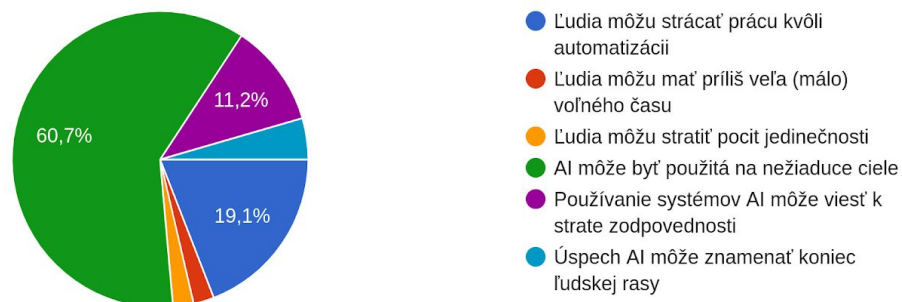


Respondenti skôr vnímajú použitie AI v ich okolí a sú priklonení skôr k tomu, že AI je použiteľné pri riešení problémov. Z tohto môžeme vyvodiť, že vnímaná použiteľnosť AI je nadpriemerná, ale nie veľmi vysoká.

Podľa TAM modelu je teda sociálna akceptácia AI stredne vysoká až vysoká. Iný aspekt spoločenskej akceptácie môžu byť obavy z danej technológie, ktoré nie sú v tomto modeli úplne zachytené.

Ake najväčšie riziko podľa vás prináša AI?

89 odpovedí

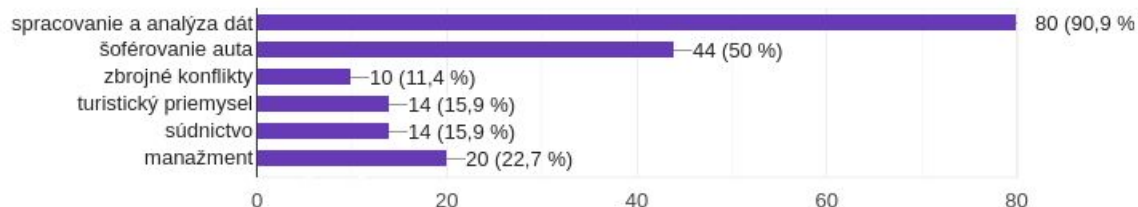


Najviac respondentov sa bojí zneužitia AI, za nimi nasleduje strach zo straty práce a straty zodpovednosti ľudí vďaka používaniu takýchto systémov.

Výsledky otázky s výberom viacerých možností na to, kde by ľudia preferovali AI oproti človeku sú v nasledovnom grafe. Pre krátkosť uvádzame len odpovede, ktoré boli zadané nami a používateľmi navrhnuté odpovede uvedieme v texte.

V ktorých oblastiach by ste radšej použili umelú inteligenciu namiesto človeka?

88 odpovedí



Prevažná väčšina respondentov nemá problém s nahradením človeka pri spracovaní a analýze dát. Prekvapivo veľa respondentov by radšej použili AI ako človeka v súdnicstve a manažmente. Štyri návrhy od používateľov sa dokonca zhodujú v tom, že by mohla byť AI použitá aj na politiku alebo e-government. Päť respondentov navrhlo použitie AI na čokoľvek, za predpokladu že budú iba automatizovať prácu človeka, prípadne že človek bude mať kontrolnú úlohu. Dvaja respondenti navrhujú vedu a výskum.

Smart cities

Budeme vychádzať z veľmi jednoduchej definície: pod Smart City rozumieme akékoľvek riešenie na problémy mesta alebo obce, ktoré využíva IKT (informačno-komunikačné technológie). Patria sem napríklad automatické monitorovanie odpadu, monitorovanie voľných parkovacích miest, ale aj iné "nekanonické" riešenia (t.j. nie bežne asociované so Smart City), ako napríklad komunikácia s občanmi cez smartfón aplikáciu alebo facebook chatbota.

Pozícia na Gartner Hype cycle

Najprv sa pozrieme na vyspelosť a využitie technológií Smart City, ktorú budeme posudzovať v rámci Gartner Hype cycle. Budeme posudzovať z rôznych uhlov pohľadu a pomocou rôznych indikátorov, ktoré nakoniec skombinujeme do jedného záveru.

1. Všeobecne, ako veľmi dostupné sú informácie o Smart city? Dostupnosť informácií uľahčuje robotu obom hráčom, t.j. aj firmám, aj mestám a obciam.
 - Ako príklady uvedieme vzdelávanie, konferencie, poradenské služby, príklady (ne)úspechov, existencia príručiek "ako na to", všeobecné povedomie o problematike, pozitívna aj negatívna pozornosť médií, ...

2. Zdroje financovania? Financie tečú od miest a obcí do firiem (implementujúcich riešenia). Bez financií si mestá a obce toho môžu dovoliť menej, teda menej peňazí prúdi do firiem.
3. Koľko firiem na Slovensku sa venuje problematike Smart City? Z pohľadu miest a obcí, ako ľahké je implementovať Smart riešenie (nájsť partnera, ktorý ho implementuje)?

Pozrieme sa teraz postupne na jednotlivé body.

Dostupnosť informácií. Začneme (nie nutne kompletným) zoznamom stránok, platforiem a materiálov, ktoré agregujú informácie týkajúce sa Smart City, združujú hráčov, prípadne sa iným spôsobom podieľajú na posúvaní dopredu vízie Smart City na Slovensku.

- <https://smartcitiesklub.sk/>, stránka pravidelne od roku 2017 uverejňuje novinky zo sveta Smart Cities. (Okrem toho sa podieľa aj na iných aktivitách, viď https://smartcitiesklub.sk/wp-content/uploads/2017/10/SC_Klub_Zakladne_Informacie.pdf, avšak tieto aktivity nie sú priamo detailne dokumentované na stránke.)
- <http://smartcluster.sk/> je záujmovým združením právnických osôb, ktorých ich spoločným záujmom je Smart City. Okrem iného od roku 2017 organizujú konferencie so zameraním na Smart City.
- <https://www.smartcity.gov.sk/> je stránka Úradu podpredsedu vlády SR pre investície a informatizáciu, venujúca sa téme Smart City. Je hlavne určená pre mestá a obce (nie firmy). Podieľa sa okrem iného na nasledovných aktivitách:
 - Zverejňuje výzvy na predkladanie žiadostí o poskytnutie nenávratného finančného príspevku (ku Smart City projektom).
 - Odkazuje na informačno-poradenské služby, ktorých cieľom je okrem iného pomôcť mestám a obciam nájsť najvhodnejší operačný program (z ktorých sa projekty financujú), pod ktorý ich projekt spadá, a pomôcť s pripravením žiadosti o finančný príspevok.
- <https://www.chcemsmartmesto.sk/> je záujmové združenie právnických osôb, ktoré okrem iného zverejňuje zoznam firiem podnikajúcich v oblasti Smart City spolu s ich popisom a konkrétnymi problémami, ktoré riešia. Mestá a obce tak majú konkrétne mená (firmy), na ktoré sa môžu obrátiť pri realizácii ich projektu.
- V roku 2017 Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky publikovalo dokument s názvom "Podpora inovatívnych riešení v slovenských mestách", ktorý predstavuje príručku na Smart City. Okrem iného sa venuje nasledovnému:

- Popisuje rôzne návrhy mechanizmov, ktorých cieľom je podporovať víziu Smart City na Slovensku.
- Poskytuje prehľad možností financovania Smart City projektov, kde jednotlivým typom projektov (t.j. inteligentné parkovanie, verejné osvetlenie, ...) sú priradené vhodné spôsoby financovania (napr. operačné programy EÚ, programy cezhraničnej spolupráce, ...).
- Poskytuje stručný prehľad príkladov dobrej praxe (hlavne) zo Slovenska, ale aj zo zahraničia.

Vidíme teda, že existujú platformy, na ktorých sú relevantné informácie agregované. To určite zjednodušuje vstup do sveta Smart City, nakoľko hráč tieto informácie nemusí hľadať z príliš veľa rôznych nesúvisiacich zdrojov. Tiež sú organizované konferencie určené tak pre predstaviteľov miest ako aj pre firmy, a existujú tiež poradenské služby pre mestá a obce. Na základe toho možno usúdiť, že koncept Smart City je verejnosti a štátu známy dostatočne dlhú dobu na to, aby vznikli vyššie uvedené podporné orgány. To možno považovať za indikáciu toho, že Smart City je za počiatočnou fázou hype cyklu.

Médiá. Na rozlíšenie toho, či je Smart City pred vrcholom hypu alebo za ním, sa potrebujeme pozrieť na to, ako veľmi negatívne je tento koncept vnímaný (resp. ako negatívne bol vnímaný v minulosti). Dopracovali sme sa len k niekoľkým negatívnym článkom, ktoré by sme dokonca skôr nazvali varovnými, než vyslovene negatívnymi:

- <https://dennikn.sk/900773/ochranme-nase-mesta-pred-naivnymi-slubmi-o-smart-citie-s/>
- <https://www.energie-portal.sk/Dokument/smart-cities-marketingovy-pojem-o-ktorom-s-a-vela-hovori-a-malo-vie-103796.aspx>

Tento nedostatok negatívnej pozornosti sa dá chápať tak, že Smart City ešte nie je dostatočne rozvinuté a dostatočne (všade)prítomné na to, aby s ním malo príliš veľa užívateľov zlé skúsenosti; prípadne ešte neexistujú kanály, cez ktoré by sa tieto zlé skúsenosti šírili. Toto by sa dalo považovať za indikáciu, že Smart City ešte nie je za vrcholom hypu.

Financovanie. Za “normálnych” okolností by jediným zdrojom financií boli financie priamo pridelené mestám a obciam. Za takých okolností by mestá a obce mohli váhať, či ísť s projektom ďalej alebo nie, lebo pridelené peniaze nemôžu byť pridelené na iné účely. Spomínali sme už ale, že existujú aj financie špecificky pridelené na Smart City riešenia. Konkrétne ide o nasledovné:

- Mechanizmus pilotnej schémy [13], a s tým súvisiace žiadosti o poskytnutie nenávratného finančného príspevku ku Smart City projektom [14]. Financie z rôznych (operačných) programov.
- Dotácie na podporu malých a stredných podnikov pri implementovaní inovatívnych riešení v mestách [12]. Prvýkrát boli dotácie poskytnuté v roku 2018 v sume 500 000 eur, a poskytujú sa každoročne.

Tým je časť nákladov pokrytá a mestá sú viac ochotné "ísť do toho". Nepriamo to tiež znamená viac financií pre firmy, čím sa stáva oblasť viac lukratívna. Existencia týchto mechanizmov opäť napovedá tomu, že Smart City je za počiatočnou fázou hype cyklu.

Firmy. Ďalej sa pozrieme na firmy podnikajúce v oblasti Smart City: koľko ich je, ako sa im darí (podľa <https://finstat.sk/>), ... Samozrejme sa nemožno pozrieť na úplne všetky firmy; my sme vybrali firmy spĺňajúce jedno z nasledovných kritérií:

- a) Firma úspešne žiadala o dotáciu na Smart City projekt v roku 2018 alebo 2019 (v roku 2020 ešte nebola vyhlásená výzva na podávanie žiadostí).
- b) Firma je slovenská a je uvedená v zozname firiem na <https://www.chcemsmartmesto.sk/>. (Sú tam uvedené aj firmy pôvodom nie slovenské, ako napríklad mycroft mind; tieto sme vylúčili.)
- c) Firmy na ktoré sme narazili iným spôsobom (je snaha minimalizovať počet takýchto firiem).

Z týchto firiem sme odfiltrovali tie, ktoré nemajú (ľahko nájditeľnú) webovú stránku. Následne sme firmy kategorizovali podľa toho, aký majú vzťah ku Smart City:

- Či je to hlavný zdroj ich príjmov (resp. hlavný zdroj problémov na riešenie), alebo je to len jeden zo zdrojov (t.j. potenciálni zákazníci nie sú iba mestá a obce, ale aj povedzme iné firmy, ...). Sústredíme sa hlavne na tie prvé, nakoľko ich úspechy sú najviac úzko späté s úspechom Smart City.
- Takisto sme (od oka) posúdili, ako veľmi "smart" riešenia dané firmy poskytujú. Sústredili sme sa na firmy, ktoré sme považovali za dostatočne smart. (Napríklad firmy poskytujúce verejné osvetlenie a pod., bez akejkoľvek zmienky niečoho inovatívneho, nepovažujeme za dostatočne smart.)

Takto sme dospeli k nasledovnému zoznamu firiem. Všimnime si, že sa v ňom nevyskytujú takmer žiadne firmy zaoberajúce sa big data; tie sme z veľkej časti vylúčili, nakoľko big data je uplatniteľné vo viacerých oblastiach a nie je úzko späté so Smart City.

- Seak s.r.o., poskytujúce "smart riadenie osvetlenia pre smart mestá".

- Alam s.r.o., poskytujúce dopravné a bezpečnostné systémy, špeciálne spomenieme systém invipo (<https://www.invipo.com/sk/>).
- Eco logic s.r.o., poskytujúce riešenia "energeticky úsporného osvetlenia, pokročilej koncepcie Smart City a udržateľného riešenia elektromobility."
- Sensoneo j.s.a., poskytujúce smart manažovanie odpadu.
- GOSPACE tech s.r.o., poskytujúce IoT riešenia a parkovací systém Fleximodo (<https://www.fleximodo.com/>).
- TransData s.r.o., patrí medzi "systémových integrátorov v oblasti dopravy, platobných a identifikačných systémov na slovenskom trhu."
- Power mode s.r.o., poskytuje "ekologické smart city riešenia".
- T-Industry s.r.o., pôsobia v oblasti "aplikovaného výskumu a vývoja pre smart technológie (Smart City, Smart Metering, Smart Grid), Internet of things a plne prispôbených hardvérových a softvérových riešení."
- Market locator sk s.r.o., poskytuje "SMS reklamu a analýzu (lokalizačných) dát pre Smart City".

Pozrime sa na ich finančné štatistiky podľa <https://finstat.sk/>, špecificky na graf ziskov v čase.

SEAK, s.r.o.



ALAM s.r.o.



ECO-LOGIC s.r.o.



SENSONEO j. s. a.



GOSPACE Tech s. r. o.



TransData s.r.o.



POWER MODE s. r. o.



T - Industry, s.r.o.



Market Locator SK s.r.o.



Z grafov vidíme, že okrem prípadu TransData sú zisky nestabilné okolo nuly. To môžeme chápať tak, že technológie Smart City ešte nie sú dostatočne vyspelé na to, aby sa v danej oblasti ľahko generoval zisk, a teda že Smart City je v prvej polovici hype cyklu.

Špeciálne upozorňujeme, že z tohto kontextu nevyvodzujeme závery (a ani nemyslíme, že je možné vyvodiť presné závery) o konkrétnych firmách, ale len o Smart City ako celku. Na posúdenie stavu jednotlivých firiem treba oveľa komplexnejšie informácie.

Záver

Keď vezmeme v úvahu všetko dosiaľ spomenuté, dospejeme k záveru, že Smart City je momentálne v strede prvej fázy (medzi úplným začiatkom a úplným vrcholom hynu). Prvé kroky boli spravené, ale ešte je ďaleká cesta vpred.

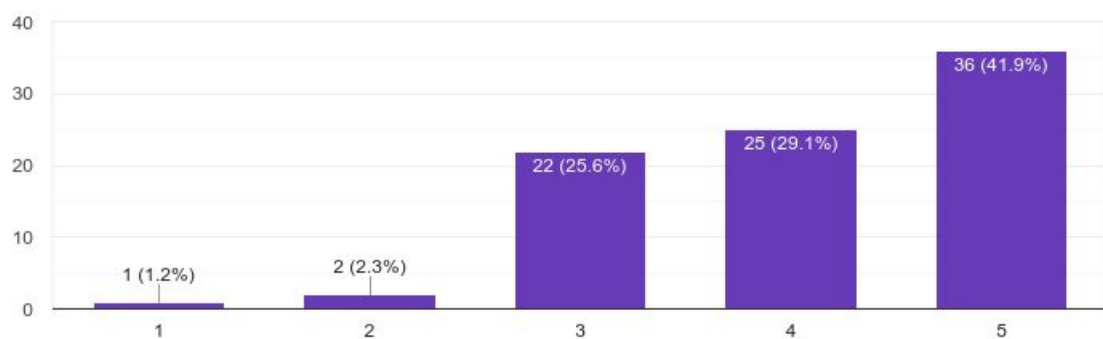
Spoločenská akceptácia

Najprv sa pozrieme na to, čo si vybraní reprezentanti verejnosti myslia o aktuálnom stave Smart City na Slovensku, a o potenciáli tohto konceptu. To nám nepriamo tiež povie o tom, čo si spoločnosť myslí o pozícii Smart City na hype krivke: ak je veľký rozdiel medzi potenciálom a aktuálnym stavom, tak to indikuje, že sme pred vrcholom hynu.

Vo všetkých nasledujúcich otázkach 1 indikuje málo “dobré” (napr. málo použiteľné/užitočné/dobré/bezpečné/...) a 5 indikuje veľmi “dobré”, pokiaľ nie je uvedené inak.

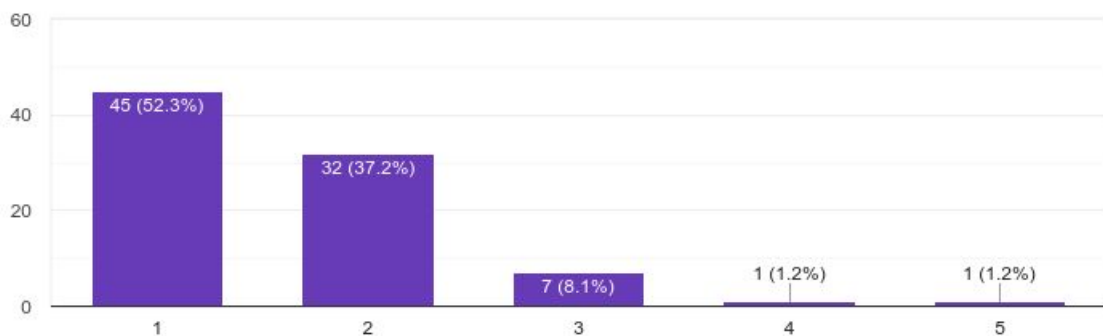
Aký potenciál majú podľa vás smart cities technológie?

86 responses



Ako veľmi sa vo vašom okolí smart cities technológie používajú?

86 responses

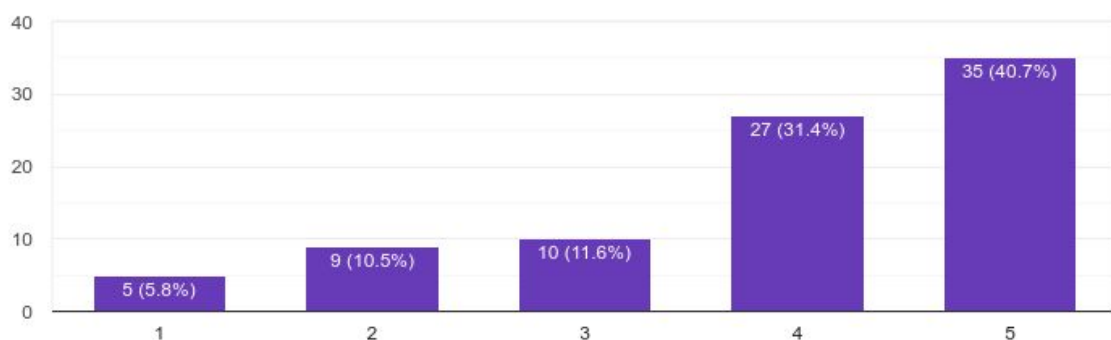


Z tohto súdime, že vybraní reprezentanti súhlasia s naším odhadom pozície na hype krivke, teda že je ešte pred vrcholom hypu.

Ďalej sme sa pýtali otázky ohľadom akceptácie v zmysle “čo sú (eticky) akceptovateľné inštancie konceptu Smart City”. Odpovede na tieto otázky nám dajú vhlad do toho, ktoré aplikácie sú potenciálne problémové a treba tam riešiť ďalšie otázky, akými sú bezpečnosť, anonymita dát, ...

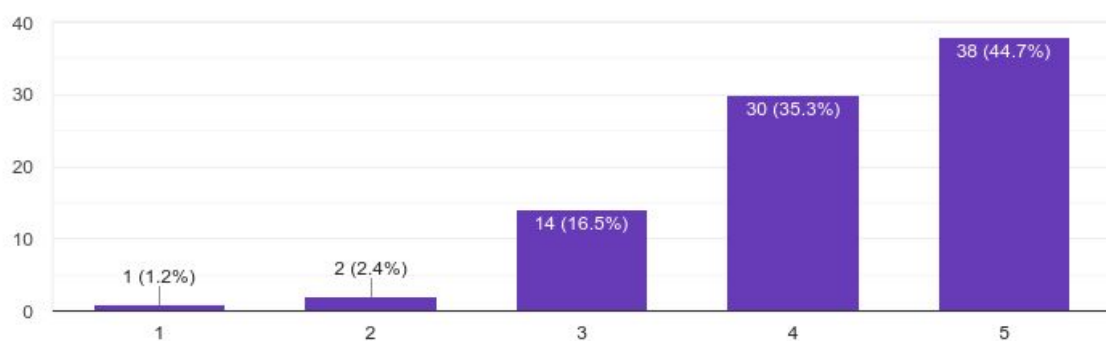
Smetiari nevyprázdňujú kontajnery pravidelne, ale len keď sú kontajnery dostatočne plné (podľa nainštalovaných senzorov).

86 responses



Automatické monitorovanie spotreby vody, plynu, energie, ... v domácnosti, a automatické účtovanie.

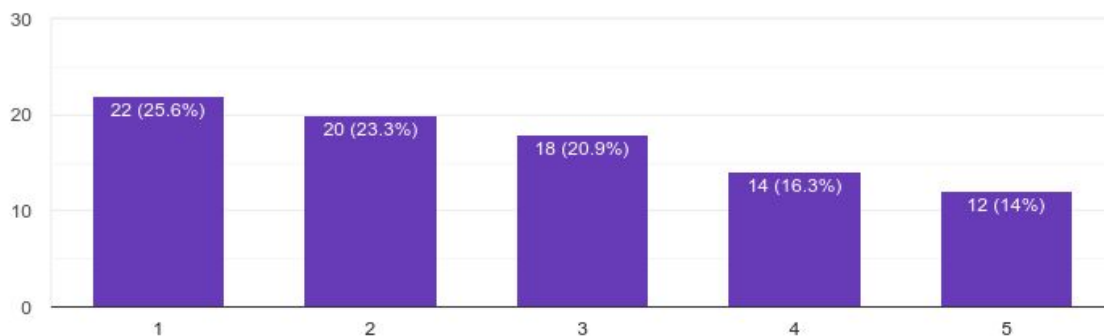
85 responses



Nasledujúce tri otázky sú v nasledovnom kontexte: “Použitie kamerových systémov, face recognition (rozpoznávanie tváre) alebo trackovanie elektronických zariadení v dostatočnej miere na to, aby bolo možné...”

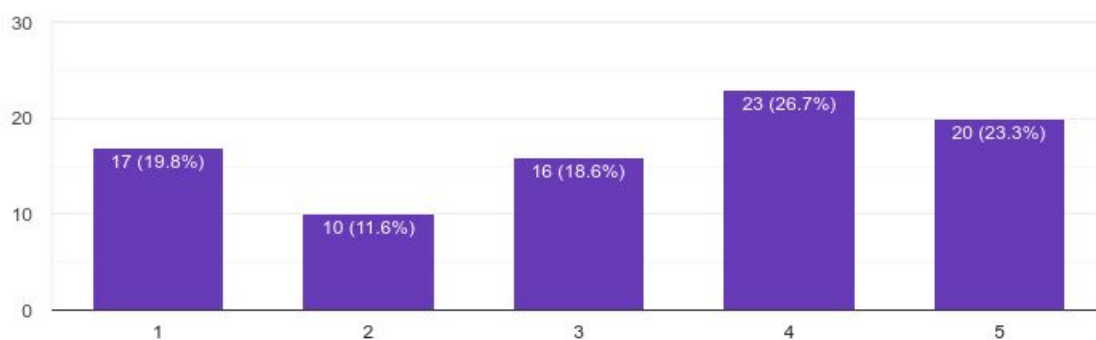
... monitorovanie pohybu ľudí na osobnej úrovni, napríklad aby sa po vykonaní trestného činu dal rýchlejšie nájsť zločinec.

86 responses



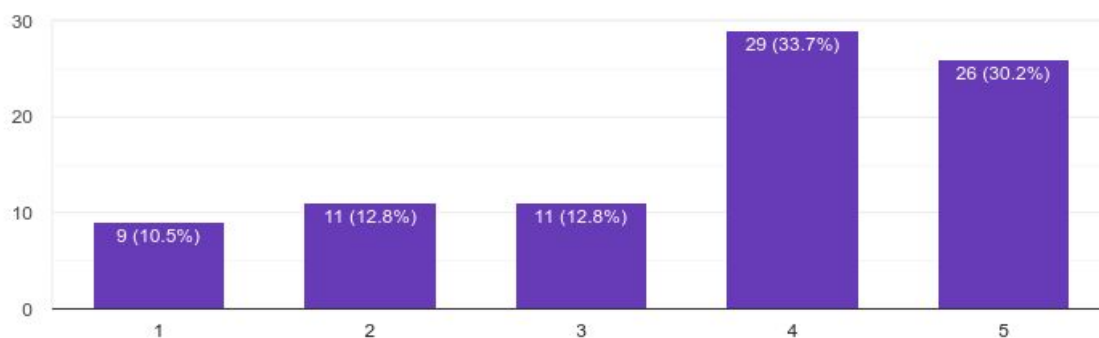
... monitorovanie rýchlosti a ŠPZ áut a automatické zasielanie pokút vodičom prekračujúcim povolenú rýchlosť.

86 responses



... sledovanie verejných priestranstiev proti fajčeniu (na zakázaných miestach, ako napríklad MHD zastávky), výtržníctvu, graffiti atď.

86 responses



Kvantové výpočty

Kvantové výpočty alebo kvantové počítače sú zaujímavou technológiou kvôli tomu, že sa vďaka nim dajú jednoduchšie dajú riešiť problémy považované za ťažké pri klasických počítačoch. Vďaka tomuto vznikla aj post-quantová kryptografia, ktorá je založená na inom type problémov. V nedávnej dobe získala pozornosť v tejto oblasti spoločnosť Google, keď vyhlásili “quantum supremacy” [15] -- demonštrovali riešenie problému, ktorý nie je realisticky riešiteľný na klasických počítačoch.

Gartner hype cycle

V rámci Slovenska sme pri kvantových výpočtoch našli platformu qute.sk, ktorá združuje viaceré fakulty a ústavy, ktoré sa aspoň sčasti venujú tejto oblasti.

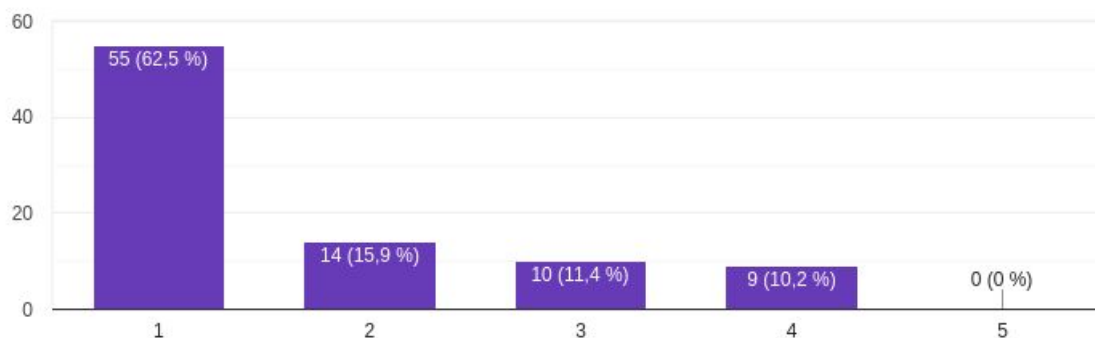
Našli sme aj väčší počet výskumných centier na fakultách UK, STU a rôznych ústavoch SAV, ktoré sú aktívne aj v tejto oblasti.

Nenašli sme však žiadne produkty alebo služby, prípadne firmy ktoré by ich ponúkali, ktoré by sme mohli zhodnotiť z tohto hľadiska. Z tohto pohľadu teda nemôžeme vyhodnotiť vyspelosť a využitie kvantových výpočtov na Slovensku.

Podľa ankety si prevažná väčšina respondentov myslí, že kvantové výpočty sú na začiatku Gartner hype cycle.

Kvantové výpočty

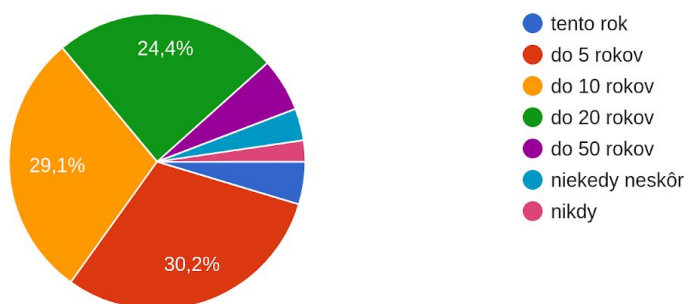
88 odpovedí



Zároveň prevažná väčšina respondentov predpovedá “quantum supremacy” na reálnom probléme skôr ako 20 rokov a nadpolovičná väčšina do 10 rokov.

V akom časovom horizonte podľa vás dosiahne ľudstvo quantum supremacy na reálnych problémoch? (Quantum supremacy je stav, kedy k...kon štandardných počítačov na danom probléme.)

86 odpovedí



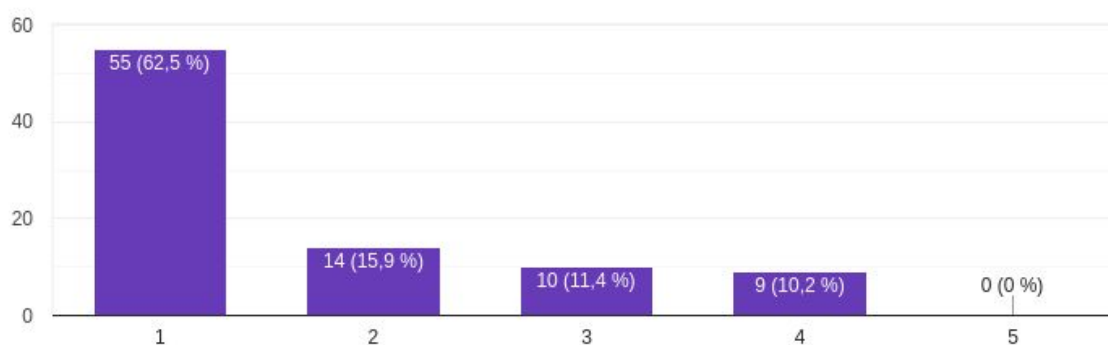
Spoločenská akceptácia

Tento aspekt danej technológie nie je možné poriadne vyhodnotiť, pretože nie je konkrétna technológia, ktorú by táto "spoločnosť" mohla mať v rukách, alebo inak s ňou prísť do kontaktu. Preto nasledovné údaje nemajú veľkú výpovednú hodnotu.

V rámci dotazníka väčšina respondentov označila, že sa veľmi nevyznajú do kvantových výpočtov. Takýto výsledok sa dá očakávať, nakoľko to nie je úplne vyspelá technológia. V nasledovnom histograme odpovedí znamená hodnota 1 laika v oblasti a 5 experta.

Kvantové výpočty

88 odpovedí

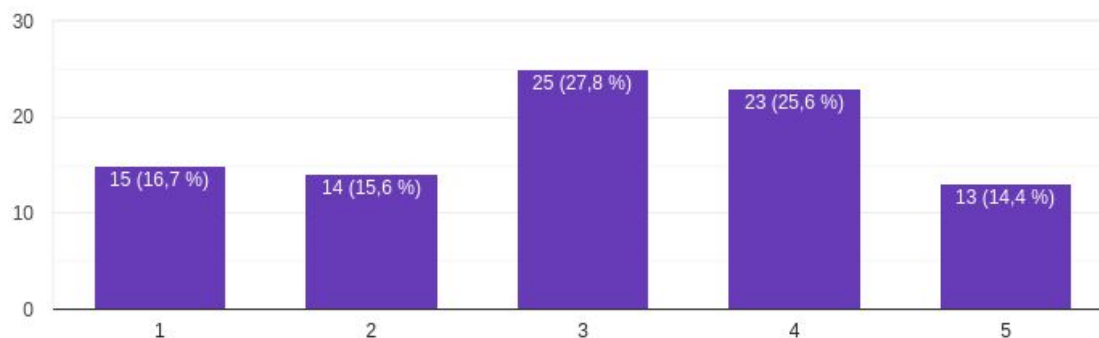


Čo sa týka toho, ako veľmi je technológia niche je priemerné skóre na úrovni 3, teda je niečo medzi niche a non-niche.

Kvantové výpočty



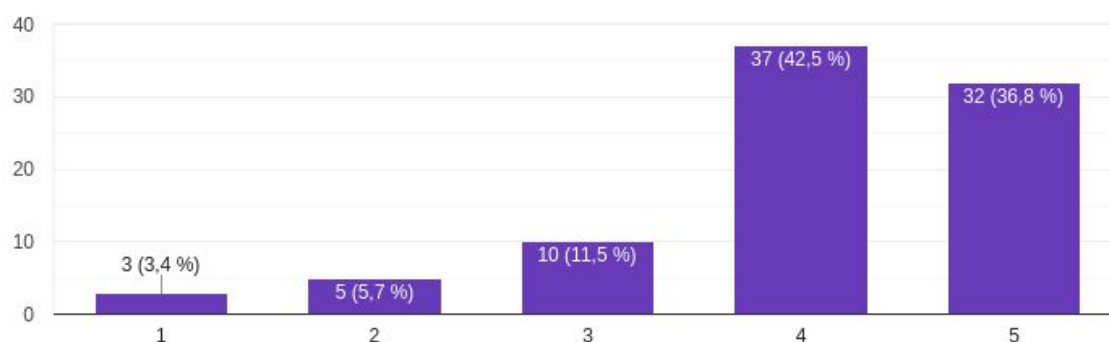
90 odpovedí



Pri otázkach na vnímanú užitočnosť väčšina respondentov zvolila, že technológia má veľký potenciál, zároveň však nie je nejak hmatateľne používaná. Vnímaná užitočnosť teda z týchto dvoch extrémov bude niekde medzi.

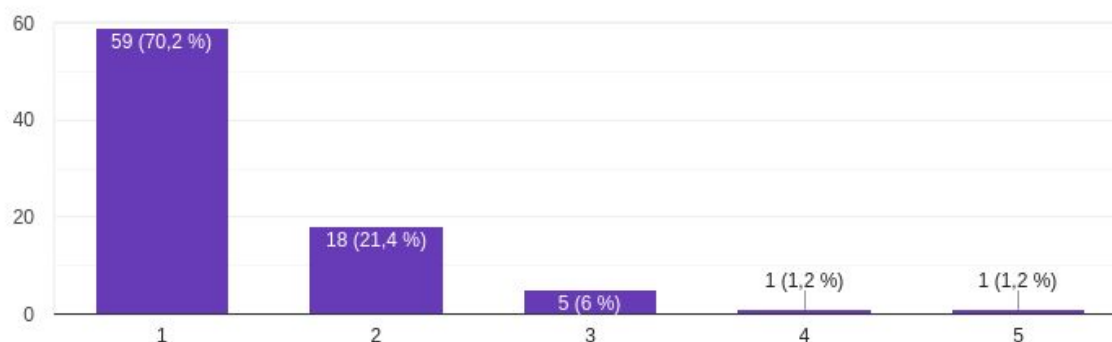
Aký potenciál majú podľa vás kvantové výpočty?

87 odpovedí



Ako veľmi sa vo vašom (nie nutne fyzickom) okolí používajú kvantové výpočty?

84 odpovedí

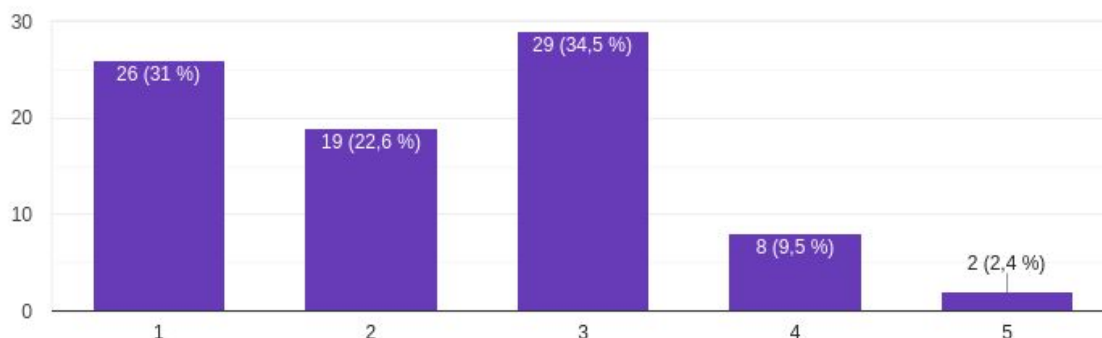


Vnímaná použiteľnosť má limitovanú výpovednú hodnotu, nakoľko sa ťažko odhaduje to, ako sa dá zapracovať nová a neznáma technológia na riešenie problémov. Z nášho prieskumu vyplýva že pomerne ťažko.

Ako ľahko sa dá podľa vás technológia kvantových výpočtov zapracovať pri riešení problémov?



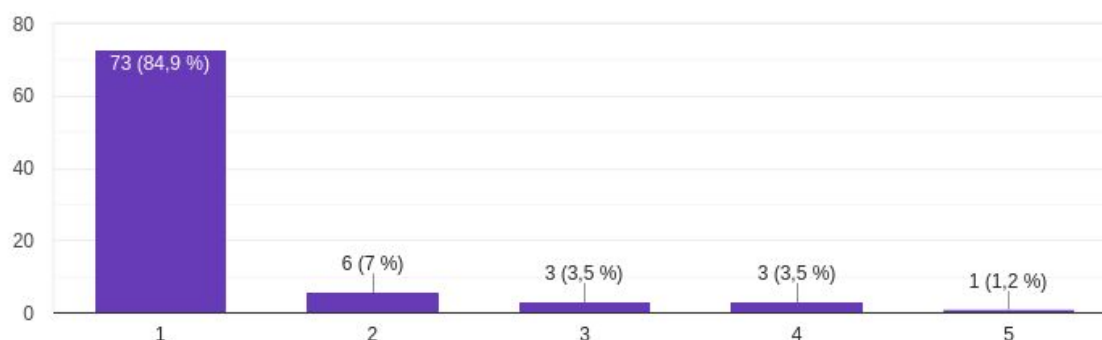
84 odpovedí



Medzi respondentmi sa väčšina nestretla s praktickými systémami kvantových výpočtov.

IBM (ale aj iné IT firmy) ponúkajú možnosti si "ohmatať" programovanie kvantových počítačov (napr. IBM Q). Máte nejakú skúsenosť s týmito systémami? Ako veľmi ste s týmito systémami narábali?

86 odpovedí



Z týchto odpovedí môžeme usúdiť, že vnímaná použiteľnosť je pomerne nízka. Podľa TAM modelu sociálnej akceptácie sú teda kvantové výpočty akceptované v nižšej strednej miere.

Voľby cez internet

Pod voľbami cez internet sa nám väčšinou vybavujú parlamentné voľby cez internet. No táto technológia sa už používa v širšom spektre. Stačí, ak si predstavíme voľbu nejakého najkrajšieho/šiu herca/herčku, referendum, hlasovanie za najlepší projekt alebo obrázok. Vo všetkých týchto prípadoch sa môže jednať aj o hlasovanie cez internet, kde volič môže použiť e-mail, facebookový alebo iný účet alebo len na stránke zaklikne a stránka si zapamätá jeho hlas. Skoro už každý z nás použil túto technológiu. Najznámejší software je napríklad DOODLE [16], čo umožňuje vytvoriť takéto hlasovanie.

Gartner hype cycle a niche

Z vyššie uvedených dôvodov by sa dala technológia volieb cez internet zaradiť na koniec Gartner krivky, ale v niektorých prípadoch použitia tejto technológie to tak nemusí byť. V prípade elektronických volieb do parlamentu sa ešte táto technológia na Slovensku stále vyvíja [17].

Ako si môžeme všimnúť, táto technológia sa môže rôzne umiestniť na Gartner krivke na základe jej použitia. Tiež si môžeme všimnúť, že čím vyžadujeme väčšiu záruku bezpečnosti volieb, tým sa daná technológia menej používa v praxi. Špeciálne na Slovensku sa umiestňuje viacej na ľavej strane. Preto sa odteraz budeme zaoberať v tejto časti ohľadom elektronických volieb slúžiace pre štátne alebo medzištátne inštitúcie.

Aby sme presnešie určili výskyt tejto technológie so zameraním na štátne alebo medzištátne inštitúcie na Gartner krivke, musíme zistiť, ako so vo svete používa. Niektoré krajiny, ako napríklad Brazília, Nigéria, Kanada a ďalšie, už využívajú nejaký variant elektronických volieb [18]. Čo sa týka medzinárodných inštitúcií, uvádzame ako príklad EÚ, ktorá rozoberá bezpečnostné riziká elektronických volieb a snaží sa vymyslieť nejaký model elektronických volieb [19].

V tejto aj v iných štúdiách poukazujú na to, že úplné elektronické voľby spĺňajúce všetky podmienky štátnych volieb asi nebudú možné a sú zlý nápad [20, 21]. Z toho sa dá vydedukovať, že pravdepodobne klesne hype a záujem o úplné elektronické voľby, no nejaký kompromis sa dá možno nájsť. Napríklad USA používa DRE hlasovací systém [22]. DRE sú ako keby hlasovacie automaty, ku ktorým príde volič a zahlasuje.

Z predchádzajúcich dôvodov môžeme usúdiť, že úplné elektronické voľby majú veľký hype (uvidíme aj v dotazníku), no väčšina vedeckých prác poukazuje, že možno nebudú možné a ich neodporúča, čo vedie k poklesu hype v tejto technológii. Preto môžeme odhadnúť, že technológia elektronických volieb sa nachádza niekde medzi Peak of Inflated Expectations a Trough of Disillusionment, v krajinách ktoré nepoužívajú žiadne elektronické voľby. Tam môžeme zaradiť aj Slovensko. No krajiny, čo aplikovali nejakú kombináciu týchto elektronických volieb [22], tak u nich hype sa už skôr môže nachádzať na Slope of enlightenment, ale tiež môžu byť vo fáze s vysokými očakávaniami (Peak of Inflated Expectations).

Spoločenská akceptácia

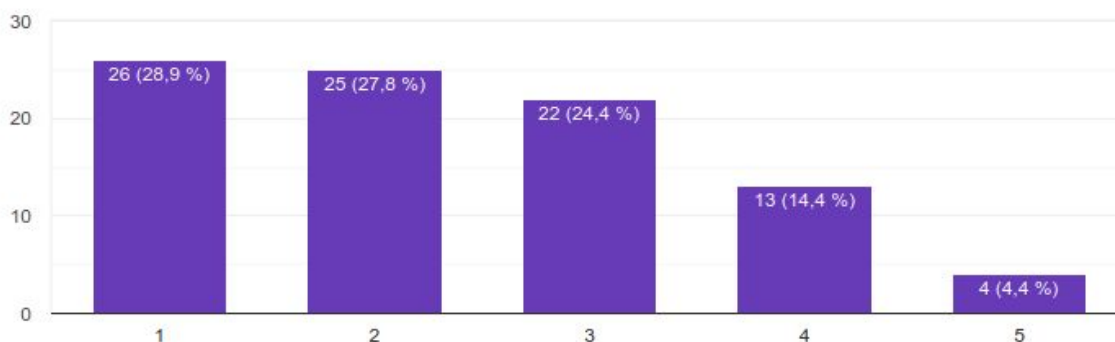
Znova budeme analyzovať spoločenskú akceptáciu pomocou dotazníka. Analyzovali sme, pri ktorých hlasovaniach sú ochotní hlasovať cez internet a aké garancie potrebujú ľudia, aby verili elektronickému hlasovaniu.

Prvou otázkou sme sa snažili zistiť fundamentálnosť našej dotazníkovej skupiny. Väčšina z nich sa v tejto technológii nevyzná alebo len slabo, ako ukazuje aj nasledovný graf.

Ako veľmi sa vyznáte v technológiách používaných pri internetových voľbách?



90 odpovedí



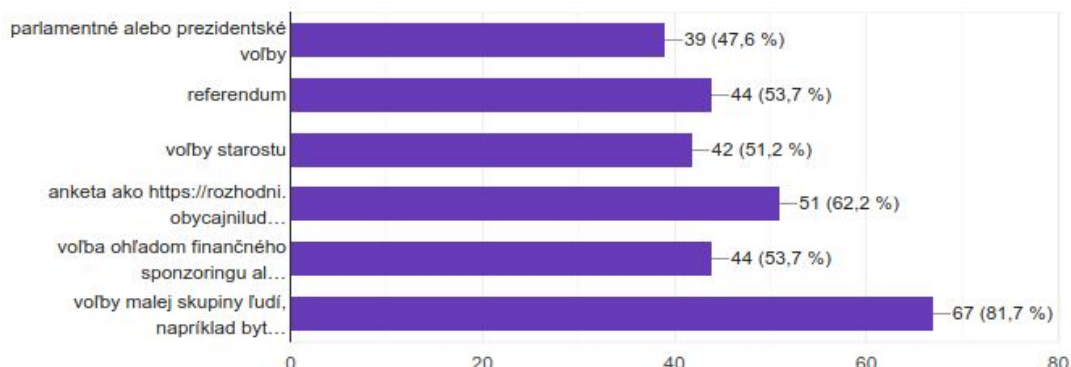
(1- vôbec nevyzná, 5- úplne význam)

Ako sme už uviedli, využiteľnosť voľby/hlasovania cez internet závisí od bezpečnostných požiadaviek, ktoré sme ochotní akceptovať. Preto sme sa pýtali, že v ktorých prípadoch by boli uchádzači ochotní použiť hlasovanie cez internet, ak by sme sa snažili garantovať čo najbezpečnejšie voľby z domu.

Boli by ste ochotný pristúpiť na možnosť hlasovania/volby cez internet v nižšie uvedených prípadoch, aj ak by existovali riziká spojené s bezpečnosťou a tajnosťou hlasovania a z nej vyplývajúcej možnosti volebnej korupcie?



82 odpovedí



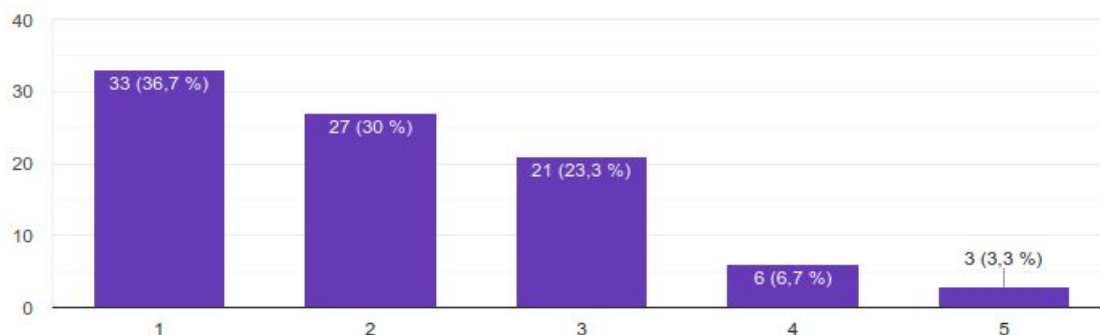
Najväčšiu hodnotu získalo hlasovanie malej skupiny ľudí, čo sa dalo aj očakávať, pretože to má najmenšie bezpečnostné riziko. Ďalšou najpopulárnejšou možnosťou je anketa [23] a ostatné možnosti ako parlamentné voľby, referendum, voľba starostu získali okolo polovice hlasov, čo poukazuje, že spoločnosť má záujem voliť cez internet kritické mechanizmy našej spoločnosti.

Následne sme sa pýtali ako veľmi často sa stretli s technológiou voľby cez internet, či už pri nejakom malom projekte alebo pri parlamentných voľbách.

Ako často ste sa stretli s možnosťou hlasovania/volbami cez internet?



90 odpovedí



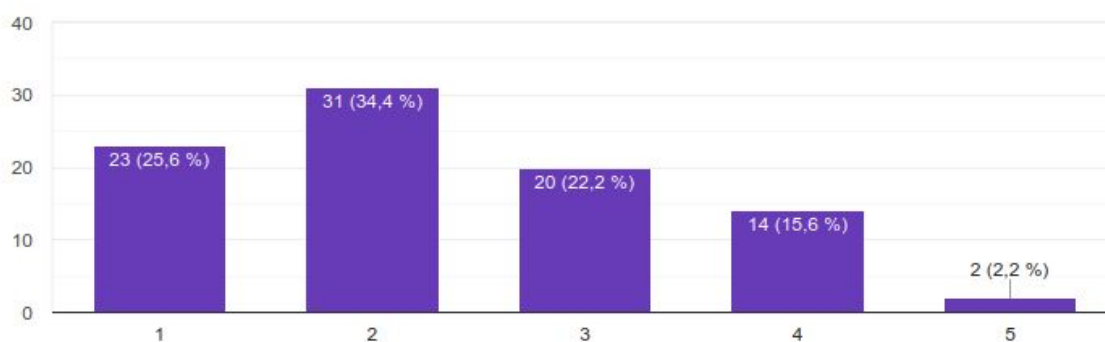
Je vidieť na predchádzajúcom grafe, že táto technológia sa moc nepoužíva medzi ľuďmi aj keď je už veľmi prístupná.

Následne sme sa pýtali, ako sa dá z danou technológiou pracovať a použiť ju pri svojom projekte, kde by sme chceli aspoň malú garanciu bezpečnosti.

Ako ľahko sa dá vytvoriť primerane bezpečné hlasovanie/vol'ba cez internet?



90 odpovedí

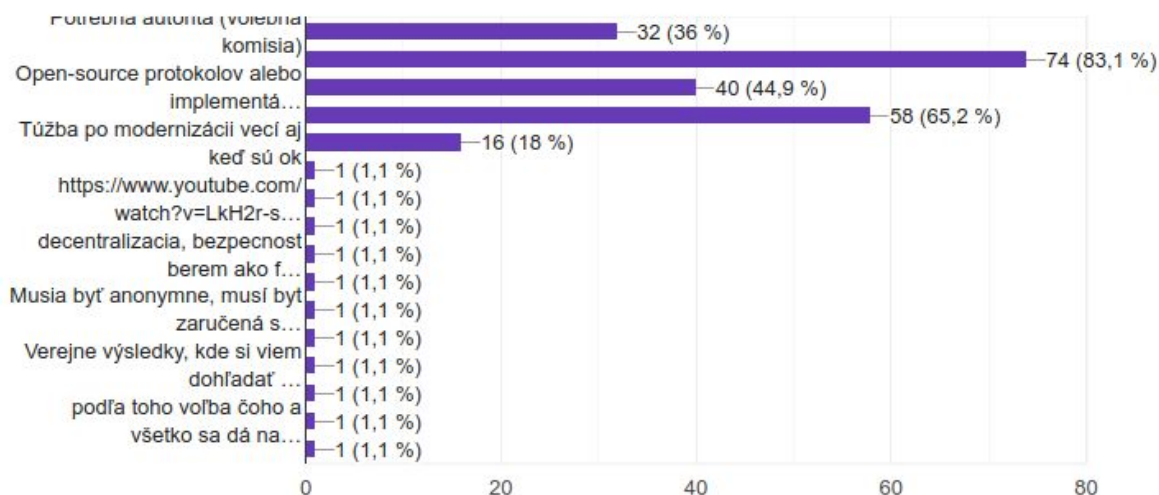


Poslednou a zaujímavou otázkou bolo zistiť, aké garancie ľudia potrebujú na to aby považovali hlasovanie cez internet za bezpečné.

Ktoré z nasledujúcich požiadaviek by ste vyžadovali na to, aby ste hlasovanie/vol'by cez internet považovali za bezpečné?



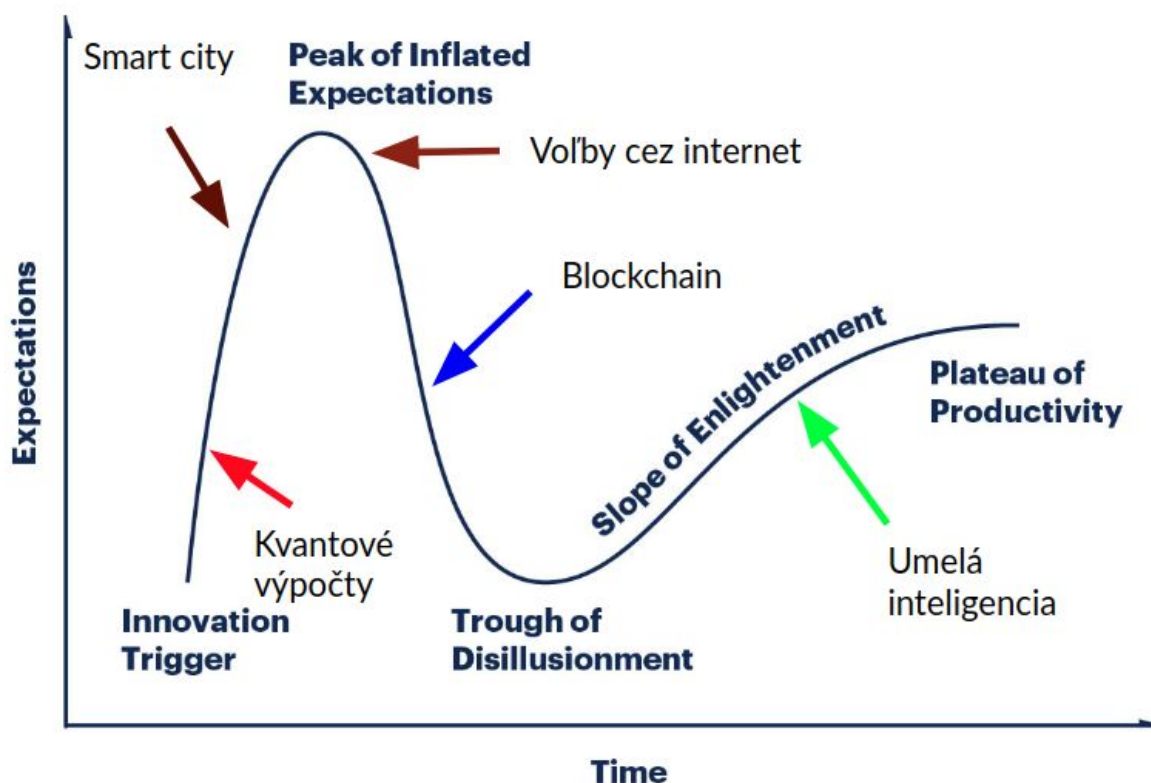
89 odpovedí



Je vidieť z grafu, že najviac ľudí (83.1%) vyžaduje **bezpečnostných expertov 74** a druhá najväčšia možnosť bola **dôkaz správnosti kryptografických protokolov 58**. Tretia v poradí bola najviac zaškrtnutá možnosť **open-source 40** a hneď za ňou bola **potrebná autorita (volebná komisia) 32**.

Celkový obraz

Sumárne, súčasný stav na Slovensku (t.j. polohu jednotlivých technológií na Gartner hype krivke) vizualizujeme v nasledovnom obrázku:



Referencie

1. <https://www.gartner.com/en/documents/3887767>
2. <https://www.gartner.com/en/documents/3887767>
3. https://docs.google.com/forms/d/1oKdLiDiSr6zBZ3j8blzCqL6n6lyBk03RHhk_iGOldw/edit#responses
4. <https://www.investopedia.com/tech/forget-bitcoin-blockchain-future/>
5. <https://www.undp.org/content/dam/undp/library/innovation/The-Future-is-Decentralised.pdf>

6. <https://decent.ch/products/>
7. <https://www.lyrachocolate.com/webroot/discover/?code=#/info>
8. <https://www.ledgerinsights.com/gartner-sees-blockchain-as-top-tech-trend-for-2020/>
9. <https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/document/2019-04/JRC115049%20blockchain%20for%20digital%20government.pdf>
10. <https://101blockchains.com/companies-using-blockchain-technology/>
11. https://www.fiit.stuba.sk/studijne-programy/inzinierske/inteligentne-sofтверove-systemy.html?page_id=5084
12. <https://smartcitiesklub.sk/smart-city-riesenia-nie-su-len-domenou-velkych-firiem/>
13. <https://www.smartcity.gov.sk/mechanizmus-pilotnej-schemy/index.html>
14. <https://www.smartcity.gov.sk/vyzvy/index.html>
15. <https://www.nature.com/articles/s41586-019-1666-5>
16. <https://doodle.com/>
17. <https://fontech.startitup.sk/je-realne-aby-slovaci-prijali-volby-cez-internet/>
18. <http://aceproject.org/electoral-advice/archive/questions/replies/410523171>
19. https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/556948/IPOL_STU%282016%29556948_EN.pdf
20. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1353485808700412>
21. <https://medium.com/@zacharysabin/why-electronic-voting-is-a-bad-idea-7bdedea2bce1>
22. http://aceproject.org/ace-en/focus/e-voting/countries/mobile_browsing/onePag
23. <https://rozhodni.obycajniludia.sk/>