

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
OBCHODNÁ FAKULTA**

Evidenčné číslo: 102007/I/2022/36138067872091652

**APLIKÁCIE NA PREDIKTÍVNE MODELOVANIE V
PROSTREDÍ NEUROMARKETINGU**

Diplomová práca

2022

Bc. Daniela Marovtíi

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
OBCHODNÁ FAKULTA**

**APLIKÁCIE NA PREDIKTÍVNE MODELOVANIE V
PROSTREDÍ NEUROMARKETINGU**

Diplomová práca

Študijný program: Marketingový a obchodný manažment

Študijný odbor: Ekonómia a manažment

Školiace pracovisko: Katedra informatiky obchodných firiem

Vedúci záverečnej práce: Ing. Peter Červenka, PhD.

Bratislava 2022

Bc. Daniela Marovtíi

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem že diplomovu prácu vypracovala som samostatne na zaklade literatury a zahraničných zdrojov uvedených v zozname bibliografických odkazov.

Dátum 15.4.2022

.....
(podpis študenta)

Pod'akovanie

Ďakujem svojmu školiteľovi diplomovej práce Ing. Petrovi Červenkov PhD, za vedenie a podporu, za všetky poskytnuté cenne vedomosti a poznatky, ktoré boli užitočné pri písaní tejto diplomovej práce, za neustálu pomoc, a potrebné návrhy .

ABSTRAKT

MAROVTH, Daniela: *Aplikácie na prediktívne modelovanie v prostredí neuromarketingu*. - Ekonomická univerzita v Bratislave. Obchodná fakulta; katedra marketingu. – vedúci záverečnej práce: prof. Ing. Peter Červenka, PhD. – Bratislava: OF EU, 2022, 58 s.

Diplomová práca je orientovaná na neuromarketing a prediktívne modelovanie v jeho prostredí. Neuromarketing dáva správnu a vhodnú cestu k pochopeniu správania používateľa, a jeho možnej zmeny, čo je ústredným cieľom marketingu. Neuromarketing môže firmám pomôcť lepšie porozumieť nákupnému správaniu cieľového publika na neurovedeckej – t.j. kognitívnej a emocionálnej – úrovni, čo umožňuje vyladiť súčasné stratégie a kampane tak, aby vyvolali v potenciálnych zákazníkov silnejšie a špecifickejšie nákupné impulzy.

Cieľom diplomovej práce je skúmať podstatu prediktívneho modelovania a neuromarketingu, a následne navrhnúť najvhodnejšie nástroje na prediktívne modelovanie v prostredí neuromarketingu.

Práca je rozdelená do dvoch hlavných častí, a to teoretickú a praktickú a do niekoľkých podkapitol. Vo väčšej miere záverečná práca je zameraná na nástroje pre tvorbu prediktívnych modelov, je navrhnutý ich prehľad a sú vybrané vhodne aplikácie pre spracovanie výstupných dát z neuromarketingových techník a metód.

Teoretická časť je taktiež rozdelená do niekoľkých častí, kde sú popísané hlavne podstata neuromarketingu a neuromarketingových techník. Taktiež je uvedená aj základná charakteristika prediktívneho modelovania, a prediktívnych modelov. Práca je napísaná na základe teoretických poznatkov a vedomostí, riešenej odbornej problematiky, získaných s rôznych literaturných odkazov, a to ako slovenských odborníkov v riešenej problematike, ale aj zahraničných zdrojov.

Kľúčové slová: neuromarketing, neuromarketingové techniky, prediktívne modelovanie

ABSTRACT

MAROVTH, Daniela: *Applications for Predictive Modeling in the Neuromarketing Environment*. - University of Economics in Bratislava. Faculty of Commerce; Department of Marketing. - thesis supervisor: prof. Ing. Peter Cervenka, PhD. - Bratislava: OF EU, 2022, 58 pages.

The diploma thesis is focused on neuromarketing and positive predictive modeling in its environment. Neuromarketing gives the most direct way to understand and thus change user behavior, which is the central goal of marketing. Neuromarketing can help brands better understand the shopping behavior of a target audience in a neuroscience - i. cognitive and emotional - which allows you to fine-tune current strategies and campaigns to generate stronger and more specific purchasing impulses.

The aim of the final work is to analyze the essence of predictive modeling and neuromarketing and then combine and design a solution which applications are suitable in this regard.

The work is divided into two parts. Theoretical and practical. To a greater extent, the final work is focused on tools for creating predictive models, where their overview and suitable application for processing output data from neuromarketing techniques and methods are designed.

The theoretical part is also divided into several parts, which describe mainly the essence of neuromarketing and neuromarketing techniques. The basic characteristics of predictive modeling and tools for modeling predictive customer behavior are also given. The work is written on the basis of theoretical knowledge and knowledge, solved professional issues, obtained from various literary references, both Slovak experts in the solved issues, but also foreign sources.

Key words: neuromarketing, neuromarketing techniques, predictive modeling

Obsah

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK	10
ZOZNAM GRAFOV A TABULIEK	11
ÚVOD	12
1 TEORETICKÉ VÝCHODISKA A SÚČASNÝ STAV RIEŠENEJ PROBLEMATIKY	13
1.1 Podstata neuromarketingu	13
1.1.1 História a vznik neuromarketingu	15
1.1.2 Charakteristika neuromarketingu	17
1.1.3 Neuromarketingové techniky	19
1.1.4 Metódy a nástroje hodnotenia reakcii potenciálnych zákazníkov	21
1.1.5 Výhody využitia neuromarketingu v porovnaní s marketingom	23
1.1.6 Predpokladaný rozvoj neuromarketingu v budúcnosti	23
1.2 Prediktívne modelovanie	25
1.2.1 Proces prediktívneho modelovania	26
1.2.2 Využitie prediktívneho modelovania v marketingu	27
1.2.3 Prediktívna analytika	28
1.2.4 Prediktívne modely	30
2 CIELE DIPLOMOVEJ PRÁCE	35
3 METODIKA A METÓDY SKÚMANIA PRÁCE	36
4 VÝSLEDKY PRÁCE	38
4.1 Zhodnotenie prístupov k prediktívnemu modelovaniu s použitím neuromarketingových technik MEG a EEG	39
4.2 Prediktívne modelovanie s údajmi fMRI	41
4.3 Prieskum a návrh nástrojov na prediktívne modelovanie	42

4.4 Zhodnotenie vhodných funkcií na prediktívne modelovanie.....	47
4.5 Vyhodnotenie výskumných otázok	51
NÁVRHY A ODPORÚČANIA.....	53
ZÁVER	54
ZDROJE.....	56

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

EEG Elektroencefalografia

MEG Magnetoencefalografia

fMRI Funkčné zobrazovanie magnetickou rezonanciou

TMS transkraniálna magnetická stimulácia

CLV (Cycle Lifetime Value) celoživotná hodnota zákazníka

AI (Artificial Intelligence) umelá inteligencia

CSV (Comma-Separated Values) hodnoty oddelené čiarkou

ERP (Enterprise Resource Planning) systém automatizácie podnikania

API Application Programming Interface

NLP Natural Language Processing

OLAP interaktívne analytické spracovanie

BSC Balanced Scorecard

BI Business intelligence

UX User Experience

EAK elektrická aktivita kože

GSR galvanická odozva kože

FACS systém kódovania ruchu tváre

CRM Customer Relationship Management

IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) počítačový program na štatistické spracovanie údajov

SAP System Application Product

SAS Statistical Analytical Solution

TIBCO The Information Bus Company

KNIME Konstanz Information Miner

ZOZNAM GRAFOV A TABULIEK

ZOZNAM GRAFOV

Graf 1 Hodnotový reťazec prediktívnej analýzy	30
---	----

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1 Vyhodnotenie nástrojov prediktívneho modelovania.....	48
---	----

ÚVOD

Téma diplomovej práce je “Aplikácie na prediktívne modelovanie v prostredí neuromarketingu”

Aktuálnosť tejto témy je odôvodnená skutočnosťou, že dennodenne nás útočí reklama, ktorá je všade : zastávkové prístrešky, panely, telefón, internet. Ktorá veľmi ovplyvňuje spotrebiteľské správanie. Ale bohužiaľ nie vždy a nie každá spustená reklama má požadované výsledky. Preto bolo potrebné sa orientovať na skúmanie myslenia spotrebiteľa. Všetko ide cez myseľ. Práve z tohto dôvodu využitie neuromarketingových technik je natoľko dôležité pri vytvorení novej reklamnej kampani a iných rôznych marketingových aktivít. Neuromarketing je možné považovať za viac komplikovaný koncept, v ktorom marketéri študujú reakcie ľudského mozgu na rôzne prvky a prispôbujú kampaň tak, aby povzbudila ľudí, aby vykonali konkrétnu akciu. Teraz je však známe, že rozhodnutia, najmä rozhodnutia súvisiace s nákupom, sú produktom stimulov a reakcií nášho mozgu, keď interaguje s prvkami a vytvára priaznivú reakciu. Na štúdium reakcie a nevyhnutného výsledku marketingoví pracovníci využívajú spotrebiteľskú neurovedu.

Základným cieľom diplomovej práce je skúmať podstatu prediktívneho modelovania a neuromarketingu, a následne navrhnúť najvhodnejšie nástroje na prediktívne modelovanie v prostredí neuromarketingu.

Práca je rozdelená na niekoľko základných kapitol, a to: teoretickú časť, praktickú časť a analytickú časť. V teoretickej časti sú popísané základné pojmy súvisiace s riešenou problematikou neuromarketingu a neuromarketingových technik. Taktiež je uvedená aj základná charakteristika a podstata prediktívneho modelovania. V praktickej časti sú popísané a analyzované nástroje prediktívneho modelovania, a vybrané nástroje ktoré sú vhodné na spracovanie výstupných dát z neuromarketingových techník a metód. V analytickej časti diplomovej práce sú stanovené a popísané hlavný cieľ, čiastočné ciele, uvedená aj metodika práce.

1 TEORETICKÉ VÝCHODISKA A SÚČASNY STAV RIEŠENEJ PROBLEMATIKY

Prvá kapitola je rozdelená do niekoľkých podkapitol, ktoré sú venované základným teoretickým východiskám, týkajúcich sa neuromarketingu a prediktívneho modelovania.

1.1 Podstata neuromarketingu

Kombinácia neuro a marketingu znamená spojenie dvoch študijných odborov. Neuromarketing je rozvíjajúci sa odbor, ktorý spája štúdiu spotrebiteľského správania s neurovedou. Od svojho založenia spôsobuje táto oblasť kontroverzie a získala si rýchlu dôveru a uznanie medzi odborníkmi z oblasti reklamy a marketingu. Pojem neuromarketing nie je možné pripísať konkrétnym jednotlivcom, pretože sa začal objavovať organicky v niektorých oblastiach ešte v 2002 roku. V tej dobe niekoľko amerických spoločností, ako sú Brighthouse a SalesBrain, boli prvými kto začal ponúkať výskum a poradenské služby v oblasti neuromarketingu, ktoré obhajovali používanie technológie a znalostí pochádzajúcich z oblasti kognitívnej neurovedy (Genco, 2013).

Neuromarketing podľa Rodzhera Doly, môžeme chápať ako štúdium o reakciách mozgu na rôzne marketingové podnety, informačné aj zmyslové, s cieľom pochopiť, na čo zákazníci reagujú a prečo sa rozhodujú (Doly, 2012).

Rodzher Doly (2021) sa tiež domnieva, že neexistuje všeobecná zhoda v tom, čo neuromarketing je a čo nie je. Niektorí používajú tento výraz iba na marketingovú analýzu výsledkov skenovania mozgu, zatiaľ čo iní do definície zahŕňajú aj údaje získané pomocou súvisiacich technológií, ako sú biometria (analýza srdcovej frekvencie a frekvencie dýchania) a sledovanie pohybov očí. Uprednostňuje tiež širšiu definíciu neuromarketingu, ktorá zahŕňa výskum správania a na ňom založené následne stratégie. Z jeho pohľadu sú všetky tieto veci navzájom medzi sebou prepojené. Zariadenie fMRI ukazuje, že mozog je aktivovaný nejakou časťou reklamy, ale s najväčšou pravdepodobnosťou je to kvôli určitej hlbokšej preferencii alebo „programu“. Skenovanie mozgu môže ukázať, kde je najstresujúce miesto, ale nemôže zmeniť jeho polohu alebo následne aj aktivovať.

Bez ohľadu na použitú technológiu je neuromarketing o porozumení fungovania nášho mozgu a využití znalostí o tom, ako funguje, na zvýšenie tržieb a zlepšenie kvality produktov (Doly, 2012).

Neuromarketing je proces skúmania nevedomých reakcií človeka na marketingové stimuly pomocou špeciálneho zariadenia a technológií, ktoré skúmajú tlkot srdca, dýchanie, tlak, pot, pohyb očí, analýzu výrazov tváre, hlasov, telesného pachu, rukopisu, dynamiky mozgových vĺn - biochémia emočných reakcií. Neuromarketing je spájaním všetkých spôsobov, ovplyvnení človeka, aby ho prinútil spotrebovať viac. Tento termín kombinuje metódy psychológie, marketingové ciele a princípy ekonomiky. Neuromarketing študuje mozog s cieľom predpovedať správanie a rozhodovanie spotrebiteľov (Genco, 2013).

Formálne je neuromarketing mladou disciplínou, ale hlboko zakorenenou v neurobiológii emócií, výberu, motivácie a myslenia (Stephen, 2013).

V zásade neuromarketing uvádza na trh to, čo je neuropsychológia pre psychológiu. Zatiaľ čo neuropsychológia študuje vzťah medzi mozgovými a ľudskými kognitívnymi a psychologickými funkciami, neuromarketing podporuje hodnotu pohľadu na správanie sa spotrebiteľa z pohľadu mozgu.

Prostredníctvom neuromarketingu odborníci získavajú informáciu o tom ktoré emócie sú dôležité pri rozhodovaní a hlavne ako mozog potenciálnych zákazníkov zareaguje na určite významne-marketingové impulzy (Genco, 2013).

Neuromarketing skúša ako vplýva reklama a rôzne iné marketingové aktivity na mozog jednotlivcov, zvyčajne zvažuje sa intenzita týchto impulzov, počas fMRI (funkčná magnetická rezonancia). Keď hovoríme o praxi, neuromarketing pomáha zistiť, napríklad prečo určite balenie tovaru povzbudzuje mozog zákazníkov viac, ako by mohol iný variant.

Neuromarketing spája rôzne odbory, a to od marketingu, neurológie, až po sociológiu aj taktiež aj psychológiu. Neuromarketing možno považovať za skúmanie správania ľudí - prečo ľudia na niektoré tovary reagujú s väčším záujmom, než na iné.

Rezultatom neuromarketingu je účinná a vhodná marketingová komunikácia každej spoločnosti, spracovaná podľa určitých aktuálnych reakcií mozgu a ponúkaných samotných produktov. Pretože, zákazníkov vždy zaujíma celý ten produkt - aj značka, taktiež aj materiál s ktorého bol vyrobený produkt a jeho kvalita, ako taká, ne v poslednom rade aj obal, a samozrejme cena a jeho propagácia na trhu. Pretože každý tovar alebo služba spôsobujú v zákazníkov rôzne emócie (Stephen, 2013).

Analogicky je možné konštatovať, že neuromarketing je naozaj nový trend v marketingu, ktorý funguje s využitím aktivity nervových zakončení človeka. Inými slovami, ide o určitý súbor činností ktorý súvisí s tvorbou produktov a ich následnou budúcou

propagáciou, stanovených na základe výskumu podvedomých mozgových reakcií cieľového publika spotrebiteľov na rôzne marketingové aktivity.

Hlavným účelom neuromarketingu je realizovať experimenty, ktoré skúmajú nervovú aktivitu a následne získané výsledky využívajú pre rôznorodé marketingové účely spoločností. Čo sa týka praktického zmysla, tak tento odbor v marketingu sa zaoberá skúmaním neracionálnych elementov spotrebiteľských rozhodnutí s cieľom vylepšiť a zvýšiť atraktivitu ponúk, reklamných posolstiev alebo iných vplyvov na zmysly cieľového publika (Levallois, 2019).

Podstatným je uviesť, že neuromarketingové štúdie ovplyvňujú len reakciu človeka, ktorý ešte neprešiel do povedomej fázy. Ukazuje sa fyziologickými reakciami, ale neprekračuje do myšlienkového procesu. Hlavnou “povinnosťou” odborníkov v tomto odbore je pomocou rôznych typov neuromarketingu sledovať , kontrolovať a vymeriavať kognitívne ale aj emocionálne procesy v nervovom systéme ľudí pri reakcii na podnet. Je možné sledovať rôzne reakcie, kde sa môže prejaviť napríklad pohyb zreničiek, zmena tepovej frekvencie a dýchania, vlhkosť kože, aktivita mozgových neurónov atď.

Vyzerá to ako podoba testu spotrebiteľov na detektore lži. Samozrejme preto že nie je možné podvádzať. To aj je hlavný základ neuromarketingu, keďže prieskum realizovaný v tomto smere umožňuje získať dôveryhodne údaje o tom, čo naozaj spotrebiteľ vidí a cíti, keď vidí určitý produkt alebo reklamu (Levallois, 2019).

Pre každého človeka je značne ťažké ovládať a kontrolovať svoje prirodzené biologické reakcie, aby akýmkoľvek spôsobom pomýliť neuromarketéra. Samozrejme každý odbor ma aj svoje určite nevýhody, a keď hovorí o neuromarketingu, tak zvyčajne mnohé štúdie vyžadujú pomerne objemné zariadení, ktoré niekedy komplikuje realizáciu experimentov v prirodzených podmienkach nákupu.

1.1.1 História a vznik neuromarketingu

Neexistuje určitého dátumu vzniku neuromarketingovej vedy, ako takej. Neuromarketing sa rozvíjal postupne do samostatného smeru a začalo sa to v podstate zo všeobecnejšej vednej disciplíny, ktorá sa nazýva neuroekonómia. Táto vedná disciplína je o preštudovaní ekonomického správania ľudí a následne získavaní informácie o spôsobe, akým sa rozhoduje pri získaní určitých výhod. Spotrebiteľské správanie v skutočnosti sa

výrazné odlišuje od racionálneho myslenia. Klasická ekonomická teória Adama Smitha zároveň tvrdí, že spotrebiteľ väčšinou sa riadi výlučne vlastným prospechom.

Tento rozpor bol naozaj zaujímavým pre vedcov, ktorí chceli lepšie porozumieť dôvody tohto paradoxu. Dvaja americkí psychológovia Amos Tversky a Daniel Kahneman ako prví experimentovali a skúmali faktory, ktoré majú vplyv na spotrebiteľské správanie ľudí. A následne v svojich experimentoch demonštrovali, že ľudia často namiesto rozumných argumentov robia emocionálne rozhodnutie.

Ako výsledok Daniel Kahneman sformuloval “prospektovú teóriu”, kde vysvetlil rozhodnutia ľudí o ekonomických rizikách. Autor mal na mysli zároveň pomyselnú ruletu, keďže pri výbere sú existujúce alternatívy vnímané so subjektívnou hodnotou každého jednotlivca, čo vnáša určitú nepredvídateľnosť výsledkov. Za svoju teóriu dostal Daniel Kahneman následne Nobelovu cenu (Levallois, 2019).

Následne po úspechu laureátov Nobelovej ceny, ktorí skúmali iracionalitu ľudských ekonomických rozhodnutí, uchopili aj marketingoví odborníci. Takmer v 90 rokoch predstavil holandský profesor Ace Smidts pojem neuromarketing. V skutočnosti navrhol, že prieskumanie reakcií ľudského mozgu možno aplikovať aj na určité marketingové podnety, na dosiahnutie viac predvídateľnejších výsledkov v situáciách iracionálnych nákupov.

Odvtedy špecialisti začali aktívne experimentovať a následne aj používať neurovedu pri plánovaní svojich reklamných kampaní a používaných nástrojov na budovanie značky.

Vznik neuromarketingových štúdií niektorí odborníci datujú taktiež aj od začiatku roku 1960, kedy Herbert Krugman ako priekopník začal merať mimovoľne, spontánne rozšírené zreničky ako indikátor záujmu ľudí hľadajúcich produkty alebo printovú reklamu. Neskôr sa objavili aj merania galvanických kožných reakcií, pomocou ktorých je možné analyzovať emocionálne reakcie človeka na reklamne kampani aj na nové technológie. To následne odborníci nazývali sledovanie očí, ktoré umožňuje presné sledovanie očnej zrenice ľudí, a následne je možné aj sledovať a analyzovať určité miesta, ktoré dostanu sa do oka ľudského mozgu. V roku 1970 začali Krugman a Fleming Hansen študovať procesy pravej a ľavej hemisféry ľudského mozgu prostredníctvom encefalografie. Tieto technológie môžeme považovať za obrovský prelom vo vede. Tieto pokroky v marketingu však nikto nedokázal uplatniť a využiť (Hanlon, 2007). Približne už v roku 2002 americké spoločnosti začali ponúkať poradenské služby. Vytvorili niekoľko typov neuromarketingového výskumu. V histórii neuromarketingu sa uskutočnil výskum, ktorý bol považovaný za

podstatný a naozaj kľúčový moment. Opätovný neuromarketingový výskum z roku 1975 opäť uskutočnil v roku 2003 Read Montague známy ako „Pepsi Challenge“. NeuroFocus je jednou z najväčších a najúspešnejších spoločností. Je lídrom na trhu v poskytovaní neurovedeckých odborných znalostí v oblasti reklamy, brandingu, vývoja produktov a balenia a zábavy. Spoločnosť prináša svetových odborníkov na neurovedu a marketing s cieľom vyvinúť lepšie metódy na pochopenie myšlienok, emócií a správania spotrebiteľov. Medzi klientov NeuroFocus patria spoločnosti z rebríčka Fortune 100 v niekoľkých kategóriách vrátane automobilového priemyslu, spotrebného baleného tovaru, potravín a nápojov, finančných služieb, internetu, maloobchodu a mnohých ďalších sektorov.

Rozvoj neuromarketingu, aplikácie, neurovedeckých metód a pohľadov na marketingové problémy, možno zasadiť v rokoch 2002. Prvú definíciu a vyjadrenie neuromarketingu podal Smidts (2002). Tuto publikáciu je možné považovať za prvú akademickú prácu o novej oblasti neuromarketingu, ktorá túto oblasť nielen definuje, ale aj analyzuje aj jej možné budúce perspektívy rozvoja.

Levallois, Smidts a Wouters poskytujú detailný historický pohľad na to ako sa rozvíjal neuromarketing v prvých rokoch. Podstatným je fakt, že neuromarketing označuje rozvíjajúci sa priemysel, ako aj oblasť vedeckého výskumu. Podľa štúdií, ktoré dokumentujú vznik neuromarketingu od prvej zmienky o tomto termíne v tradičných a nových médiách až po stabilizáciu katedry v roku 2008. Na základe korpusu zozbieraného zo systematického vyhľadávania je možné analyzovať rôzne formy zapojenia medzi akademickou a komerčnou komunitou. Neuromarketing vytvoril identitu prostredníctvom súboru postupov a série debát, ktoré zahŕňali prepojené komunity akademických výskumníkov a odborníkov z praxe. Série článkov publikovaných v Marketing Letters poskytuje pohľad na potenciálne významné príspevky rozvíjajúcej sa oblasti spotrebiteľskej neurovedy k marketingu. Tieto články vychádzajú z workshopov, ktoré sa konali na Triennial Invitational Choice Symposium, ktoré spája aktívnych výskumníkov v rozhodovacej neurovede.

1.1.2 Charakteristika neuromarketingu

Keď sa hovorí o neuromarketingu ako takom, tak predovšetkým každý myslí na neurofyziológiu.

Podľa Olega Klepikova, riadiaceho partnera spoločnosti “Psychea”, v podstate neurofyziológické nástroje sa využívajú na rôzne úlohy:

- testovanie akýchkoľvek druhov marketingovej komunikácie, od reklamy do balenia;
- štúdium charakteristík reakcii potenciálnych zákazníkov na zmyslové podnety, ktoré sa využívajú v branding a zmyslovom marketingu;
- analýza produktového radu a následne plánovanie jeho rozšírenia a rozvoj značky do príbuzných kategórií.

Čím ďalej, tým viac sa využívajú neurofyziologické prístupy a nástroje, a to taktiež sa prejavuje aj v aktívne sa rozvíjajúcej oblasti výskumu UX. Ale neuromarketing sa neobmedzuje len na neurofyziologický výskum. „Jednou z najrýchlejšie sa rozvíjajúcich a stále rastúcich oblastí v tomto smere je diaľková psychometria a psychografická analýza veľkých dát. Tieto nástroje interpretujú správanie zákazníka a digitálnu stopu do znalosti zákazníckeho štýlu správania sa, ich potrieb, hodnôt, rizikového profilu a stratégií zvládania stresu. Pomocou tejto analýzy sa uskutočňuje určitá segmentácia publikuma, ktorá následne umožňuje uskutočniť presné zameranie komunikácie podľa psychotypu alebo psychologického profilu možných zákazníkov.

Podstatným je fakt, že to dáva spoločnosti veľké množstvo príležitostí, ako napríklad simulovať a navrhnuť produkt podľa výberu spotrebiteľov, zvýšiť reakciu na marketingovú komunikáciu a vyvinúť populárnejšie a efektívnejšie produkty. Využitie psychografiky umožňuje podnikám vytvárať pútavú mechaniku a reklamné obrázky, písať vhodné pracovné skripty, znižovať odchod zákazníkov, efektívnejšie riadiť vernostné programy lojality zákazníkov a nakoniec aj porozumieť záujmami zákazníka, naučiť sa hovoriť s klientom rovnakým jazykom a štýlom, ktorý mu vyhovuje. Čo vedie k výraznému zvýšeniu konverzie v predaji v ktorejkoľvek fáze.“

Oleg Volostrigov, ktorý je vedúcim spotrebiteľského neurovedeckého výskumu v “Nielsen Rusko”, hovorí, že náš mozog je evolúciou nasmerovaný na riešenie problémov, ale s čo najmenšou energiou. Preto majú spotrebiteľia tendenciu hľadať jednoduchší variant z ponúkaných. Vzhľadom na nutkanie mozgu zjednodušiť máme tendenciu robiť veľa systematických „chýb“. Spotrebiteľia nie vždy dokážu ospravedlniť svoje správanie.

„Spotrebiteľ by napríklad mohol povedať, že si kúpil produkt, pretože ho chcel vždy vyskúšať, no v skutočnosti ho upútala predovšetkým červená farba obalu. K takýmto „chybám“ v úsudkoch dochádza preto, lebo náš mozog nie je schopný spracovať všetky informácie, ktoré prichádzajú zvonka, a robí to selektívne, na základe faktorov relevantnosti a emočného stresu. Alebo napríklad počas prieskumu môže respondent povedať, že sa mu

reklama nepáčila, hoci z údajov odrážajúcich mozgové reakcie je zrejmé, že pamäť bola väčšinu času aktivovaná a divák mal vysokú emocionálnu angažovanosť. Môže to znamenať, že sa zákazníkovi materiál páčil, a nejaký vonkajší faktor (napríklad kultúrny alebo spoločenský tlak) prinútil respondenta, aby ohodnotil video negatívne.“

"Výskum je základom marketingu, bez neho nemôžete vybudovať skutočne efektívnu komunikáciu." Najúčinnnejším spôsobom, ako zistiť, čo spotrebitelia chcú, je opýtať sa ich mozgu. Ľudia môžu klamať, ich odpovede sú ovplyvnené okolím, túžbou páčiť sa a zdať sa lepšími ako my, ale mozog vždy hovorí pravdu. Za posledné desaťročia neurofyziológia výrazne pokročila - presne vieme, ako, v ktorých častiach mozgu a v akom čase sa konkrétne rozhodnutie robí. A tu je hlavný objav - náš mozog vie, čo budeme robiť, už 6 - 10 sekúnd pred naším „vedomým“ výberom. Rozhodovanie o nákupe robíme nevedome a až potom ich racionalizujeme. Prečo by teda obchodníci apelovali na vedomie, keď je kľúč v našom nevedomí? Neuromarketing je schopný izolovať skutočné reakcie osoby na reklamnú správu, video alebo vizuál, napríklad na dizajn obalu, a tieto reakcie budú úprimné. “

1.1.3 Neuromarketingové techniky

Hlavným účelom neuromarketingu je, aby neurovedecké metódy mohli zabezpečiť pozorovanie fyzických náhrad rozhodovacích procesov zákazníkov a určité ich emocionálne spotrebiteľské správanie (Bercea, 2020).

Vo všeobecnosti sa neurovedecké metódy slúžia na analýzu správania a procesov rozhodovania zákazníkov v určitých nákupných situáciách. Hlavným účelom je dokonalejšie pochopiť psychologické skutočnosti, aktuálne emócie v priebehu rozhodovania o nákupe a rôzne marketingové aktivity, a to napríklad reklama, zákaznícke súťaže a inštalácia tovarov, pomocou analýzy primárnej neurobiológie (Javor et al., 2013, s. 2).

Perrachione a Perrachione (2008) hovoria že sa v neuromarketingu používajú neurovedecké nástroje, ktoré slúžia na poskytovanie dokonalejšieho vysvetlenia klasickú súvislosti medzi myšlienkou a reakciou a následne aj konečným rozhodnutím zákazníka.

Ako už bolo konštatované používanie neuromarketingu dáva možnosť hodnotiť prirodzenú, nekomplikovanú biologickú reakciu človeka v reakcii na rôzne marketingové podnety a aktivity. Špecialisti rôznych spoločností zaujímajú sa o obrovské množstvo

existujúcich typov emocionálnych aktivít svojich potenciálnych spotrebiteľov pre budúcu úspešnú propagáciu svojich značiek (Bercea, 2020).

Patria sem nasledujúce možnosti:

- *Emocionálna stimulácia potenciálnych spotrebiteľov.*

Znemožňuje prihrnutiu ľudskej pozornosti a riešeniu úlohy výberu medzi existujúcimi alternatívami. Pre obchodníkov podstatným je okamžitá emocionálna reakcia zákazníkov, pretože signalizuje a pripomína o prítomnosti možných stimulov v určitom produkte, ktoré prilákajú pozornosť publika.

- *Vzájomný vzťah medzi neurologickými reakciami spotrebiteľov a ich názormi a mienkou.*

Prípad, kde medzi vysloveným argumentom účastníkov výskumu je nesúladi s ich skutočnými reálnymi reakciami na ten istý produkt alebo reklamu. Následne táto analýza pomáha nájsť najvhodnejší variant obalu a/alebo reklamy, ktorá následne prináša presnejší a efektívnejší emocionálny zážitok spotrebiteľom.

- *Meranie mozgovej aktivity a fyziologických reakcií mozgu spotrebiteľov v priebehu výberu z rozličných ponúkaných možností.*

Takýmto spôsobom je možné získať odpoveď na otázku o miere preferencie určitého produktu alebo značky, keď stojí v rade s inými konkurenčnými ponukami na polici v obchode, a to pomocou porovnávania mozgových aktivít a reakcií potenciálnych zákazníkov (Bercea, 2020).

- *Sugestivnosť vonkajších vplyvov na ľudské zmysly.*

Pomáha charakterizovať prostredia miest predaja, ktoré spôsobujú predvídateľnejšie správanie spotrebiteľov, môžu v určitej miere ovplyvniť ich výber aj možný nákup.

- *Pamäť.*

Kde odborníci riešia rôznorodé otázky: čo presne zostáva na mysli potenciálnych spotrebiteľov pri každom vizuálnom kontakte so značkou? Čo si určite zapamätá a čo teda spadá do periférnej pamäti? A aký bol jeho skutočný prvý názor? Využívanie neurozobrazovacích technológií pomáha získať faktory, ktoré majú veľký vplyv na pamäť a rozpoznávanie zákazníkov pri kontakte so značkou.

- *Neurologické indikátory rozšírenia značky.*

Väčšinou pomáha vo fáze prípravy spustenia nových kategórií v ponuke stanoviť, či takýto marketingový postup budú spotrebiteľ vnímať pozitívne alebo negatívne, či pomôže zvýšiť príjmy firmy.

Neuromarketingový rezervoár sa skladá z ôsmich druhov biometrie, pomocou ktorých špecialisti môžu vymeriavať vyššie uvedené parametre emocionálnej aktivity spotrebiteľov. Pomocou týchto techník sa snažia odborníci porozumieť nervovým mechanizmom potenciálnych zákazníkov, ktoré sú podstatou celkových súhrnných ideí, rozhodovaní, myšlienok a emócií, ktoré sa prekrývajú s marketingovými plánmi, a to s pozíciou a lojalitou k značke, postupnosťou pôsobenia a následnou spotrebiteľskou reakciou.

1.1.4 Metódy a nástroje hodnotenia reakcií potenciálnych zákazníkov

Špecialisti v neuromarketingu v súčasnosti väčšinou využívajú dve hlavné metódy vyhodnotenia reakcií ľudí na ovplyvňovanie marketingových impulzov:

1. Fixácia nepriamych čít.
2. Štúdium priamych mozgových reakcií ľudí prostredníctvom súčasných rádiologických prostriedkov.

Na dosiahnutie skúmanej informácie pomocou vyššie stanovených metód neuromarketingu odborníci používajú nasledujúce nástroje (Bercea, 2020).

Pre prvú metódu :

- Aytreker (sledovač očí). Špeciálna samostatná kamera kontrolujúca zmeny v pohyboch očí. Umožňuje analyzovať smer a charakter zraku s fixáciou bodov a časových vzdialeností, v ktorých vytrváva záujem používateľa. Táto metóda znamená nejaký pohyb v ľudských oči. Základom tejto metódy je sledovanie frekvencie a intenzity pohľadu. Monitorovanie sú stále dlhšie a častejšie, kde a čo ľudia chcú. To tiež znamená zväčšenie zrenice.

- Galvanometer. Mechanizmus ktorý umožňuje merať elektrickú aktivitu kože (EAK) alebo galvanické odozvy kože (GSR) sa umiestňuje na ruku alebo prst človeka v tesnom kontakte s jeho pokožkou, aby sa analyzovala a následne aj zhodnotila excitabilita vybranej osoby.

- Polygraf. Zachytáva intenzitu emocionálnej reakcie, elektrickú aktivitu pokožky, intenzitu dýchania a tepu srdca v reakcii na určitú situáciu. Toto je metóda nukleárnej medicíny. Jedná sa o jednu z najdrahších techník v neuromarketingu. Pri používaní tejto metódy musí pacient použiť rádioaktívnu látku. Meria prúd plánovaných látok a oblastí, kde krivajú. Táto metóda sa vo výskume využíva menej ako ostatne a jej použitie v marketingovom výskume nie je také pravdepodobné.

- Komplex obrázkových/video kamier a softvérových aplikácií s vysokým diferencovaním vytvorených pomocou systému kódovania ruchu tváre (FACS). Kamery zaznačujú a následne strojové algoritmy rozpoznávajú a diferencujú výraz tváre osoby a analyzujú ju a oceňujú s určitou emóciou – reakciou na to, čo človek vidí.

Pre druhu metódu :

- Elektroencefalografia (EEG). Pomocou EEG je možné analyzovať a zhodnotiť elektrickú mozgovú aktivitu, ktorá má vlastnosť meniť sa v závislosti od fyziologického stavu. Táto technika bola založená v roku 1929. Jedná sa o jednu z najdôležitejších a najpoužívanějších metód v neuromarketingovom výskume. Jej základom sú elektródy, ktoré sú umiestnené na koži človeka. Dokáže vymeriavať aktuálne impulzy počas aktivácii neurónov, v priebehu ktorých sa v mozgu šíria elektromagnetické vlny. To znamená, že elektroencefalografické merania sú v čase citlivé na rozlíšenie. Preferenciou encefalografie v porovnaní s inými metódami možno považovať to že je stále k dispozícii a samozrejme jej jednomyselnosť použitia.

- Magnetoencefalografia (MEG). Umožňuje vymerať a predstaviť si intenzitu magnetických polí na povrchu hlavy, vznikajúcich elektrickou mozgovou aktivitou. Chráni magnetické pole spôsobené neuronálnou činnosťou. Jeho riešenie je spoľahlivé a iste, pretože studňu dokáže identifikovať do niekoľko milimetrov. Časové rozlíšenie je takmer totožné ako aj v encefalografii - zmena je uvedená v milisekundách. Argumentom nižšieho percenta používania sú vynaložené finančné náklady na jeho zber a prenos.

- Funkčné zobrazovanie magnetickou rezonanciou (fMRI). Vytvára sa možnosť získať vizualizáciu aktivity vnútorných častí mozgu prostredníctvom magnetického poľa. Vyššie popísané neuromarketingové metódy merajú priamo aktivitu neurónov. Funkčná technika magnetickej rezonancie zaoberá sa mozgovou aktivitou nepriamo. Ide o modernú metódu, ktorá sa používa na funkčný obraz mozgu a odráža reakciu mozgu na vonkajšie alebo vnútorné vnímanie. Táto technika umožňuje vykonávať presné merania v určitej časti mozgu, kde dochádza k určitej aktivite. Magnetické rezonančné zobrazovanie má však definitívny pokles. Nevýhodou tejto metódy sú jej náklady.

- Transkraniálna magnetická stimulácia (TMS). Vedie k neinvazívnej stimulácii pre excitáciu alebo inhibíciu rôznych častí kôry mozgu, čo následne umožňuje skúmať vplyv funkcie jednotlivých oblastí mozgu, ich prepojenie a vzájomné pôsobenie medzi nimi. Chráni magnetické pole spôsobené neuronálnou činnosťou. Jeho riešenie je spoľahlivé a iste, pretože studňu dokáže identifikovať do niekoľko milimetrov. Časové rozlíšenie je takmer

totožné ako aj v encefalografii - zmena je uvedená v milisekundách. Argumentom nižšieho percenta používania su vynaložené finančne náklady na jeho zber a prenos.

1.1.5 Výhody využitia neuromarketingu v porovnaní s marketingom

Ako opísal psychológ Daniel Kahneman, ľudský mozog má dva operačné systémy:

- Systém 1 je neumyselný – je automatický, bez snahy a úsilia o myslenie a tvorí asi 98 % nášho myslenia.
- Druhý systém 2 je úplne opačný, je vedomý – ide o cieľavedomý, ktorý si človek môže skontrolovať a tvorí len 2 % nášho myslenia.

Keď hovoriť o rozhodovaní, tak Kahneman tvrdí, že systém 1 takmer vždy má prevahu nad systémom 2, a teda to označuje, že systém 1 spravidla vo väčšej miere určuje správanie ľudí a teda aj ich následne rozhodnutia. Keď ide o obvyklom marketingovom výskume, tak tam jednotlivci jednoducho požiadaní, dávať odpovede na rôznorodé otázky, v tom procese ovplyvňuje sa iba ich vedomá myseľ, pretože musia zamyslieť sa nad tým ako na tie otázky určite majú odpovedať. Keď väčšinu rozhodnutí ľudia sú zvyknutí robiť podvedome, výsledky tradičného marketingového výskumu nemôžu byť vždy pevne a neomylné. Pomocou neuromarketingových technik naopak sprostredkúva sa do podvedomia ľudí a potenciálne je väčšia pravdepodobnosť presnejšej odpovedi.

1.1.6 Predpokladaný rozvoj neuromarketingu v budúcnosti

Aj keď na začiatku svojho rozvoja neuromarketing sa ukázal ako skvelý nástroj marketingového výskumu, v minulosti nerobil taký rozruch, ako sa očakával. Dôvodom je, že totiž tradične neuromarketing je veľmi drahý a niekedy aj náchylný na chyby. Pokiaľ ide o ceny, EEG stojí 20 000 dolárov za štúdiu, zatiaľ čo fMRI stojí takmer 5 miliónov dolárov. Čo sa týka chýb, s robením EEG výskumu je spojený veľký hluk, alebo veci, ktoré neuromarketérov nezaujímajú a nedávajú potrebnú pozornosť na tu ich kontrolu. Niekedy môže byť komplikovanejšie rozlíšiť signál (o ktorý sa zaujímajú neuromarketéri na výstupe) od šumu (o ktoré sa neuromarketéri na výstupe už nezaujímajú).

Podľa iMotions (2015) v budúcnosti budú existovať konkrétnejšie predpoklady pre neuromarketing.

- Vyššia spolupráca: na dostatočné porovnanie a efektívnu spoluprácu sa budú určite používať rôzne porovnania s rôznymi efektívnymi platformami. Odborníci sa preto cítia isto, že sa podelia o svoje úspešne výsledky.
- Vykonajú sa ďalšie výskumy : množstvo relevantného výskumu a požiadaviek bude v nasledujúcom období iba sa zvyšovať. A to následne ovplyvní aj lepšie porozumenie, analýzu alebo porovnanie relevantnej informácie a získaných relevantných údajov. Ponúka miesto pre najhlbšie štúdium ľudských myšlienok.
- Vyššia frekvencia testov: rezultaty časovej efektívnosti a dopytu prinesie zvyšovanie testov.
- Komunita pre lepšie benchmarking: lepšie benchmarking bude implementovaný podľa predchádzajúcej prognózy. Ponúka možnosť predvídať kúpnu cenu.
- Viac životného výskumu a lekcií života: ak už bolo spomenuté, v budúcnosti bude veľa životných výskumov a životných lekcií. To prináša lepšie porozumenie a problémy v neuromarketingu.
- Viac životného výskumu a životných lekcií: ako už bolo spomenuté, v budúcnosti budú sa zvyšovať počty životných výskumov a životných lekcií. To následne prináša lepšie porozumenie a problémy v neuromarketingu.

Pred úspechom neuromarketingu prebehla kritická, nevyčerateľná generácia empiricky orientovaných cvičení medzi biologickým pozorovaním a riadením. Keď sa tieto prepojenia stanú jasnejšími, naše chápanie nevedomého emočného vzrušenia a valencie bude schopné predpovedať výsledky správania presnejšie a spoľahlivejšie než kedykoľvek predtým. Pokroky v spracovaní informácii, zachytávaní údajov posunuli vedeckú teóriu na novú úroveň, kde sa oblasti neuromarketingu a spotrebnej neurovedy posúvajú ďalej ako bolo kedysi možné (Clark, 2015).

1.2 Prediktívne modelovanie

Kun (2016) hovorí že prediktívne modelovanie je proces využívania už známych výsledkov na vytváranie, spracovanie a overovanie modelu, ktorý je možné následne použiť na predpovedanie budúcich výsledkov. Je to nástroj používaný v prediktívnej analýze, technika dolovania údajov, pomocou ktorej sa špecialisti pokúšajú odpovedať na otázku „čo sa môže stať v budúcnosti?“

Dve najpoužívanéjšie techniky prediktívneho modelovania sú:

- regresné
- neurónové siete.

Spoločnosti môžu pomocou prediktívneho modelovania predpovedať udalosti, správanie zákazníkov a finančné, ekonomické a trhové riziká.

Prediktívne modelovanie používa historické údaje o zákazníkoch ako základ na predpovedanie trendov a vzorcov správania zákazníkov. Funguje to na individuálnej úrovni aj na segmente a dokonca aj na základe. Získané znalosti pomáhajú vypracovať efektívnu marketingovú stratégiu, ktorá zahŕňa:

- Predpovedanie pravdepodobnosti a termínu, kedy klient otvorí korešpondenciu, pričom sa berie do úvahy najvhodnejší okamih na odoslanie každého listu.
- Indikácia zákazníkov s tendenciou odchodu a vyžadujúcich špeciálne opatrenia na udržanie.
- Identifikácia zákazníkov, ktorí sú pripravení na nákup, s cieľom motivovať ich.

Prediktívne modelovanie je možné aplikovať na čokoľvek, a to aj na rôzne neidentifikovateľné udalosti ako z minulosti, tak tiež aj budúcnosti aby sa dostať do želaných a naplánovaných určitých výsledkov. Prostredníctvom teórie detekcie odborníci vyberajú model ktorý následne je aplikovaný na prognózovanie rezultatov. Riešenia prediktívneho modelovania majú formu technológie zberu dát. Pretože ide o iteratívny proces, čiže na dáta sa stále opakovane aplikuje identický algoritmus, aby bola možnosť učiť model.

Prediktívna analytika správania pomáha posúdiť celoživotnú hodnotu konkrétneho zákazníka. Historické údaje sú takmer vždy k dispozícii a predpokladaný CLV (Cycle Life Value) poskytuje kritické pohľady vrátane toho, kto bude najcennejším zákazníkom a ako prilákať podobných zákazníkov. Odpoveď na otázku “koľko peňazí klient prinesie do podnikania?” spočíva v predpovedaní celoživotnej hodnoty zákazníka (CLV) na základe

prediktívnych modelov. Výsledky je možné použiť na identifikáciu, udržanie a zacielenie zákazníkov s vysokou hodnotou (Kún, 2016).

CLV je celkový zisk spoločnosti za celý čas interakcie s klientom vrátane:

- Nákladov na získanie, obsluhu a udržanie zákazníkov
- Transakcie so zákazníkmi
- Účinok odporúčania

1.2.1 Proces prediktívneho modelovania

Prediktívne modelovanie je technika, ktorá sa uskutočňuje pomocou matematických a výpočtových metód na následne predpovedanie udalosti alebo stanovených výsledkov. Keď ide o matematický aspekt tak tu využívajú model založený na rovnici, pomocou ktorého opisujú plánovaný jav. Model sa používa na predpovedanie výsledkov v plánovanej budúcej situácii alebo momente na základe zmien vo vstupných údajoch modelu. Parametre modelu dávajú možnosť vyjadriť, ako vstupy modelu môžu ovplyvniť reálny výsledok.

Prístup výpočtového prediktívneho modelovania sa výrazne odlišuje od matematického prístupu, pretože sa opierajú o modely, ktoré je viac komplikovanejšie popísať a vyjadriť formou rovníc a často sú potrebné aj simulačné techniky aby správne vytvorili plánované predpovede. Príklady obsahujú využívanie neurónových sietí na predpovedanie.

Prediktívne modelovanie sa väčšinou realizuje prostredníctvom kriviek a plôch, regresie časových radov alebo strojového učenia. Bez ohľadu na využívaný prístup je priebeh vytvorenia prediktívneho modelu medzi metódami identický. Postupnosť je nasledovná:

1. Čistenie údajov, a to pomocou odstránenia odľahlých hodnôt, emisií a spracovaním chýbajúcich údajov.
2. Identifikáciu prístupu prediktívneho modelovania, ktorý sa bude používať.
3. Analýza a následne predspracovanie údajov do vhodnej formy pre zvolený simulačný algoritmus.
4. Uvedenie podmnožiny údajov, ktoré sa budú používať na tréning modelu.
5. Štúdium a hodnotenie parametrov modelu zo súboru tréningových údajov.

6. Uskutočnenie testov výkonnosti modelu alebo testov dobrej zhody, aby umožniť kontrolu primeranosti modelu.

7. Overenie presnosti prediktívneho modelovania na údajoch, ktoré sa nepoužívajú na kalibráciu modelu

8. Použitie modelu na predikciu, aby vyhodnotiť spokojnosť s jeho výkonom.

1.2.2 *Využitie prediktívneho modelovania v marketingu*

Pojem prediktívne modelovanie je možné spojiť s mnohými aplikáciami, hlavne v oblasti štatistiky, ale čo sa týka databázového marketingu, tak túto techniku používajú odborníci väčšinou na identifikáciu svojich potenciálnych zákazníkov, u ktorých je vysoká pravdepodobnosť nákupu určitého produktu, podľa analýzy ich demografických vlastností a predchádzajúceho nákupného správania (Artun, 2020).

V tejto súvislosti, keď hovoriť o „prediktívnosti“ tak ide nie len o prognózu budúcnosti, ale to znamená taktiež aj identifikáciu extenzívnych faktorov, ktoré je dôležité použiť na následne predpovedanie správania sa spotrebiteľov. Prediktívne modelovanie v marketingu je technika uskutočnenia analýzy získaných údajov, ktorú je podstatne potom použiť na zacielenie aktivity elektronickej pošty a priamej pošty a do určitej miery na zameranie na chovanie v online médiách (Artun, 2020).

Prediktívne modelovanie je možné vykonať na základe informácií o transakciách v minulých nákupoch. Tieto metódy je možné použiť na predpovedanie nákupov aj na predpovedanie rizík (Foster, 2020).

Hlavnou úlohou marketingu je stále prinášať zákazníkov, ktorí majú vysokú pravdepodobnosť konverzie na tržby alebo majú vysokú celoživotnú hodnotu, takže podstatným je prilákať čo najviac zákazníkov, ktoré následne môžu spôsobiť riešenie problému finančného oddelenia, čiže určitým spôsobom zvyšovať tržby spoločnosti. Celkovo to bude znamenať, že zdroje podniku budú lepšie využité (Artun, 2020).

Podľa Fossera (2020) organizácie využívajú prediktívne modelovanie, aby upozorniť na problémy a identifikovať nové možné príležitosti. Bežné použitia zahŕňajú:

- *Odhaľovanie podvodov.* Kombinácia viacerých analytických metód môže zlepšiť detekciu vzorov a zabrániť kriminálnemu správaniu. Keďže kybernetická bezpečnosť sa stáva čoraz dôležitejším produktom, vysokovýkonní behaviorálni analytici skúmajú všetky aktuálne akcie v sieti v reálnom čase, aby odhaliť

abnormality, ktoré môžu odhaliť podvody, zraniteľnosti zero-day a pokročilé pretrvávajúce hrozby.

- *Optimalizácia marketingových kampaní.* Prediktívna analýza sa používa na sledovanie reakcií zákazníkov, určovanie spätnej väzby alebo nákupov, ako aj na podporu krízového predaja. Prediktívne modely pomáhajú podnikom prilákať, udržať si a rozvíjať svojich najziskovejších zákazníkov.
- *Zlepšenie operácií.* Veľké množstvo spoločností používa prediktívne modely pre získanie možnosti predpovedania zásob a riadenie zdrojov. Letecké spoločnosti používajú prediktívne analýzy na stanovenie správnych cien leteniek. Na maximalizáciu obsadenosti a následne zvýšenie príjmov hotely sa snažia predpovedať počet hostí na určitú noc. Prediktívna analytika umožňuje organizáciám byť efektívnejšie.
- *Zníženie rizika.* Na posúdenie pravdepodobnosti zlyhania kupujúcich pri nákupoch používajú úverové skóre, ktoré je dobre známym príkladom prediktívnej analýzy. Úverové skóre je číslo generované prediktívnym modelom, ktoré zahŕňa všetky relevantné údaje pre úverovú bonitu osoby.
- *Ďalšie použitia* súvisiace s rizikom zahŕňajú poistné nároky a inkasá.

1.2.3 Prediktívna analytika

Prediktívnu analytiku je možné definovať ako využívanie údajov, štatistických algoritmov a techník strojového učenia na naslednú identifikáciu a na zvýšenie pravdepodobnosti budúcich výsledkov na základe historických údajov. Cieľom je ísť nad rámec poznania toho, čo sa stalo, a poskytnúť čo najlepšie hodnotenie toho, čo sa pravdepodobne stane v budúcnosti (Sharda, 2021).

Údaje o zákazníkoch sú takmer všade, je možné ich nájsť aj v rôznych štatistikách aj databázach. Pri každej interakcii so zákazníkom zhromažďujú obchodníci obrovské množstvo informácií , ktoré môžu byť následne využité na informovanie o strategických rozhodnutiach a formovaní budúceho správania. Proces vyhodnocovania všetkých dostupných údajov na podporu rozhodovania a predpovedanie budúcich obchodných výsledkov je známy ako prediktívna analytika. Prediktívna analytika namiesto vykazovania údajov pomáha viesť budúce plánovanie a s väčšou istotou predvídať dlhodobé obchodné

výsledky. Prediktívna analýza pomáha marketingovým tímom rozumne investovať svoje zdroje a nastaviť KPI, ktoré sú v súlade s celkovou obchodnou hodnotou.

Prediktívna analytika sa široko používa v naozaj rozmanitých odboroch a pri odlišných nevyhnutných situáciách, a to aj pri upisovaní a riadení rizík, analýze zberu dát a analýze provízií, taktiež sa využíva ja pri priamom marketingu a CRM (Sharda, 2021).

Proces prediktívnej analýzy

1. Definovanie projektu:

Úlohou je definovať výsledky projektu, výstupy, rozsah úsilia, obchodné ciele, identifikovať súbory údajov, ktoré sa budú používať.

2. Zhromažďovanie údajov:

Data Mining pre predikčnú analytiku pripravuje údaje z viacerých zdrojov na analýzu. Kde poskytujú úplný prehľad o interakciách so zákazníkmi.

3. Analýza údajov:

Analýza údajov je proces kontroly, čistenia, transformácie a modelovania údajov s cieľom objaviť užitočné informácie a dospieť k záverom.

4. Štatistika:

Štatistická analýza umožňuje overiť predpoklady, hypotézy a testovať ich pomocou štandardných štatistických modelov.

5. Modelovanie:

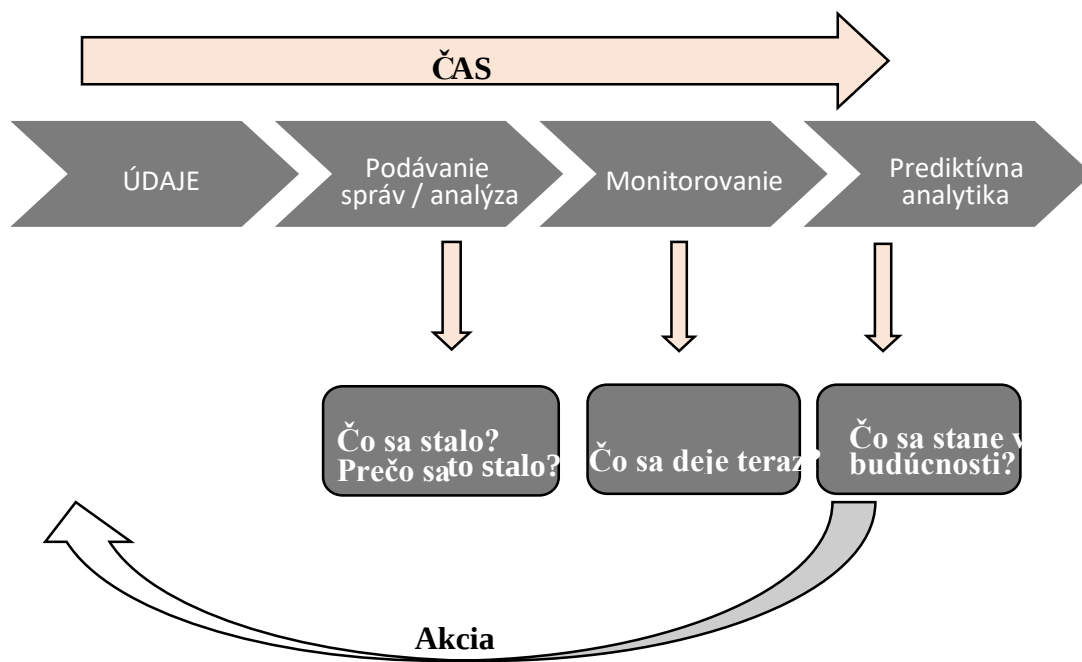
Prediktívne modelovanie poskytuje možnosť automaticky vytvárať presné prediktívne modely budúcnosti. Existujú aj možnosti výberu najlepšieho riešenia s hodnotením viacerých modelov.

6. Nasadenie:

Prediktívne nasadenie modelu poskytuje možnosť nasadiť analytické výsledky do každodenného rozhodovacieho procesu s cieľom získať výsledky, správy a výstupy automatizáciou rozhodnutí na základe modelovania.

7. Monitorovanie modelu:

Modely je dôležité riadiť a monitorovať, aby sa preskúmala výkonnosť modelu, aby sa zabezpečilo, že poskytuje očakávané výsledky



Graf 1 Hodnotový reťazec prediktívnej analýzy
Zdroj:vlastné spracovanie podľa Rami 2020

1.2.4 Prediktívne modely

Podľa Kalechofskeho (2016) existujú tri typy prediktívnych modelov, o ktorých je dôležité vedieť:

1. Klastrovacie modely
2. Sklonové modely
3. Modely kolaboratívneho filtrovania

1. Klastrovacie modely

Klastrovanie je prediktívny analytický termín pre segmentáciu zákazníkov. S klastrovaním umožňuje sa algoritmom, vytvárať segmenty zákazníkov. Klastrovanie je možné popísať ako automatickú segmentáciu. Algoritmy môžu segmentovať zákazníkov na základe oveľa väčšieho počtu premenných, než dokáže urobiť človek. Často sa dva klastre líšia veľkosťou 30 a viac klientov. Najpoužívanějšími klastrovacími algoritmami sú behaviorálne klastrovanie, klastrovanie založené na produkte (tiež nazývané klastrovanie podľa kategórií) a klastrovanie založené na značke.

Prediktívny model 1: *Klastrovanie správania*

Behaviorálne zoskupovanie informuje o tom, ako sa ľudia správajú pri nákupe: používajú webovú stránku alebo call centrum? Sú závislí na zľavách? Ako často nakupujú? Koľko minajú? Koľko času uplynie, kým znova nakúpia? A či vôbec sa vrátia do nákupu práve v tom istom obchode? Tento algoritmus pomáha nastaviť správny tón pri kontaktovaní zákazníka.

Prediktívny model 2: *Klastrovanie založené na produktoch (klastrovanie podľa kategórii)*

Algoritmy klastrovania založené na produktoch určujú, z ktorých skupín produktov ľudia nakupujú. Pri tomto zoskupení možno vidieť, že ľudia z jedného spotrebiteľského segmentu kupujú iba jeden konkrétny produkt, zatiaľ čo ľudia z iného spotrebiteľského segmentu kupujú rôzne typy ponúkaných produktov. Je to užitočná informácia pri rozhodovaní o tom, ktoré ponuky produktov alebo obsah e-mailov poslať každému z týchto segmentov zákazníkov.

Prediktívny model 3: *Klastrovanie založené na značkách*

Klastre založené na značkách umožňujú odborníkovi získať bližšie informácie, ktoré značky sa ľuďom páčia. Následne dá sa presne zistiť, ktoré značky darovať určitým zákazníkom. Keď značka uvádza na trh nové produkty, pomocou týchto algoritmov je teda zrejmé koho by to mohlo zaujímať.

2. Sklonové modely

Sklonové modely sú to, to čo si väčšina ľudí predstaví, keď počujú výraz „prediktívna analýza“. Pomocou modelov sklonu je možné skutočne predpovedať budúce správanie sa zákazníkov.

Prediktívny model 4: *Predpoveď budúcnosti*

Algoritmy dokážu predpovedať, koľko zákazníci zvyčajne minia, dlho predtým, ako na to prídu samotní zákazníci. Vo chvíli, keď zákazník uskutoční svoj prvý nákup, je možné vedieť oveľa viac než len záznam o jeho počiatočnej transakcii: možno mať napríklad údaje o e-mailech a interakciách na webe, ako aj demografické a geografické údaje. Porovnaním

klienta s mnohými inými, ktorí boli pred ním, je možné s vysokou mierou presnosti predpovedať jeho budúcu celoživotnú hodnotu. Tieto informácie sú mimoriadne cenné, pretože umožňujú robiť marketingové rozhodnutia založené na hodnote. Napríklad má zmysel investovať viac do kanálov a kampaní na získavanie zákazníkov, ktoré prinášajú zákazníkov s najvyššou predpokladanou celoživotnou hodnotou.

Prediktívny model 5: *Predpokladaný podiel peňaženky*

Predpokladaným podielom modelov peňaženiek da sa odhadnúť, aké percento výdavkov kategórie osôb aktuálne dosiahol podnik. Ak to budú vedieť odborníci, budú môcť vidieť, kde je potenciálny budúci príjem v rámci existujúcej zákazníckej základne a navrhnuť kampane na generovanie tohto príjmu.

Prediktívny model 6: *Atrakcia*

Model náchylnosti k interakcii predpovedá, aká je pravdepodobnosť, že zákazník klikne na odkazy v e-maile. Vyzbrojení týmito informáciami sa môžu následne rozhodnúť neposlať e-mail konkrétnemu segmentu s nízkou pravdepodobnosťou kliknutia.

Prediktívny model 7: *Odhlásenie vlastníctva*

Model sklonu k zrušeniu odberu predpovedá, aká je pravdepodobnosť, že sa zákazník kedykoľvek odhlási z vášho zoznamu e-mailov. Vyzbrojení týmito informáciami môžu optimalizovať frekvenciu e-mailov. Pre segmenty s vysokou pravdepodobnosťou odhlásenia by mali znížiť frekvenciu odosielania, zatiaľ čo pre segmenty s nízkou pravdepodobnosťou odhlásenia môžu frekvenciu odosielania e-mailov zvýšiť. Je možné tiež použiť rôzne kanály (napríklad direct mail alebo Facebook) na oslovenie zákazníkov s „vysokou pravdepodobnosťou odhlásenia“.

Prediktívny model 8: *Model sklonu ku konverzii*

Model sklonu ku konverzii môže predpovedať pravdepodobnosť, že kupujúci prijme ponuku. Tento model je možné použiť napríklad pre direct mail, keď sú náklady na marketing vysoké. V tomto prípade ponuky je viac podstatne posielat' len zákazníkovi s vysokým sklonom ku konverzii.

Prediktívny model 9: *Model sklonu k nákupu*

Model sklonu k nákupu povie, ktorí zákazníci sú ochotní kúpiť, takže je možné nájsť, na koho sa viac zamerať. Tí, ktorí s najväčšou pravdepodobnosťou nakupujú, nemusia potrebovať veľké zľavy, zatiaľ čo kupujúci, ktorí pravdepodobne nenakúpia, môžu potrebovať agresívnejšiu ponuku, ktorá v budúcnosti prinesie extra príjem.

Prediktívny model 10: *Model náchylnosti*

Model náchylnosti k odchodu ukazuje, ktorí aktívni zákazníci sú ohrození, umožňuje zistiť, ktorých vysokorizikových zákazníkov je dôležité sledovať a na ktorých sa odvolávať.

Často sa pri rozhodovaní o kampani dajú modely sklonu kombinovať. Napríklad keď hlavným účelom spoločnosti je spustiť agresívnu kampaň na získavanie zákazníkov, u ktorých je vysoká pravdepodobnosť odchodu a zároveň vysoká predpokladaná hodnota životnosti.

3. Model kolaboratívneho filtrovania

Všeobecným marketingovým pojmom pre modely kolaboratívneho filtrovania sú odporúčania.

Prediktívny model 11: *Predajne odporúčania*

Vytvára sa možnosť ponúknuť drahšiu verziu alebo viacero balení toho istého produktu, možno za lepšiu cenu. Odporúčania na zvýšenie predaja sú zvyčajne špecifické pre jednotlivé položky: každý produkt ponúka produkty na ďalší predaj.

Prediktívny model 12: *Odporúčania pre krížový predaj*

Odporúčania na krížový predaj sú uvedené aj pri nákupe. Namiesto odporúčaní nákupu väčšej alebo lepšej verzie konkrétneho produktu sa však ponúkajú odporúčania na krížový predaj s cieľom navrhnúť iné produkty, ktoré sa zvyčajne kupujú s týmto konkrétnym produktom.

Prediktívny model 13: *Nasledujte predajné odporúčania*

Odporúčania na ďalší predaj sa zvyčajne robia potom, keď zákazník už si kúpil produkt určitej firmy, a môžu byť zahrnuté napríklad v potvrdzovacom e-maile. Najlepšie odporúčania ďalšieho predaja sú individuálne pre každého zákazníka a berú do úvahy viac údajov o zákazníkoch ako len ich poslednú transakciu.

Hlavným a veľmi dôležitým pravidlom prediktívnej analýzy je to že modely prediktívnej analýzy sú skvelé, ale v konečnom dôsledku sú zbytočné, ak ich nie je možné prepojiť so svojimi každodennými marketingovými kampaňami. Vždy je podstatným sa uistiť, že platforma prediktívnej analýzy je priamo integrovaná s systémami vykonávania marketingu, ako je poskytovateľ e-mailových služieb, webová stránka, call centrum alebo POS systém. Je lepšie začať len s jedným modelom, ale používať ho vo svojich každodenných marketingových kampaniach, ako mať 13 modelov bez údajov na použitie v rukách obchodníkov.

2 CIELE DIPLOMOVEJ PRÁCE

Táto časť diplomovej práce je rozdelená na niekoľko častí, ktoré pozostávajú s stanoveného hlavného cieľa diplomovej práce, sú uvedené čiastkové ciele, a je popísaná aj metodika práce ktorá bola použitá pri vypracovaní tejto diplomovej práce.

Hlavný cieľ diplomovej práce

Hlavným cieľom diplomovej práce je skúmať podstatu prediktívneho modelovania v neuromarketingu, následne navrhnúť vhodné nástroje pre aplikáciu prediktívneho modelovania v oblasti neuromarketingu

Čiastkové ciele diplomovej práce

Podstatnou časťou riešenia identifikovanej problematiky je na základe hlavného cieľa, stanoviť následne nadväzujúce na hlavný cieľ aj čiastočne ciele, pomocou ktorých sa da jednoduchšie vyriešiť vzniknuté otázky, týkajúce sa dôležitosti využívania neuromarketingových technik v nástrojoch prediktívneho modelovania v firmách, na správne pochopenie správania potenciálnych zákazníkov a kontrolovania reakcii spotrebiteľov na určite produkty , ale aj na využívané marketingové aktivity.

- Štúdium odbornej literatúry, týkajúcej sa riešenej problematiky.
- Následne vypracovanie teoretických východísk ktoré súvisia s problematikou prediktívneho modelovania a neuromarketingu.
- Analýza prístupov k prediktívnemu modelovaniu s použitím neuromarketingových technik (EEG, MEG, fMRI).
- Prieskum podstatných funkcií, vhodných na prediktívne modelovanie s použitím neuromarketingových technik a metód.
- Prieskum a analýza vybraných nástrojov prediktívneho modelovania.
- Výber najvhodnejšieho nástroja na používanie v neuromarketingu.

3 METODIKA A METÓDY SKÚMANIA PRÁCE

Objektom výskumu v tejto diplomovej práci je prediktívne modelovanie v neuromarketingu. Prácu sme rozoberali pomocou metódy kvalitatívneho výskumu, ktorý umožňuje získať prehľad a pochopiť zmysel stanoveného problému. Je to neštruktúrovaná a nezávislá metóda výskumu, ktorá umožňuje rozoberať viac komplikovane a neprehľadne skutočne fakty, čo kvantitatívnym výskumom nie je možné stanoviť a explodovať.

Základne metódy, ktoré boli použité v priebehu písania teoretickej časti práce, pri skúmaní odbornej domácej a zahraničnej literatúry, časopisov, a rozmach internetových zdrojov, týkajúcej sa hlavnej problematiky je analýza, syntéza, dedukcia, indukcia a metóda literárnej rešerše. Pri spracovaní praktickej časti diplomovej práce bola použitá aj metóda komparácie, kde sme porovnali nástroje na prediktívne modelovanie a následne vyhodnotili a vybrali najvhodnejšie pre neuromarketingove prediktívne modelovanie, podľa stanovených jednotlivých funkcií, ktoré sú podstatné.

Metóda analýzy a syntézy

Analýzou sme oddelili základne zložky rozoberané v teoretických východiskách diplomovej práce, ktoré sme postupne skombinovali medzi sebou využitím syntézy. Rezultátom zužitkovania týchto dvoch metód je vyhodnotenie a následne zostavenie komplexného prehľadu teoretických východísk riešenej problematiky, týkajúcich sa neuromarketingu, prediktívneho modelovania a predovšetkým aj súvisiacich s nimi aktuálnych pojmov a trendov.

Metóda literárnej rešerše

Pomocou tejto metódy sme zozbierali údaje týkajúcej sa potrebnej problematiky, vytriedením sme zvolili najzávažnejšie informácie, ktoré sme následne použili pri písaní teoretickej časti diplomovej práce.

Metóda indukcie

Metóda pomocou ktorej sme získali formálno-logicke odvodenie, ktorá umožnila následne získať kompletný celkový výsledok na základe osobitných javov.

Dedukcia

Táto metóda pomohla získať konečne rezultaty na základe poznatkov niektorých všeobecných ustanovení a odborných definícií, ktoré sme porovnávali a z ktorých sme potom odvíjali určité špecifické fakty.

Metóda komparácie

Pomocou metódy komparácie, porovnali sme existujúce nástroje pre tvorbu prediktívnych modelov, ktoré sú voľne dostupné preostredníctvom internetu, podľa stanovených funkcií podstatných pre spracovanie výstupných dát z neuromarketingových techník a metód.

Na uskutočnenie kvalitatívneho výskumu, pomocou ktorého sme spracovali praktickú časť diplomovej práce, a na dosiahnutie potrebných výsledkov, sme stanovili výskumné otázky.

Výskumná otázka č.1:

Aké funkcie sú podstatne pri prediktívnom modelovaní v prostredí neuromarketingu?

Výskumná otázka č.2.:

Aké nástroje sú vhodné na tvorbu prediktívnych modelov s použitím neuromarketingových techník a metód?

Výskumná otázka č.3:

Aké prístupy sú potrebné pre tvorbu prediktívnych modelov výstupných dát z neuromarketingových techník a metód?

4 VÝSLEDKY PRACE

Tato časť diplomovej práce je rozdelená na niekoľko podkapitol, ktoré obsahujú skúmanie najmodernejších prístupov k prediktívnemu modelovaniu s použitím neuromarketingových technik MEG a EEG, využívajúce algoritmy dolovania údajov a strojového učenia na analýzu správania spotrebiteľov zo signálov EEG, analýzu prediktívneho modelovania s údajmi fMRI. Sú navrhnuté a preskúmané rozličné nástroje prediktívneho modelovania, ktoré sú následne analyzované podľa určitých jednotlivých funkcií, ktoré sú podstatne pri výbere nástroja na prediktívne modelovanie v neuromarketingu.

Neuromarketing aplikuje neuropsychológiu v marketingovom výskume, ktorý študuje senzoricko-motorické konanie spotrebiteľov, ako sú kognitívne a afektívne reakcie na marketingové podnety s pomocou moderných technológií. Je to jedna z najnovších stratégií marketingového výskumu a môže sa stať budúcnosťou marketingového výskumu. Odborníci tak môžu kontrolovať a analyzovať reakcie spotrebiteľov a následne predvídať ich správanie. Na dosiahnutie lepších výsledkov spoločnosti realizujú prediktívne modelovanie plánovaných výsledkov, na základe získaných údajov, pomocou neuromarketingových technik. Ale pre realizáciu prediktívneho modelovania v prostredí neuromarketingu, ako aj v iných oblastiach, prvou dôležitou úlohou je vybrať správny prístup k modelovaniu a následne aj nástroj na spracovanie získaných údajov.

4.1 Zhodnotenie prístupov k prediktívnemu modelovaniu s použitím neuromarketingových techník MEG a EEG

Charakteristiky distribúcie času a frekvencie sú extrahované zo signálov EEG, na ktoré sa používajú rôzne klasifikačné algoritmy. Reakcie spotrebiteľov na marketingové stratégie a ich správanie pri nákupe alebo výbere tovaru je dôležité neustále študovať a analyzovať, aby pochopiť vzťah medzi výrobcom a spotrebiteľom (Sabbagh, 2020).

Prvá veľmi podstatná skupina prístupov k prediktívnemu modelovaniu pomocou MEG a EEG sa opiera na explicitné modelovanie biofyzikálnych zdrojov. Tu sa používajú anatomicky obmedzené inverzné metódy na odvodenie najpravdepodobnejšej konfigurácie elektromagnetického zdroja vzhľadom na pozorovania. Bežné techniky opierajú sa na montáž dipólov elektrického prúdu alebo zahŕňajú penalizované lineárne inverzné modely na odhadnutie distribúcie prúdu na vopred špecifikovanej dipólovej sieti. Anatomické predchádzajúce znalosti sa realizujú prostredníctvom dobre definovaného modelu dopredu: Maxwellove rovnice umožňujú vypočítať olovené polia z geometrie a zloženia hlavy, ktoré predpovedajú šírenie zo známeho zdroja k senzorum. Z hľadiska spracovania signálu, keď tieto kroky vedú k lineárnemu odhadu zdrojov, možno ich považovať za biofyzikálne priestorové filtrovanie. Predpoveď je potom založená na odhadovaných zdrojových signáloch (Sabbagh, 2020).

Druhá skupina je motivovaná technikami rozkladu bez dozoru, ako je napríklad analýza nezávislých komponentov, ktorá tiež poskytuje priestorové filtre a odhady maximálne nezávislých zdrojov, ktoré možno použiť na predikciu. Takéto metódy modelujú údaje ako nezávislý súbor štatistických zdrojov, ktoré sú zapletené do takzvanej zmiešavacej matice, ktorá sa často interpretuje ako hlavné polia. V praxi sa priestorové filtre bez dozoru často kombinujú s modelovaním zdroja a zachytávajú širokú škálu situácií od jednotlivých dipólových zdrojov až po celé mozgové siete (Sabbagh, 2020)..

Tretia skupina priamo aplikuje všeobecné strojové učenie na priestorové signály senzorov bez toho, aby sa explicitne zohľadnil mechanizmus generovania údajov. Podľa spoločného trendu v iných oblastiach výskumu neurovizualizácie sa metódy lineárnej predikcie (logistická regresia, lineárna diskriminačná analýza, lineárne podporné vektorové stroje) ukázali ako mimoriadne vhodné pre túto úlohu. Úspech lineárnych modelov si zaslúži osobitnú pozornosť, pretože tieto metódy umožňujú pozoruhodný prediktívny výkon so zjednodušeným rýchlym výpočtom. Zatiaľ čo interpretácia a začlenenie predchádzajúcich poznatkov zostávajú náročné, v posledných rokoch sa dosiahol významný pokrok. To viedlo

k novým metódam špecifikácie a interpretácie lineárnych modelov. V prípade učenia sa z vyvolaných reakcií sú lineárne metódy kompatibilné so štatistickými modelmi vyplývajúcimi z lokalizácie zdroja a priestorového filtrovania bez dozoru. V dôsledku princípu lineárnej superpozície, zmiešavanie predstavuje lineárnu transformáciu, ktorú možno zachytiť lineárnym modelom s dostatočnými údajmi. Dodatočná lokalizácia zdroja alebo priestorové filtrovanie by preto v tomto prípade nemalo byť potrebné (Sabbagh, 2020).

Na druhej strane je situácia zložitejšia pri predpovedaní výsledkov z mozgových rytmov. Keďže mozgové rytmy nie sú striktne časovo viazané na vonkajšie udalosti, nemožno k nim pristupovať spriemerovaním. Namiesto toho sú bežne reprezentované výkonom signálu v kratších alebo dlhších časových oknách a často vedú k logaritmickým lineárnym modelom. Dôsledkom takýchto nelinearít je, že ich nemožno jednoducho zachytiť lineárnym modelom. Jednoduché stratégie, ako je logaritmická transformácia odhadov výkonu, riešia problém len vtedy, keď sa aplikujú na úrovni zdroja: olovené polia už priestorovo rozmazali signál prezentovaný na senzoroach. To vedie späť k prístupom priestorového filtrovania. Okrem lokalizácie zdroja a filtrovania bez dozoru sa metódy priestorového filtrovania pod dohľadom stali v poslednom čase populárnejšie aj mimo kontextu BCI. Tieto metódy riešia zovšeobecnené problémy vlastných hodnôt na odhadnutie súradnicových systémov skonštruovaných s ohľadom na kritériá relevantné pre predikciu (Sabbagh, 2020).

4.2 Prediktívne modelovanie s údajmi fMRI

V kontexte neurozobrazovania zvyčajne hlavným účelom prediktívneho modelovania je posúdiť stav alebo fenotypovú črtu, a charakteristiku jednotlivca na základe jeho neurozobrazovacích údajov (napr. komunikačnej matrice). Na tento účel sa väčšina štúdií riadi jednotnou šablónou analýzy. Po prvé, údaje neuroimagingu a súvisiace fenotypové údaje z jedného alebo viacerých súborov údajov, sa rozčleňujú na nezávislé fakty o učení a informácie o testoch. Potom sa preštudované materiály odovzdávajú algoritmu prediktívneho modelovania. Vybrany určitý algoritmus, ktorý využíva iba naštudované údaje, vyberá zo všetkých možných údajov najrelevantnejšie a naozaj podstatne funkcie a zrekapituluje tieto funkcie, pre vytvorenie matematických funkcií alebo modelu, ktorý zisťuje väčšie neuroimagingové údaje na menšie fenotypové údaje. Následne je možné aplikovať tento model na predtým skryté alebo neviditeľne testovacie údaje, aby umožnil predpoved' fenotypového indexu prostredníctvom neurozobrazovacích údajov. V závislosti od stratégie validácie modelu sa tento postup môže reprodukovat' a taktiež je možné aj opakovanie do niekoľkokrát pre rozmanité predpoklady a kombinácie prestudovaných tréningových ale aj testovacích dat. Na záver hodnotia efektívnosť a účinnosť modelu, a to pomocou porovnania očakávaného fenotypového merania so skutočným fenotypovým meraním. Teda tréningové cvičenia sa používajú na určenie modelu, takže testovacie testy sa používajú väčšinou na zabezpečenie ich účinnosti alebo prediktívnej sily. Existuje obrovské množstvo rozličných algoritmov, pomocou ktorých možno vytvoriť prediktívne modely založené na údajoch o mozgu, vrátane referenčných vektorových/regresných strojov, čiastočnej regresie najmenších štvorcov, neurónových sietí, penalizačnej regresie. Vzhľadom na všeobecnosť predchádzajúcej šablóny bude výber algoritmu - skôr jednomysel'ný (Babiloni, 2003).

4.3 Prieskum a návrh nástrojov na prediktívne modelovanie

Podniky využívajú nástroje prediktívneho modelovania na prehľbovanie údajov a vytvorenie dokonalej vízie budúcnosti celého podnikania a plánovaných udalostí. Nástroje prediktívnej analýzy sa používajú na vyhodnocovanie aktuálnych a minulých údajov s cieľom lepšie pochopiť zákazníkov, produkty a partnerov. Môžu byť tiež použité na identifikáciu potenciálnych nebezpečenstiev a príležitostí. Platformy prediktívnej analýzy sú zvyčajne veľmi zložité produkty, ktoré si na efektívne používanie vyžadujú vysokú úroveň zručností.

Prediktívna analytika môže byť mimoriadne výkonným nástrojom v rukách skúsených dátových analytikov a dátových vedcov. Vie napríklad vypočítať celoživotnú hodnotu zákazníka; prognóza predaja na nasledujúci deň; alebo predpovedať, ktorý produkt si kupujúci online s najväčšou pravdepodobnosťou kúpi ako ďalší.

Nástroje prediktívnej analýzy výrazne zjednodušujú túto analýzu a robia ju dostupnejšou pre podniky. Uľahčujú manuálnu záťaž spojenú s kombinovaním rôznych zdrojov údajov do jedinej analýzy. Nástroje prediktívnej analýzy môžu štandardizovať alebo dokonca automatizovať niektoré opakujúce sa analýzy. Tieto nástroje znižujú vstupnú bariéru pre mnohých nešpecializovaných používateľov, hoci to nie je univerzálne na všetkých analytických platformách.

Prediktívne modely sa vytvárajú pomocou metód ako regresné testovanie, rozhodovacie stromy alebo iné metodológie na meranie miery korelácie medzi premennými na predpovedanie budúceho správania za predpokladu, že sú k dispozícii adekvátne vysokokvalitné údaje. Nástroje prediktívnej analýzy často využívajú veľké údaje na vytváranie informovanejších a presnejších predpovedí a odhadov, ktoré presahujú rámec manuálnej analýzy.

Veľké množstvo nástrojov prediktívneho modelovania predstavujú rozšírenia značky, vytvorené vývojármi databáz, obchodnými analytikmi a predajcami zostáv, ktorí postupne skombinovali tradičné zostavovanie s algoritmami AI, aby vytvorili nástroje, ktoré sumarizujú a ponúkajú predpovede.

Takmer väčšina z nástrojov úzko súvisia s konkrétnymi produktami na ukladanie údajov. Zatiaľ čo všetky pracujú s bežnými formátmi, ako je CSV, niektoré databázy často fungujú o niečo lepšie, pretože tieto databázy vlastní spoločnosť, ktorá vyvinula funkcie predikcie. Často je najjednoduchšie použiť nástroj vytvorený tou istou spoločnosťou, ktorá

uchováva údaje. Samozrejme, vždy je možnosť dáta preniesť alebo exportovať do štandardného formátu a použiť iný nástroj (Wayner, 2022).

SAP Analytics Cloud

SAP je veľká nadnárodná softvérová spoločnosť. Je to nemecká firma zo 70-tych rokov. K dispozícii majú veľké množstvo dobrých dátových platforiem a ich špecialitou je ERP (Enterprise Resource Planning - je organizačná stratégia pre integráciu výroby a prevádzky, manažmentu ľudských zdrojov, finančného manažmentu a správy majetku).

Hlavná platforma na analýzu dát a všetkých údajov bola vždy SAP Predictive Analytics. Momentálne sa tento softvér etapové prenáša na väčšiu platformu Cloud Analytics spoločnosti SAP. SAP Analytics Cloud je analytické riešenie, ktoré poskytuje zamestnancom naprieč oddeleniami analýzu údajov, business intelligence, plánovanie a prognózy v reálnom čase. Softvér je navrhnutý tak, aby implementoval funkcie plánovania, prediktívnej analýzy a business intelligence (BI) v jedinom riešení SaaS. SAP Analytics Cloud je nástroj na vizualizáciu údajov, ktorý pomáha podnikom všetkých veľkostí získať väčšiu hodnotu z akýchkoľvek obchodných údajov. Transformáciou statických tabuliek na použiteľné prehľady vám služba pomáha robiť lepšie rozhodnutia, odhaľovať skryté trendy a zlepšovať výkonnosť podniku.

Kľúčové vlastnosti online podnikovej služby SAP Analytics Cloud: Hlboké a jednoduché skúmanie údajov celej organizácie pomocou intuitívnych nástrojov. Schopnosť vizualizácie a interakcie s údajmi vám umožňuje robiť efektívne rozhodnutia na základe kontextu.

Použitie umelej inteligencie v prediktívnej analytike uľahčuje prístup k dôležitým informáciám spracovaním údajov užívateľsky prívetivým spôsobom a jednoduchým modelovaním zložitých scenárov s výkonnými prediktívnymi schopnosťami založenými na strojovom učení. Tuto analytickú platformu je možné veľmi jednoducho rozťahovať na podniky rôznej veľkosti. Funguje a je prehľadná táto platforma na všetkých možných zariadeniach. Rozšírená analytika umožňuje používať NLP na dosiahnutie obzoru z veľkých dát. Strojové učenie automatizuje pracovné procesy a poriadky, aby následne pravidelne odhaľovali vzťahy a vzorce. Taktiež, hlavnou výhodou je to že SAP Analytics Cloud je naozaj jednoduchý pri používaní pre každého jednotlivca.

SAS Advanced Analytics

SAS je ďalšou nadnárodnou softvérovou spoločnosťou s koreňmi v 70. rokoch minulého storočia. Hlavnou činnosťou SAS je analytický softvér. Sídlo v Severnej Karolíne. SAS Advanced Analytics je úplný súbor nástrojov prediktívnej analýzy.

SAS Enterprise Miner je platforma na zefektívnenie procesu dolovania údajov pri vývoji deskriptívnych a prediktívnych modelov pomocou štruktúrovaných algoritmov a metrík vizuálneho hodnotenia.

Softvérový produkt SAS Enterprise Miner od SAS je určený na dolovanie dát. Program poskytuje poznatky, ktoré vedú k lepšiemu rozhodovaniu založenému na údajoch a faktoch, zefektívňuje získavanie údajov na rýchly vývoj modelov, pochopenie kľúčových vzťahov a objavovanie najdôležitejších obchodných vzorov. Tento softvér je vhodný najmä pre stredné a veľké podniky, ako aj mimovládne organizácie.

Analytický systém SAS Enterprise Miner umožňuje používateľom vytvárať modely pomocou blokových diagramov, prediktívneho modelára, výskumných algoritmov a programového kódu. Existuje aj štatistický rozbor. Využíva algoritmy na analýzu minulosti, súčasnosti a budúcnosti. Modely budúcných pravdepodobností sú automaticky generované pomocou nástrojov na predpovedanie. Je možné odrážať textovú analýzu, ktorá analyzuje neštruktúrované údaje. SAS Advanced Analytics umožňuje spúšťať rýchle simulácie. Pomocou SAS je možné premenné doladiť a okamžite dosiahnuť nové rezultaty.

RapidMiner

Rozbehla sa v roku 2006. Dnes existujú dva produkty. RapidMiner Go a RapidMiner Studio. RapidMiner je komplexná platforma na analýzu údajov. Využíva modelovanie údajov a strojové učenie, aby poskytnúť robustnú prediktívnu analýzu. Všetko funguje na rýchlom drag and drop rozhraní. Ponúkajú aj knižnicu s viac ako 1 500 algoritmami, ktoré následne je možné použiť na svoje údaje. RapidMiner je veľmi vhodný nástroj na vizualizáciu dát a hlavnou výhodou je to že je to úplne bezplatný.

RapidMiner je platforma na dolovanie údajov, ktorá umožňuje nasadiť prediktívne modely, modely strojového učenia a je účinná pri riešení rôznych analytických problémov.

Platforma na dolovanie dát RapidMiner od je navrhnutá tak, aby pracovala pre profesionálnych analytikov a dátových vedcov pri riešení problémov štatistickej analýzy a analýzy dát pomocou technológií AI a ML. Systém sa používa na obchodné a komerčné aplikácie, ako aj na vedecký a analytický výskum, vzdelávanie a školenia, rýchle prototypovanie a vývoj aplikácií.

Softvérový produkt RapidMiner, otvorená a rozšíriteľná platforma na analýzu údajov, umožňuje plne implementovať metódy strojového učenia a technológie umelej inteligencie v podniku. Softvér RapidMiner, vytvorený pre analytické tímy, integruje celý životný cyklus vedy o údajoch, vrátane prípravy údajov pred strojovým učením, vizualizácie výsledkov, validácie modelu, nasadenia prediktívneho modelu a optimalizácie modelu.

IBM SPSS Statistics

IBM SPSS Statistics je analytický softvér, ktorý umožňuje vykonávať pokročilú štatistickú analýzu obchodných údajov, ktorá pokrýva všetko od plánovania a zberu údajov až po priamu analýzu a obchodné výkazy.

Softvérová platforma IBM SPSS Statistics od IBM je určená na štatistickú analýzu údajov, ktorá umožňuje extrahovať užitočné informácie zo skúmaných údajov. Softvér IBM SPSS Statistics používa mnoho spoločností, výskumných centier a nezávislých analytických agentúr na riešenie ich vlastných špecifických obchodných problémov a poskytuje kvalitné riešenia.

Pokročilé štatistické postupy a vizualizácia v systéme SPSS poskytujú spoľahlivú, pohodlnú a integrovanú platformu na pochopenie predmetných údajov a riešenie zložitých obchodných a výskumných problémov. Softvér podporuje nasledujúce štatistické výskumné metódy: regresnú analýzu, rozhodovacie stromy, prognózovanie, neurónové siete, kategorizáciu, kombinačnú analýzu, komplexné vzorky a iné. Systém poskytuje prispôsobenie funkcií a používateľských rozhraní pre rôzne úrovne zručností a funkčné zodpovednosti. Pokrýva všetky hlavné časti komplexného analytického procesu, od prípravy a správy dát až po analýzu a reportovanie. Poskytuje šablóny grafov a správ, ktoré sú pripravené na použitie, čo uľahčuje prevod výsledkov do prezentovateľnej a zrozumiteľnej formy pre ostatné zainteresované strany. Poskytuje rýchly prehľad o veľkých a zložitých súboroch údajov pomocou najmodernejších štatistických postupov, ktoré pomáhajú zabezpečiť vysokú presnosť a kvalitu rozhodovania. Umožňuje použitie zásuvných modulov v programovacích jazykoch Python a R na integráciu so softvérom s otvoreným zdrojovým kódom. Uľahčuje výber a správu softvéru poskytovaním flexibilných možností nasadenia.

TIBCO Data Science

TIBCO Data Science je komplexná analytická platforma, ktorá umožňuje aplikovať celý rad moderných analytických metód na obchodné dáta.

Softvérový produkt TIBCO Data Science od TIBCO je určený na analýzu obchodných údajov v spoločnostiach rôznych veľkostí a organizácií. Softvér umožňuje organizáciám implementovať prístupy riadenia založené na údajoch v celej organizácii tým, že poskytuje flexibilitu pri vývoji a nasadzovaní analytických modelov.

Distribúované analytické služby sa používajú ako hlavný nástroj v programe Data Science. Tieto služby využívajú kanály vytvorené v systéme a umožňujú prenášať výpočty do systémov na analýzu veľkých dát, ako je napríklad Spark. Okrem toho distribuované služby poskytujú projektový manažment, spoluprácu, plánovanie, riadenie a riadenie modelov.

Analytický softvér TIBCO Data Science je jediná platforma, ktorá integruje a zlepšuje možnosti mnohých ďalších softvérových produktov TIBCO: TIBCO Statistica, TIBCO Spotfire (predtým Alpine Data) a TIBCO Enterprise Runtime for R (TERR).

KNIME Analytics Platform

KNIME je spoločnosť zaoberajúca sa analýzou údajov, ktorá pochádza zo Švajčiarska. V minulosti vytvorili to väčšinou len pre farmaceutický priemysel. Teraz sa tento softvér používa na analýzu údajov aj v mnohých ďalších oblastiach.

Softvér KNIME je otvorený zdroj a je rozdelený na dve časti. Existuje platforma KNIME Analytics. Kde sa dá spracovať dolovanie údajov pre prehľady, ako aj prediktívne analýzy. Druhá aplikácia KNIME SERVER je určená pre tímy a podnikovú spoluprácu vo firmách. Vytváranie vizuálnych pracovných postupov je s KNIME jednoduchšie.

Softvérový produkt KNIME Analytics Platform (rus. KNAIM Analytical Platform) od KNIME je navrhnutý tak, aby skúmal údaje pomocou rozsiahleho súboru analytických nástrojov: prediktívna analytika, správa databáz, import/export údajov, spolupráca s informáciami a ďalšie. Softvérový produkt môžu používať jednotliví výskumníci a organizácie akejkoľvek veľkosti.

Analytická platforma KNIME poskytuje používateľom možnosť vizuálne vytvárať dátové toky (potrubia), selektívne vykonávať jednotlivé alebo všetky kroky analýzy a následne kontrolovať výsledky, modely pomocou interaktívnych widgetov a zobrazení.

Analytický systém KNIME Analytics Platform je možné použiť ako samostatnú aplikáciu založenú na open source distribučnom kite, tak aj ako prenájom cloudovej verzie systému.

4.4 Zhodnotenie vhodných funkcií na prediktívne modelovanie

Pomocou vybraných kritérií, ktoré sú veľmi podstatné a dôležité pri výbere vhodného nástroja prediktívneho modelovania v prostredí neuromarketingu sme vyhodnotili jednotlivé nástroje. V tabuľke nižšie sú uvedené najznámejšie nástroje používané pri prediktívnej analýze. Prvý stĺpec identifikuje názov nástroja a v ďalších stĺpcoch sú nazvané jednotlivé funkcie, ktoré sú potrebné pre prediktívne modelovanie s použitím neuromarketingových techník. Keďže existuje veľké množstvo takýchto kritérií a funkcií, tento zoznam obsahuje len tie najbežnejšie. (Scott, 2021)

Po ukončení akéhokoľvek vedeckého výskumu, základného alebo experimentálneho, ako aj neuromarketingového výskumu, sa vykonáva štatistická analýza získaných údajov. Aby bola štatistická analýza úspešne vykonaná a úlohy boli vyriešené, musí byť štúdia samozrejme správne naplánovaná. Druhou dôležitou funkciou každej platformy je “dostupnosť API (Application Programming Interface)”, kde API znamená súbor nástrojov a funkcií vo forme rozhrania na vytváranie nových aplikácií, vďaka ktorému bude jeden program interagovať s druhým. Ďalšou potrebnou funkciou je NLP – Natural Language Processing - je oblasť umelej inteligencie, ktorá sa zaoberá aplikáciou algoritmov strojového učenia a lingvistiky na analýzu textových údajov. Spracovanie textu v prirodzenom jazyku je všeobecnou oblasťou umelej inteligencie a matematickej lingvistiky. Študuje problematiku počítačovej analýzy a syntézy textov v prirodzených jazykoch. Vo vzťahu k umelej inteligencii analýza znamená pochopenie jazyka a syntéza znamená generovanie gramotného textu. Ďalšou dôležitou úlohou, po získaní údajov pomocou neuromarketingových techník, je “Vizualizácia dát”. Pretože grafická interpretácia je najúčinnnejšou formou pre správne pochopenie a vyhodnotenie akýchkoľvek dôležitých informácií, čo pomáha dosahovať úspešne výsledky. Vizualizácia údajov umožňuje identifikovať oblasti, ktoré vyžadujú pozornosť alebo zlepšenie, zistiť, aké faktory ovplyvňujú správanie zákazníkov, ako aj pochopiť a vysvetliť zložité procesy, trendy a predpovedať objemy predaja. Na vytvorenie lepších prediktívnych modelov zvyčajne sa

používa Data Mining (Dolovanie a zber dat) - je to automatizované vyhľadávanie údajov založené na analýze obrovského množstva informácií. Cieľom je identifikovať trendy a vzorce, čo je pri konvenčnej analýze nemožné. Na segmentovanie údajov a odhad pravdepodobnosti následných udalostí sa používajú zložité matematické algoritmy. Ďalšou závažnou funkciou slúži Interaktívne analytické spravovanie OLAP – je to technológia spracovania dát, ktorá spočíva v príprave súhrnných informácií na základe veľkých dátových polí štruktúrovaných podľa viacrozmerného princípu. Implementácie technológie OLAP sú súčasťou softvérových riešení triedy Business Intelligence. Ide o technológiu, ktorá umožňuje analytikom extrahovať a prezerať obchodné údaje z viacerých perspektív. Analytici často potrebujú zoskupovať, agregovať a agregovať údaje. Tieto operácie v relačných databázach sú náročné na zdroje. Údaje OLAP je možné vopred vypočítať a agregovať pre rýchlejšiu analýzu (Scott,2021).

Názov nástroja	Štatistická analýza	Dostupnosť API	NLP	Vizualizácia dat	Dolovanie a zber dat	Interaktívne analytické spracovanie (OLAP)
SAP Analytics Cloud	Nie	Nie	Ano	Ano	Ano	Nie
SAS Advanced Analytics	Ano	Nie	Nie	Ano	Nie	Nie
RapidMiner	Ano	Ano	Nie	Ano	Ano	Ano
IBM SPSS Statistics	Ano	Nie	Ano	Ano	Nie	Ano
TIBCO Data Science	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Sisense	Ano	Ano	Ano	Nie	Nie	Nie
KNIME	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano

Tabuľka 1 Vyhodnotenie nástrojov prediktívneho modelovania

Zdroj: vlastné spracovanie

Analýzou každého uvedeného nástroja na prediktívne modelovanie podľa stanovených kritérií sme zistili že najpopulárnejšie nástroje ako “SAP Analytics Cloud” a “SAS Advanced Analytics” nie sú úplne vhodné pre prediktívne modelovanie s použitím

neuromarketingových technik. Aj napriek veľkému množstvu možných funkcií, neobsahujú veľmi podstatne funkcie, ako: Dostupnosť API, pomocou ktorého môžu programy integrovať, čiže odborníci môžu získané údaje s rôznych nástrojov skombinovať do jedného a OLAP, ktorá umožňuje analytikom extrahovať a prezerať obchodné údaje z viacerých perspektív.

Čo sa týka ďalšieho nástroja “RapidMiner” Hlavnou výhodou, ktorá tento nástroj veľmi odlišuje od ostatných, je to že má k dispozícii aj knižnicu, ktorá obsahuje viac ako 1 500 algoritmov, ktoré následne každý môže použiť a aplikovať svoje údaje na tieto algoritmy, čo uľahčuje prognózovanie. Uplne bezplatná platforma na dolovanie údajov, a vizualizáciu dát, ktorá umožňuje nasadiť prediktívne modely, modely strojového učenia a je účinná pri riešení rôznych analytických problémov. Má aj svoje nevýhody, ako absencia funkcií “Natural Language Processing”. Aby mohli počítače interagovať s ľuďmi, musia porozumieť prirodzenému jazyku, ktorým ľudia hovoria. Spracovanie prirodzeného jazyka je určené na to, aby sa počítače naučili rozumieť, spracovávať a používať prirodzené jazyky. A to je dôvod významnosti NLP.

IBM SPSS Statistics pozná takmer každý. Táto konsolidovaná ponuka kombinuje širokú škálu deskriptívnych, diagnostických, prediktívnych a normatívnych analytických funkcií. Platforma zjednodušuje prediktívnu analytiku pre skúsených vedcov v oblasti údajov a zlepšuje vedu o údajoch založených na spolupráci pre podnikových používateľov. Hlavnou nevýhodou voči iným platformám je absencia Application Programming Interface (API) , čo je súbor nástrojov a funkcií vo forme rozhrania na vytváranie nových aplikácií, vďaka ktorému bude jeden program interagovať s druhým.

Sisense má veľké množstvo výhod, a silných stránok. Vďaka inteligentným návrhom a intuitívnemu vizuálnemu rozhraniu platforma komukoľvek uľahčuje kombinovanie údajov a objavovanie skrytých poznatkov na neznámych miestach, čo je veľmi užitočné pri spracovaní údajov získaných pomocou EEG, MEG alebo fMRI. Taktiež softvér poskytuje komplexnú technológiu, ktorá umožňuje netechnickým používateľom kombinovať veľké množiny údajov z viacerých zdrojov a vytvárať jedno prehľadné a centralizované úložisko všetkých údajov – žiadne skripty, žiadny drahý hardvér a malá alebo žiadna pomoc od IT služieb. Nevýhodami sú absencia neregulovaného výkazníctva, vyváženého prehľadu výsledkov (BSC - Balanced Scorecard), ako aj exportu prehľadu a vizualizácii dát, nedostatok pístrojových panelov, pavidelného a pokročilého reportingu.

Podľa získaných výsledkov teda najvhodnejšími nástrojmi pre prediktívne modelovanie v prostredí neuromarketingu je možné považovať KNIME Analytics Platform

a TIBCO Data Science. Pretože spĺňajú všetky potrebné kritéria pre modelovanie s neuromarketingovými technikami. Jedným z najjednoduchších riešení, ako sa dostať z akejkoľvek platformy prediktívnej analýzy, sú TIBCO One-Click Forecasts. Nástroj Spotfire automaticky zhľukuje a predprogramuje väčšinu údajov, pričom vytvorí vhodné asociácie a spojenia medzi rôznymi údajovými bodmi. Výsledkom je, že platforma má prehľadnú vizualizáciu údajov, ktorá dokáže na prvý pohľad zobrazit' najdôležitejšie informácie. Distribuované analytické služby sa používajú ako hlavný nástroj v programe TIBCO Data Science. Tieto služby využívajú kanály vytvorené v systéme a umožňujú prenášať výpočty do systémov na analýzu veľkých dát. Okrem toho distribuované služby poskytujú projektový manažment, spoluprácu, plánovanie, riadenie a riadenie modelov. Okrem uvedených vyššie funkcií, táto platforma obsahuje aj obrovské množstvo ďalších významných funkcií, ktoré odlišujú ten nástroj od ostatných, a to : možnosť prístupu pre viacerých používateľov, analýzu veľkých dát, analýzu streamov, Import/Export údajov, štatistickú analýzu, prediktívnu analytiku, indikáciu trendov a problémov, reporting a analytiku, data mining (DIA), interaktívne analytické spracovanie (OLAP), konektory pre zdroje údajov, dostupnosť API, strojové učenie.

Ďalšou vhodnou platformou pre prediktívne modelovanie s využitím neuromarketingových technik je KNIME Analytics Platform, ktorá poskytuje všetky potrebné funkcie. Hlavnými výhodami tejto analytickej platformy sú výkonná analytika, lokálna automatizácia a rozdiel v pracovných postupoch. KNIME Analytics Platform je škálovateľná platforma na analýzu údajov, ktorá umožňuje vedcom údajov jednoducho prejsť na počítač, vyslať a spúšťať veľké údaje. Ponúka štatistické a matematické funkcie, ovládacie prvky pracovného toku, pokročilé prediktívne algoritmy, algoritmy strojového učenia a ďalšie, ktoré pomôžu zefektívniť potrebné úlohy. Jeho intuitívne rozhranie je navrhnuté tak, aby pomáhalo ľahko sa orientovať v softvéri a pomáhalo vytvárať toky údajov, implementovať špecifické analytické taktiky a jednoducho analyzovať výsledky, modely a interaktívne recenzie.

4.5 Vyhodnotenie výskumných otázok

Na uskutočnenie kvalitatívneho výskumu, pomocou ktorého sme spracovali praktickú časť diplomovej práce, a na dosiahnutie potrebných výsledkov, sme stanovili výskumné otázky. Čiže táto časť diplomovej práce obsahuje stanovené deskriptívne (produktívne) výskumné otázky a odpovede na nich.

Výskumná otázka č.1:

Aké funkcie sú podstatne pri prediktívnom modelovaní v prostredí neuromarketingu?

Prvou podstatnou ulohou po ukončení neuromarketingového výskumu je štatistická analýza, ktorá sa vykonáva na základe získaných údajov. Druhou dôležitou funkciou každej platformy je “dostupnosť API (Application Programming Interface)”, kde API znamená súbor nástrojov a funkcií vo forme rozhrania na vytváranie nových aplikácií, vďaka ktorému bude jeden program interagovať s druhým. Ďalšou potrebnou funkciou je NLP – Natural Language Processing - s prácou s textom v prirodzenom jazyku, pomocou umelej inteligencie a matematickej lingvistiky. Ďalšou dôležitou ulohou je “Vizualizácia dát”, ktorá je najúčinnnejšou formou pre správne pochopenie a vyhodnotenie akýchkoľvek dôležitých informácií, čo pomáha dosahovať úspešne výsledky. Na vytvorenie prediktívnych modelov zvyčajne sa používa Data Mining (Dolovanie a zber dát) - je to automatizované vyhľadávanie údajov založené na analýze obrovského množstva informácií. Ďalšou naozaj závažnou funkciou je Interaktívne analytické spravovanie OLAP – je to technológia spracovania dát, ktorá umožňuje analytikom extrahovať a prezerať obchodné údaje z viacerých perspektív.

Výskumná otázka č.2:

Aké nástroje sú vhodné na tvorbu prediktívnych modelov s použitím neuromarketingových techník a metód?

Na základe analýzy všetkých uvedených nástrojov a ich následnom porovnaní podľa najdôležitejších funkcií pre prediktívne modelovanie v neuromarketingu sme stanovili že najvhodnejšie aplikácie sú KNIME Analytics a TIBCO Data Science. V tabuľke je viditeľné že aplikácia KNIME Analytics tak isto ako aj TIBCO Data Science poskytujú všetky potrebné funkcie, ktoré sú podstatne pri formulovaní a vytvorení prediktívnych modelov s použitím neuromarketingových techník. A to aj štatistickú analýzu, vizualizáciu a dolovanie dát, majú interaktívne analytické spravovanie (OLAP) a dostupnosť API, a taktiež aj funkciu

spracovania textu v prirodzenom jazyku (NLP-Natural Language Processing). Každá s týchto funkcií odohráva veľmi podstatnú úlohu pri tvorbe prediktívnych modelov a keďže tieto dva nástroje obsahujú všetky uvedené funkcie, vďaka čomu stavajú automaticky užitočnejší na prognózovanie v neuromarketingu. Na druhej strane ostatné uvedené nástroje , ktoré aj napriek svojej významnosti a popularnosti, aj keď poskytujú používateľom obrovské množstvo rôznorodých funkcií, majú nedostatok veľmi podstatných funkcií. Čiže nie sú vhodné na prediktívne modelovanie v prostredí neuromarketingu.

Výskumná otázka č.3:

Aké prístupy sú potrebné pre tvorbu prediktívnych modelov výstupných dát z neuromarketingových techník a metód?

Prístupy k prediktívnemu modelovaniu pomocou neuromarketingových techník sú rozdelené do troch skupín. Prvý je založený na explicitnom modelovaní biofyzikálnych zdrojov. Tu sa používajú inverzné metódy s anatomickými obmedzeniami na získanie najpravdepodobnejšej konfigurácie elektromagnetického zdroja vo vzťahu k pozorovaniam. Druhá skupina je motivovaná nekontrolovanými metódami rozkladu. Takéto metódy modelujú údaje ako nezávislý súbor štatistických zdrojov, ktoré sú vložené do takzvanej zmiešavacej matice, ktorá sa často interpretuje ako hlavné pole. V praxi sa priestorové filtre bez dozoru často kombinujú s modelovaním zdrojov. Tretia skupina priamo aplikuje všeobecné strojové učenie na priestorové signály senzorov bez explicitného zohľadnenia mechanizmu generovania údajov. V súlade so všeobecným trendom v iných oblastiach výskumu neurovizualizácie, sa pre túto úlohu ukázali ako obzvlášť vhodné metódy lineárnej predikcie (logistická regresia, lineárna diskriminačná analýza, stroje lineárnych referenčných vektorov). Úspech lineárnych modelov si zaslúži osobitnú pozornosť, pretože tieto metódy poskytujú vynikajúci prediktívny výkon so zjednodušenými rýchlymi výpočtami.

NÁVRHY A ODPORÚČANIA

Existuje veľké množstvo nástrojov na prediktívne modelovanie, aj keď v tejto diplomovej práci uviedli sme tie najpopulárnejšie, aj tak nie všetky spĺňajú všetky potrebné funkcie pre neuromarketingové prediktívne modelovanie.

Napriek svojej významnosti a popularnosti, aj keď poskytujú používateľom obrovské množstvo rôznorodých funkcií, SAP Analytics Cloud, SAS Advanced Analytics, RapidMiner, IBM SPSS Statistics a Sisense chýbajú niekoľko naozaj podstatných funkcií, ktoré sú potrebné na prediktívne modelovanie v neuromarketingu. Absencia Application Programming Interface (API) ovplyvňuje účinnosť aplikácií práve pre neuromarketingové prediktívne modelovanie, taktiež keď neposkytujú možnosť dolovania a zber dát, čo tiež je jednou z najdôležitejších funkcií. Keďže extrahovanie užitočných informácií z obrovského množstva dát v neuromarketingu zohráva dôležitú úlohu. Ďalej absencia funkcií "Natural Language Processing", ktorá pomáha počítačom interagovať s ľuďmi, pretože je to veľmi dôležitou úlohou, porozumieť prirodzenému jazyku, ktorým ľudia hovoria. Taktiež SAP Analytics Cloud, SAS Advanced Analytics a Sisense majú aj absenciu funkcií OLAP, ktorá umožňuje analytikom extrahovať a prezerať obchodné údaje z viacerých perspektív.

V tabuľke je viditeľné že aplikácie KNIME Analytics a TIBCO Data Science poskytujú všetky uvedené funkcie, vďaka čomu tieto nástroje automaticky stavajú užitočnejší na prognózovanie v neuromarketingu.

ZÁVER

Väčšina spoločností používa tradičné marketingové metódy, ktoré nie sú vždy efektívne a sú celkom bežné, preto výrobcovia tovarov a služieb stále hľadajú nové spôsoby, ako prilákať spotrebiteľov a tak začali využívať neuromarketing na propagáciu svojich tovarov a služieb. Aj keď neuromarketing sa začal rozvíjať relatívne nedávno, ale už má silné konkurenčné prostredie a významnú zákaznícku základňu. Značné množstvo výskumov uskutočnených v tejto oblasti naznačuje, že neurozobrazovanie je nástrojom budúcnosti, ktorý obchodníkom otvára široké možnosti a prináša firmám mnoho výhod a benefitov.

Prediktívne modelovanie je proces používania známych výsledkov na vytvorenie, spracovanie a testovanie modelu, ktorý možno použiť na predpovedanie budúcich výsledkov. Analýzou historických udalostí môžu spoločnosti použiť prediktívne modelovanie na zvýšenie pravdepodobnosti predpovedania udalostí, správania spotrebiteľov a finančných, ekonomických a trhových rizík.

Teda prediktívne modelovanie v smere neuromarketingu môže veľmi ovplyvniť efektívnosť marketingových aktivít vo firmách, čo následne umožňuje zvýšiť výdavky, a pomôže splniť všetky stanovené ciele. Firmy musia neustále zrýchľovať a zlepšovať svoj rozhodovací proces, čo je čoraz zložitejšie. Podniky musia naďalej priťahovať nových zákazníkov, aby nahradili tých, ktorí odchádzajú, aby zabrániť strate príjmy. Náklady na získanie nových zákazníkov sú zvyčajne vyššie ako udržanie existujúcich zákazníkov. Prediktívna analytika môže zabrániť odchodu zákazníkov a zlepšiť udržanie zákazníckej základne tým, že identifikuje znaky nespokojnosti medzi zákazníkmi a predpovedá, ktorí zákazníci alebo segmenty zákazníkov budú s najväčšou pravdepodobnosťou miznúť. Spoločnosti môžu tieto informácie analyzovať a stanoviť potrebné kroky na zlepšenie spokojnosti zákazníkov a zabezpečiť, aby ich výnosy zostali rovnaké. Prediktívna analytika tiež môže pomôcť nájsť najlepší spôsob, ako sa spojiť so svojimi zákazníkmi, a to analýzou všetkých aspektov správania spotrebiteľov od nákupných vzorcov až po sociálnu interakciu.

Záverečná práca teda bude zameraná na nástroje pre tvorbu prediktívnych modelov, vhodných pre spracovanie výstupných dát z neuromarketingových techník a metód. Pomocou kvalitatívneho výskumu a použitých metód, ako analýza, syntéza, indukcia, dedukcia a taktiež aj metódy literárnej rešerše a komparácie bol dosiahnutý hlavný cieľ práce.

Hlavným cieľom diplomovej práce je skúmať podstatu neuromarketingu a prediktívneho modelovania, a následne určiť vhodné aplikácie na prediktívne modelovanie v prostredí neuromarketingu.

Analyzovali sme jednotlivé nástroje na prediktívne modelovanie podľa stanovených kritérií a sú to funkcie, ktoré odohrávajú podstatnú úlohu pri prediktívnom modelovaní s použitím neuromarketingových techník a metód.

Čiže najprv podstatnou úlohou bolo staviť tie kritéria, a to: dostupnosť API, NLP, vizualizácia a dolovanie dát, štatistická analýza a interaktívne štatistické spracovanie (OLAP). Následne vo forme tabuľky sme spracovali prieskum nástrojov, a podľa stanovených kritérií boli vybrané dva najvhodnejšie nástroje, a to KNIME Analytics Platform a TIBCO Data Science.

ZDROJE

AFFDE, 2022. Najlepšie nástroje na analýzu prognóz/ Лучшие инструменты прогнозной аналитики [online]., [cit.1.10.2021]. Dostupné z: <https://www.affde.com/ru/predictive-analytics-tools.html>

ARTUN, O., 2020. The definitive guide to predictive analytics models for marketing. [online]. , [cit.1.10.2021]. Dostupné z: <https://www.acquia.com/blog/definitiveguide-predictive-analytics-models-marketing>

BABILONI C, 2003, Hemispherical asymmetry in human SMA during voluntary simple unilateral movements. An fMRI study. [online]., [cit.1.10.2021]. Dostupné z: https://scholar.google.com/scholar_lookup?journal=Cortex&title=Hemispherical+asymmetry+in+human+SMA+during+voluntary+simple+unilateral+movements.+An+fMRI+study&author=C+Babiloni&author=F+Carducci&author=C+Del+Gratta&volume=39&issue=2&publication_year=2003&pages=293-305&pmid=12784890&

BERCEA, Diana, 2020. Anatomy of methodologies for measuring consumer behavior in neuromarketing research. [online]., [cit.1.10.2021]. Dostupné z: <http://lcbarchives.com/media/files/12emc023.pdf>

CLARK, K., 2015. "The Future of Neuromarketing", [online].2011, [cit.1.10.2021]. Dostupné z: <http://merchantmechanics.com/2015/01/14/the-future-of-neuromarketing/>

DOLY, Rodzher. 2012. Neuromarketing. НейроМаркетинг. Как влиять на подсознание потребителя / Ako ovplyvniť na podvedomí spotrebiteľ'a. "Brain Fluence". [online]. [cit.1.10.2021]. Dostupné z: <https://monsterbook.com/sites/default/files/pdf/60500450a4.pdf>

FOSTER, S., 2010. What is predictive modeling in marketing? [online], [cit.1.10.2021]. Dostupné z: https://customerthink.com/what_is_predictive_modelling_in_marketing/

GEEKSFORGEEKS, 2020. Predictive Analysis – Machine Learning. [online].2011, [cit.1.10.2021]. Dostupné z: <https://www.geeksforgeeks.org/step-by-step-predictive-analysismachine-learning/>

GENCO, S., POHLMANN, A., 2013. Neuromarketing for Dummies. ISBN-13: 9781118518588

https://www.researchgate.net/publication/345245328_An_Adaptive_Machine_Learning_Methodology_Applied_to_Neuromarketing_Analysis_Prediction_of_Consumer_Behaviour_Regarding_the_Key_Elements_of_the_Packaging_Design_of_an_Educational_Toy

INSCALE, 2020. Prediktívna analytika: 3 metódy a systémy [online]., [cit.1.10.2021]. Dostupné z: <https://in-scale.ru/blog/prediktivnaya-analitika/>

JUAREZ, D., 2020. Prediction of consumer behaviour regarding the key elements of the packaging design. [online].2011, [cit.1.10.2021]. Dostupné z:

KALECHOFISKY, H., 2016. A simple framework for building predictive models. A Little Data Science Business Guide. [online].2011, [cit.1.10.2021]. Dostupné z: <https://www.msquared.com/wp-content/uploads/2017/01/A-Simple-Framework-for-Building-Predictive-Models.pdf>

KUN, D., 2019. Prediktívne modelovanie v praxi. Piter. ISBN: 978-5-4461-1039-1 [online].[cit.1.10.2021]. Dostupné z: <https://www.labirint.ru/books/707676/>

LEVALLOIS C., SMIDTS A., 2019. The emergence of neuromarketing investigated through online public communications. *Business History*. [online]. [cit.1.10.2021]. Dostupné z:

https://clementlevallois.net/download/Levallois_Smidts_Wouters_2019_history_neuromarketing_preprint.pdf

MORIN, 2011. Christophe. Neuromarketing. The new science of Costumer Behaviour [online]., [cit.1.10.2021]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12115-0109408-1>

NEUROMARKETING., 2018. Čo je neuromarketing a ako sa dá využiť? [online].2011, [cit.1.10.2021]. Dostupné z: <https://www.aromarketing.sk/cojeneuromarketing-a-ako-sa-da-vyuzit>

OBRENOVIC, B., 2016. Neuromarketing -research and prediction of the future.[online]., [cit.1.10.2021].Dostupné z:

https://www.researchgate.net/profile/BojanObrenovic/publication/335028952_Neuromarketing_research_and_prediction_of_the_future/links/5d4ba3b54585153e594551d6/Neuromarketingresearch-and-prediction-of-the-future.pdf?origin=publication_detail

RAMI, Alí, 2020. Predictive Modeling: Types, Benefits, and Algorithms [online]., [cit.1.10.2021]. Dostupné z: <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/financial-management/predictive-modeling.shtml>

SABBAGH, David, 2020. Predictive regression modeling with MEG/EEG: from source power to signals and cognitive states. [online]., [cit.1.10.2021]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/341455543_Predictive_regression_modeling_with_MEGEEG_from_source_power_to_signals_and_cognitive_states/fulltext/5ec2805d92851c11a8705724/Predictive-regression-modeling-with-MEG-EEG-from-source-power-to-signals-and-cognitive-states.pdf?origin=publication_detail

SAP, 2022. SAP Analytics Cloud [online]., [cit.1.10.2021]. Dostupné z: <https://www.sap.com/sk/products/cloud-analytics.html>

SCOTT, Tamara, 2021. Top 10 Predictive Analytics Tools, By Category [online]., [cit.1.10.2021]. Dostupné z: <https://technologyadvice.com/blog/information-technology/top-predictive-analytics-tools/>

SHARDA, Megha,, 2021. Predictive Modeling, Machine Learning, and Neuroscience. In Encyclopedia of Educational Innovation [online]., [cit.1.10.2021]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/357084126_Predictive_Modeling_Machine_Learning_and_Neuroscience

SOWARE, 2022. Подходящее ПО для бизнеса/ Vhodný softvér pre podnikanie [online]., [cit.1.10.2021]. Dostupné z: <https://soware.ru/products/knime-analytics-platform>

VCRU., 2017. Базовые инструменты прогнозирования ключевых бизнес показателей/ Základné nástroje na prognózovanie kľúčových obchodných ukazovateľov [online]., [cit.1.10.2021]. Dostupné z: <https://vc.ru/flood/21248-business-indicators>

WAYNER, Peter, 2022. Die besten Predictive Analytics Tools [online]., [cit.1.10.2021]. Dostupné z: <https://www.computerwoche.de/a/amp/die-besten-predictive-analytics-tools,3549448>